

**KÖY VE ÇİFTLİK ORTAMINDA YETİŞTİRİLEN
TAVUKLARDAN ELDE EDİLEN GÜBRELERİN
TOPRAKLARIN BAZI ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Veysel ASLAN

**Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Bitki Besleme Bilim Dalı
Prof. Dr. Serdar BİLEN
2018
Her hakkı saklıdır**

**ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**KÖY VE ÇİFTLİK ORTAMINDA YETİŞTİRİLEN
TAVUKLARDAN ELDE EDİLEN GÜBRELERİN
TOPRAKLARIN BAZI ÖZELLİKLERİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Veysel ASLAN

**TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI
Bitki Besleme Bilim Dalı**

**ERZURUM
2018**

Her hakkı saklıdır



T.C.
ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ



FORMU

**KÖY VE ÇİFTLİK ORTAMINDA YETİŞTİRİLEN TAVUKLARDAN ELDE
EDİLEN GÜBRELERİN TOPRAKLARIN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE
ETKİLERİ**

Prof. Dr. Serdar BİLEN danışmanlığında, Veysel ASLAN tarafından hazırlanan bu çalışma, .../.../2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı - Bitki Besleme Bilim Dalı'nda Yüksek Lisans tezi olarak **oybirliği / oy çokluğu (.../...)** ile kabul edilmiştir.

Başkan:

İmza :

Üye :

İmza :

Üye :

İmza :

Yukarıdaki sonuç;

Enstitü Yönetim Kurulu/...../..... tarih ve/..... nolu kararı ile onaylanmıştır.

Prof. Dr. Mehmet KARAKAN
Enstitü Müdürü

Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaklardan yapılan bildirişlerin, çizelge, şekil ve fotoğrafların kaynak olarak kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki hükümlere tabidir.

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KÖY VE ÇİFTLİK ORTAMINDA YETİŞTİRİLEN TAVUKLARDAN ELDE EDİLEN GÜBRELERİN TOPRAKLARIN BAZI ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Veysel ASLAN

Atatürk Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Bitki Besleme Bilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Serdar BİLEN

Azotlu mineral gübrelemenin olumsuz etkileri sebebi ile organik tarım sistemleri içerisinde çiftlik gübresi ve organik gübrelerin kullanımı yaygın hale gelmiştir. Organik madde bakımından zengin olan tavuk gübreleri N, P, K elementleri yanı sıra Ca, Mg, Cu ve Zn gibi mikro elementleri de önemli miktarda içermektedirler.

Tavuk gübrelerinin kalitesi üzerine yetiştirme ortamı önemli derecede etkilidir. Son yıllarda gelişen teknoloji ile doğal ortamda yetiştirilen tavuk gübrelerinin yerini çiftliklerde yetiştirilen tavuk gübreleri almıştır. Her iki ortamda yetiştirilen tavukların gübre kalitesi ve gübre etkinliği birbirlerinden farklı olabilmektedir.

Bu çalışmada köy ortamında ve çiftlik ortamında yetiştirilen tavuklardan elde edilen gübrelerin karşılaştırması yapılmıştır. Laboratuvarında 1 kg toprak içeren saksılara 0.0, 1.0, 2.0 ve 3.0 ton da⁻¹ hesabıyla sırası ile 0.0, 4.0, 8.0, 12.0 g saksı⁻¹ olacak şekilde artan dozlarda köy ve çiftlik ortamında yetiştirilmiş tavuk gübreleri karıştırılmıştır. Toprakların nemli tarla kapasitesi nem düzeyinde sabit tutulmuş ve saksı toprakları 30±3 °Cde 5.0, 10.0, 20.0 ve 40.0 gün boyunca inkübasyona bırakılmıştır. Inkübasyon suresi sonunda tavuk gübresinin toprakların toplam azot, elverişli P, bakteri ve mantar sayımı, toprak CO₂ içeriği, üreaz, asit ve alkalın fosfotaz enzim aktivitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla toprak analizleri yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; farklı dozlarda ve inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların ortalama toplam N, elverişli P₂O₅, bakteri ve mantar popülasyonu, CO₂ salınımı, üreaz, asit ve alkalın fosfotaz enzim aktiviteleri üzerine etkileri önemli bulunmuş, gübre dozlarının ve inkübasyon süresinin artışına bağlı olarak artış göstermişlerdir. En yüksek toplam N, elverişli P₂O₅, bakteri ve mantar sayısı, CO₂ salınımı, üreaz, asit ve alkalın fosfotaz enzim aktivitesi köy ortamında yetiştirilmiş tavuk gübresinin 3 ton da⁻¹ dozunun 40 gün inkübasyondan elde edilmiştir. Köy ortamında yetiştirilmiş tavuk gübresinin çiftlikte yetiştirilmiş olan tavuk gübresine göre daha yüksek oranda topraklara N, P, bakteri ve mantar popülasyonu, CO₂ salınımı, üreaz, asit ve alkalın fosfotaz enzim aktivite değerleri sağladığı gözlenmiştir.

2018, 55 sayfa**Anahtar Kelimeler:** Tavuk gübresi, toprak CO₂ salınımı, bakteri popülasyonu, mantar popülasyonu.

ABSTRACT

Master Thesis

**EFFECTS OF CHICKEN FERTILIZER GROWING IN RURAL AND FARM
ON SOME SOIL PROPERTIES**

Veysel ASLAN

Atatürk University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department of Soil Science and Plant Nutrition
Department of Plant Nutrition

Supervisor: Prof. Dr. Serdar BİLEN

Due to the negative effects of nitrogenous fertilizer, farm fertilization and organic fertilizer usage has become common in organic farming systems. Chicken fertilizer has N, P, and K elements as well as micro elements such as Ca, Mg, Cu and Zn.

The quality of the quality of the poultry manure is influenced significantly by the growing environment. In recent years, with the developing technology, the chicken manure grown in the natural environment is replaced by chickens grown in the farms. The fertilizer quality and fertilizer activity of chickens grown in both environments may be different from each other

In this study, comparisons of fertilizers obtained from chickens grown in the village environment and farm environment were made.

In the laboratory, the pots containing 1 kg of soil were mixed with the chicken fertilizer growing in the farm and village environment at increasing doses of 0.0, 4.0, 8.0, 12.0 g pot with 0.0, 1.0, 2.0 and 3.0 tonnes of da⁻¹, respectively. The moisture content of the soil was kept constant at the field cap moisture level and the potting soil was allowed to incubate at 5.0, 10.0, 20.0 and 40.0 days at 30±3 °C. At the end of the incubation soil analysis was carried out to determine the effect of chicken fertilizer on total nitrogen, available P, bacterial and fungal count, soil CO₂ content, urease, acid and alkaline phosphatase enzyme activity.

According to the results of the research; the effects of the application of Village and Farm Chicken Poultry fertilization at different doses and incubation times were found to be significant on the average total N, suitable P₂O₅, bacterial and fungal populations, soil CO₂ release, soil urease, acid and alkaline phosphatase enzyme activities of the soils and increased depending on the increase of fertilizer doses and incubation period. The highest total N, favorable P₂O₅, total bacterial and fungal counts, CO₂ release, urease, acid and alkaline phosphatase enzyme activity were obtained from a 40-day incubation at 3 ton⁻¹ doses of village chicken poultry.

It was observed that village chicken poultry provided N, P, bacterial and fungal populations, CO₂ release, urease, acid and alkaline phosphatase enzyme activity values higher than farm chicken poultry.

2018, 55 pages**Keywords:** Chicken poultry, soil CO₂ release, bacterial populations, fungal populations.

TEŞEKKÜR

Bu araştırma Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölüm Laboratuvarları ve imkânları kullanılarak yürütülmüştür. Bu sebeple araştırmamın yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında katkıları bulunan Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölüm Başkanlığına ve bölüm öğretim üyelerine teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın planlanıp yürütülmesi ve sonuçlandırılmasında yüksek lisans öğrenimim ve tez çalışmamın her aşamasında destek ve özverisiyle beni yönlendiren, bilgi ve deneyimlerinden faydalandığım danışman hocam Sayın Doç. Dr. Serdar BİLEN'e teşekkürlerimi sunarım.

Bölümde laboratuvar araştırmalarım süresince yardımlarını eksik etmeyen Laborant Sayın Cihan VURAL'a teşekkürlerimi sunarım.

Maddi ve manevi olarak desteklerini eksik etmeyen, beni yetiştiren aileme, şükranlarımı ve sevgilerimi sunarım.

Veysel ASLAN

Temmuz, 2018

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	1
ABSTRACT.....	2
TEŞEKKÜR.....	3
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	4
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	6
ÇİZELGELER DİZİNİ	Hata! Yer işareti tanımlanmamış.
1. GİRİŞ.....	9
2. KAYNAK ÖZETLERİ	11
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	20
3.1. Materyal.....	20
3.1.1. Toprak	20
3.1.1.a. Toprak örnekleri	20
3.1.1.b. Toprak örneklerinin alındığı bölgenin toprak özellikleri	21
3.1.1.c. Toprak örneklerinin alındığı bölgenin iklim özellikleri	21
3.1.1.d. Toprak örneklerinin alındığı bölgenin tarımsal özellikleri	21
3.1.2. Gübre	21
3.2. Yöntem	21
3.2.1. Tavuk gübrelerinin hazırlanması ve uygulanması	21
3.2.2. Toprak örneklerinin analize hazırlanması	22
3.2.3. Toprak analiz yöntemleri	22
3.2.3.a. Toprak reaksiyonu	192
3.2.3.b. Kireç miktarı.....	22
3.2.3.c. Organik madde	22
3.2.3.d. Katyon değişim kapasitesi (KDK)	2320
3.2.3.e. Değişebilir K ve Na	23
3.2.3.f. Değişebilir Ca + Mg.....	23
3.2.3.g. Elverişli fosfor	23
3.2.3.h. Toplam azot.....	23
3.2.3.1. Elektrik iletkenlik.....	24
3.2.3.j. Toprak tekstürü	24
3.2.3.k. Mikro element analizleri	24
3.2.4. Gübre Analiz Yöntemleri	24
3.2.4.a. Nem	24
3.2.4.b. Kuru madde	24
3.2.4.c. Organik madde ve Organik C	24
3.2.4.d. Toplam azot.....	25
3.2.4.e. Fosfor.....	25
3.2.4.f. Makro ve Mikro Elementler	25
3.2.4.g. Asitlik	25
3.2.4.h. Elektrik iletkenlik	25

3.2.5. Biyolojik yöntemler.....	22
3.2.5.1. Toprak Materyalindeki Bakteri ve Mantar Sayısının Tespiti	22
3.2.5.2. Toprakların CO ₂ miktarının tespiti	22
3.2.6. Deneme planı.....	23
3.2.7. İstatistiksel analiz yöntemleri	23
4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	24
4.1. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	24
4.2. Tavuk gübrelerinin kimyasal özellikleri ve topraklar üzerine etkileri	25
4.2.1. Denemede Kullanılan Tavuk Gübrelerinin Kimyasal Özellikleri	25
4.2.2. Toplam Azot İçeriği üzerine etkisi	26
4.2.3. Elverişli Fosfor İçeriği	28
4.2.4. Bakteri Popülasyonu	30
4.2.5. Mantar Popülasyonu	32
4.2.6. Toprak Solunumu (CO ₂ Salınımı)	34
5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER	3636
KAYNAKLAR	38
ÖZGEÇMİŞ	46

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

%	Yüzde
°C	Santigrad Derece
da	Dekar
dS m ⁻¹	Desi Siemens/metre
g	Gram
ha	Hektar
kg	Kilogram
me	Mili Ekivalan
mg	Miligram
mm	Milimetre
ppm	Milyonda Kısım
NB	Nutrient Broth
NA	Nutrient Agar
cfu	Cell Unit Forming
KDK	Katyon Değişim Kapasitesi
DK	Değişebilir Katyonlar
cm	Santimetre
mmhos	Elektriksel-Kondaktivite
µm	Mikrometre
l	Litre

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1.	Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların toplam N içeriği üzerine etkisi.	30
Şekil 4.2.	Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların elverişli P içeriği üzerine etkisi,	32
Şekil 4.3.	Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların bakteri popülasyonu üzerine etkisi.	34
Şekil 4.4.	Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların mantar popülasyonu üzerine etkisi,	36
Şekil 4.5.	Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların CO ₂ salınım miktarı üzerine etkisi.	38

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 4.1.	Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri	27
Çizelge 4.2.	Denemede kullanılan tavuk gübrelereinin bazı kimyasal özellikleri	28
Çizelge 4.3.	Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamalarının toprakların toplam N içeriği üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.	29
Çizelge 4.4.	Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların elverişli P içeriği üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.	31
Çizelge 4.5.	Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların bakteri popülasyonu üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.	33
Çizelge 4.6.	Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların mantar popülasyonu üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.	35
Çizelge 4.7.	Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların CO ₂ salınım miktarı üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.	37

1. GİRİŞ

Organik gübreler; toprağın organik madde içeriğinin artırılmasına katkı sağlayan girdilerdir. Tavuk gübresi organik madde bakımından zengindir ve topraklara uygulanan kaynaklardan birisidir. Bu gübre azot, potasyum ve fosfor bakımından zengin olmasının yanısıra toprak için önemli olan magnezyum, bakır, çinko gibi mikrobesein elementlerini önemli oranda bulundurmaktadır.

Tavuk gübrelerinin bitkisel üretimde kullanılması halinde büyük yarar sağladıkları bilinmektedir. Ancak; tavuk gübrelerinin büyük çevre sorunlarına neden oldukları da göz ardı edilmemelidir. Özellikle depolama esnasındaki uygunsuz koşullar nedeniyle koku, sızıntı gibi olumsuzluklara sebep vermesinin yanında sinek, böcek, vb. haşereler ve mikroorganizmaların üremesine ortam sağlamasıyla da çevre sağlığını büyük oranlarda tehdit etmektedir. (Yaldız, 1991).

Organik gübrelerin taze olarak kullanımı için uzun bir periyota ihtiyaç vardır, bundan dolayı tavuk gübresinin hemen kullanılması doğru bir davranış değildir. Ayrışmamış hayvan dışkısının toprak için bir çok zararı vardır. Bitkilerin toprağın içinde bulunan ayrışmamış besin elementlerini almaları mümkün olmamaktadır. Organik gübrenin parçalanma süresini toprakta geçirmesi zararlı birçok duruma sebep olabilir. Taze halde bulunan gübreler bitkiler için bir çok hastalık etmenini bulundurmakta ve yabancı ot tohumlarını taşıyabilmektedirler. Ayrıca gübrenin parçalanması sırasında bitkilere zarar verebilecek bir takım toksik bileşikler ile asitlerin oluşumlarına sebep olabilirler (Aktas, 1991). Tavuk gübresinin tuz içeriği oldukça yüksektir ve bundan dolayı bitkileri bu zararlı etkilerden korumak gerekmektedir.. Bunun için katı halde bulunan tavuk gübreleri ya az halde uygulanmalı ya da değişik haldeki ucuz katkı materyalleri kullanılarak kullanılması hem uygun olacaktır hem de daha yararlı bir etki gösterecektir.. Bu şekilde uygulama ile tavuk gübrelerinin besin elementi düzeyi seyreltilerek ve tuz miktarı azaltılarak bitkilere uygun olmayan etkileri engellenmiş olacaktır (Kara ve ark., 1997).

Organik gübreler içerisinde tavuk gübresinin besin değerinin yüksek olduğu bilinmesine rağmen kullanımı çok yaygın değildir. Özellikle gelişen teknoloji ile doğal ortamlarda yetiştirilen tavuklar gün geçtikçe azalmakta ve yerini çiftliklerde modern tesislerde yetiştirilen tavuklar almaktadır. iftliklerde yetiştirilen ve doğal olmayan katkı madde içeren yemlerle beslenen tavuklardan elde edilen gübrenin kalitesi doğal yetiştirilen tavuklara göre daha düşük olabilmektedir.

Doğal ortamda ve çiftlik ortamında yetiştirilen tavuklardan elde edilen gübrelerin toprakların bazı özellikleri üzerine olan etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmek tavuk gübresi kullanımının yaygın olduğu tarımsal faaliyetler açısından fayda sağlayacaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Organik gübreler bitkiye sadece besin elementi sağlamakla kalmaz, toprağın bazı fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine etki yaparak bitkiye iyi bir kök gelişme ortamı da sağlarlar.

Tarımsal üretimde kullanılan organik gübreler sadece toprakta bulunan mevcut bitkiye yararlı olmazlar, bir sonraki yıl ekilecek olan bitkiye daha iyi bir ortam oluştururlar. Organik gübreler toprağın su ve besin elementi tutma kapasitesini, kation değişim kapasitesini artırmaları yanında, yıkanma ile olan azot kaybını kimyasal gübrelere göre daha fazla önleyerek çevre sağlığı açısından da önemli katkı sağlamaktadırlar (Jakse ve Mihelic 1999). Organik gübrelemede kullanılabilen fakat fazla yaygın olarak kullanılmayan önemli kaynaklardan birisi de tavuk gübresidir.

Taze tavuk gübresinin işletmedeki her türlü dışkı ve ölü hayvan atıklarının kompostlaştırıldığı silindirik kompost tanklarında olgunlaştırılması yapılabilmektedir. Gübre depolarına dökülerek günde 2-4 kez aralıklarla fermantasyon kazanına aktarılmaktadırlar. Tavuk gübresi yüksek oranda nem (%70-75) içermesi sebebi ile fermantasyon işlemi de hızlı olmaktadır. Fermantasyon sonucunda elde edilen gübre olgunlaştırılmış tavuk gübresi olarak kullanılmaktadır (Gümüş, 2011).

Birçok araştırmacılar yaptıkları çalışmalarda özellikle bazı sebzelerde doğrudan veya kimyasal gübrelerle birlikte tavuk gübresini kullanmışlardır. Tavuk gübresi azot içeriği yönünden diğer organik gübrelere göre daha zengindirler bu sebeple gübreleme programlarının çoğunda yer almaktadırlar. Azot elementinin yanı sıra topraklara organik madde ve diğer besin elementlerini kazandırmaktadırlar (Azarmi ve ark., 2008; Maynard, 1991; Brown ve ark., 1993)

Tavuk gübresinin nem içeriği az ve kuru madde miktarı yüksektir. Doğrudan kullanılması durumunda bitkide yanmalara sebep olabilmektedirler. Bu nedenle toprağa az miktarda uygulanarak ya da sap, saman, turba ve yosun ile karıştırılarak bitki besin düzeyi seyreltilerek kullanılması daha uygundur. Tanklarda biriktirilerek ve yeterince su

ilave edilerek ayrıştırılması, seyreltilmesi ve sulama suyuna eklenmesi ile zararlı olabilecek toksik etkilerden bertaraf edilir (Zublene et al., 1996; Soyergin, 2006).

Payne ve Donald (1991), hayvan gübreleri içerisinde, tavuk gübresinin en değerli gübre olduğunu, özellikle broiler (etçil) tavuklarının altlıklı gübrelerinin ortalama besin maddesi içeriğinin daha yüksek olduğunu ve miktarlarının değişiklik gösterdiğini, tavukçuluk işletmelerinden elde edilen gübrelerin tarım topraklarında kullanılmadan önce analiz edilmesi gerektiğini ifade etmektedirler.

Rynk (1992), diğer organik materyallere göre tavuk gübresi kompostunun toprak özellikleri üzerine iyileştirici etkisinin daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Tavuk gübresinde bulunan organik N mikroorganizmalar tarafından NH_4 ve daha sonra da NO_3^- 'e dönüşebilmekte ve NO_3^- 'in topraktan yıkanması ile kaybolabilmekte ve denitrifikasyonda uğrayabilmektedir. Tavuk gübresi uygulaması ile azot kaybına sebep olan denitrifikasyon potansiyeli kısa sürede maksimuma ulaşmaktadır. Bunun sebebi yapısında bulunan kolay parçalanabilir kısa zincirli yağ asitlerini ihtiva etmesindedir (Paul ve Beauchamp, 1993).

Güler (2004) tarafından tavuk gübresinin meyve ağaçları için en uygun dozunu belirlemek amacıyla tavuk gübresinin artan dozları (0-200-400-600-800-1000 kg da⁻¹) ile NPK'nın sırasıyla 15+5+20 kg da⁻¹ dozları ile birlikte uygulanmış ve meyvede suda çözünebilir kuru madde ve titre edilebilir asitlik, yaprakta azot (N), fosfor (P), potasyum (K) ve klorofil analizleri yapılmıştır.

Deneme sonucuna göre en yüksek toplam verim NPK uygulamasından (5.55 ton da⁻¹) belirlenmiş, bunu 600 kg da⁻¹ tavuk gübresi dozu (5.17 kg da⁻¹) izlemiştir. Tavuk gübresinin bu dozu üzerindeki artış verimde artışa sebep olmamıştır. En fazla erkenci verim yine NPK uygulamasından (1.44 ton da⁻¹) elde edilmiş, bunu tavuk gübresi uygulaması izlemiştir. Yaprak klorofil içeriği NPK uygulaması ile tavuk gübresinin 600 kg da⁻¹ dozunda en yüksek değeri vermiştir. Denemede kullanılan tavuk gübresinin (%1.19 N, 2.31 P ve 4.5 K, kuru madde % 43.5) 600 kg da⁻¹ dozunun herhangi bir

inorganik gübre kullanımına gerek kalmadan kullanılabilceği sonucuna varılmıştır.

Chen ve Katan (1980), yaptıkları tavuk gübresi çalışmasında, tavuk gübresi uygulamasının patlıcan bitkisinde kükürdün toksik etkisini azalttığını, patlıcan bitkisinin gelişimini ve verimini önemli derecede artırdığını belirtmişlerdir.

Mikhailovskaya ve Batchilo (2002), yaptıkları yazlık buğday çalışmasında hektara 25, 50 ve 75 ton ıslak tavuk gübresini NK gübre karışımı ile birlikte uygulamışlar ve en yüksek verimin yalnız ve NK+50 ton ha⁻¹ ıslak tavuk gübresinden elde edildiğini bildirmişlerdir.

Beşirli vd. (2004), ıspanak bitkisinin organik ve inorganik gübre uygulamasında yetiştirilmesinin verim ve bitki kalitesi üzerine olan etkilerini incelemişler. Araştırma sonucuna göre; organik gübrelerden tavuk gübresi (1210 kg da⁻¹), sığır gübresi (1194 kg da⁻¹) ve koyun gübresi (1070 kg da⁻¹)'nin kullanımı ile inorganik gübre kullanımına yakın miktarda (1285 kg da⁻¹) verim elde edilebildiğini ifade etmişlerdir.

Ofosu-Anim ve Leitch (2009), tavuk, inek, koyun, at gübreleri ve tavuk gübresinin yazlık arpa bitkisi üzerine olan etkilerini araştırdıkları saksı denemesinde organik gübrelemenin bitki boyu ve yaprak klorofil içeriklerinin kontrole göre daha yüksek olduğunu, inorganik gübrelemenin ise tavuk gübresi ve kompostdan daha yüksek bitki boyu verdiğini belirlemişlerdir.

Kütük ve Topçuoğlu (1997), toprağa değişik oranlarda uygulanan organik gübrelerin (koyun, sığır ve tavuk gübresi) ve ticari amonyum nitrat gübresinin ıspanak bitkisinde kalsiyum, toplam azot ve organik bağlı azot içerikleri üzerine etkilerini incelemişler ve araştırma sonucunda amonyum nitrat gübresinin toprağın sadece toplam azot içeriği ile NH₄-N ve NO₃-N'u içeriklerini artırdığını ve organik gübrelerin ise organik madde ve toprakların toplam N, NH₄-N ve NO₃-N, toplam P, K ve Ca içeriklerini artırdığını belirlemişlerdir.

Andrews (1998), taze ve olgunlaşmış tavuk gübresinin etkisini kimyasal gübrelerle karşılaştırmış ve çalışma sonunda olgunlaşmış tavuk gübresi taze tavuk gübresine oranla organik C ve pH değerini artırdığını ve taze ve olgunlaşmış tavuk gübresinin toprak özellikleri üzerine olumlu etkiler yaptığını ifade etmişlerdir.

Zengin ve ark. (1999), buğday anızı karıştırılmış toprağa sığır gübresi, tavuk gübresi ve üre gübresi ilavesinin toprak N mineralizasyonu ve C/N oranı üzerine etkilerini inceledikleri çalışmada, artan inkübasyon sürelerinde (25, 50, 75 ve 100. gün) toprağın NH_4^+ -N ve NO_3^- -N kapsamının arttığını, C/N oranının inkübasyon süresi boyunca önce artıp sonra azaldığını tespit etmişlerdir.

Kara ve Erel (1999), tavuk gübresinin toprağın bazı özellikleri ve yulaf bitkisinin verimine olan etkisini araştırdıkları çalışmada, artan tavuk gübresi uygulamasının toprağın suda çözünebilir toplam tuz, Fe ve Zn içeriğinin arttığını, toprak pH'sı ve Cu içeriğinin azaldığını, Mn içeriğinin değişmediğini ve yulafın kuru bitki ağırlığının arttığını belirlemişlerdir.

Cooperband ve ark. (2002), farklı olgunlaştırma zamanına sahip tavuk gübresinin (1-4-15 ay), taze tavuk gübresinin ve kimyasal gübrenin (amonyum nitrat) mısır bitkisinin verim ve toprak N ve P yarayışlılığına etkisini incelemişler ve sonuçta taze tavuk gübresi uygulamasının diğer uygulamalara göre mısır bitkisinin biomas ağırlığını ve verimini %30 oranında artırdığını ve 15 aylık olgunlaştırılan iki farklı tavuk gübresinin mısır bitkisinin azot ve fosfor alınımını artırdığını tespit etmişlerdir.

Motavalli ve ark. (2003), tavuk gübresi uygulamasının mısır bitkisinin gelişimi, N yarayışlılığı ve toprağın fiziksel özelliklerine etkisini incelemişler ve araştırma sonucunda gübre uygulamalarının toprak yüzey sıkışmasını, penetrasyon direncini, hacim ağırlığını düşürdüğünü ve bitki azot alınımını ve mısır verimini artırdığını tespit etmişlerdir.

Şeker ve Turhan (2004), şeker pancarının verim ve kalitesi üzerine organik gübre olarak olgun tavuk gübresi (%2,73 N, % 2,44 P_2O_5 ve % 0,3 K_2O), çöp gübresi, leonardit ve

hümik-fulvik asitin kimyasal gübre olarak amonyum nitrat, triple süper fosfat ve potasyum sülfat gübreleri ile birlikte kullanılması durumunda en yüksek ve en düşük toplam şeker, beyaz şeker ve beyaz şeker veriminin 800 kg ha^{-1} leonardit ile 30 t ha^{-1} olgun tavuk gübresi uygulamasından elde edildiğini ifade etmişlerdir.

Abdelhamid ve ark. (2004), kompostlaştırılmış tavuk gübresi uygulamasının toprağın özellikleri ile fasulye bitkisinin gelişimine etkilerini araştırmışlar ve sonuçta gübre uygulamasının toprağın parçacık yoğunluğunu azalttığını, toplam N, toplam C, KDK içeriklerini artırdığını ve toprak havalanmasının arttığını belirlemişlerdir.

Ewulo (2005), tavuk ve sığır gübresi uygulamasının killi ve kumlu killi tın tekstüre sahip toprakların kimyasal özelliklerine olan etkisini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada; organik gübre uygulamalarının toprak pH değerini, organik C, N,P, K, Ca, Mg, Na ve KDK içeriklerini artırdığını ve toprak organik C ve N içerikleri üzerine tavuk gübresinin sığır gübresinden daha etkili olduğunu belirlemişlerdir.

Şeker ve Ersoy (2005), tavuk gübresi, çöp gübresi, leonardit ve ahır gübresi uygulamasının mısır bitkisinin gelişimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada mısır bitkisinin verim unsurları ile boy uzunluğu üzerine en fazla etkiyi tavuk gübresi uygulamasının yaptığını ifade etmişlerdir.

Şeker ve ark. (2005), tavuk gübresi uygulamasının mısır bitkisinin çimlenme ve gelişimi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, farklı dozdaki tavuk gübresi uygulamalarının mısır bitkisinin kök ve gövde uzunluğu ile kökün su kapsamını ve EC değerini istatistiksel olarak önemli ölçüde değiştirdiği ifade edilmiştir.

Şeker ve Turhan (2006); tavuk gübresi, çöp gübresi, leonardit, humik-fulvik asit ve mineral gübre (NPK) uygulamasının şeker pancarı-buğday ekim nöbetinde buğdayın verimine etkilerini incelemişler ve her üç yılda mevcut gübre uygulamaların buğday verimini önemli ölçüde artırdığını belirlemişlerdir.

Ferreras ve ark. (2006), vermicompost, tavşan ve at gübresi, tavuk gübresi gibi organik gübre uygulamalarının (10-20 ton ha⁻¹) 20 ton ha⁻¹ dozunun toprağın suya dayanıklı agregat miktarını artırdığını, vermicompost, tavşan ve at gübresi ile tavuk gübresinin 20 ton ha⁻¹ dozu ve tavuk gübresinin 10 ton ha⁻¹ dozlarının ethanole dayanıklı agregat miktarını artırdığını belirlemişlerdir.

Yılmaz ve ark. (2008), tavuk gübresi, çöp kompostu ve leonarditin toprağın agregat büyüklük dağılımı ve dayanıklılığı üzerine etkilerini araştırmışlar ve çalışma sonunda uygulamaların toprağın agregat büyüklüğü ve dağılımı üzerine etkilerinin değişik agregat boyutlarında farklı düzeylerde olduğunu ve tavuk gübresi ve çöp kompostu agregat büyüklük dağılımında, tavuk gübresi ve leonardit agregat dayanıklılığında ve büyük agregat boyutlarında önemli pozitif etkilere sebep olduğu belirlenmiştir.

Agbede ve Ojeniyi (2009), farklı işleme şekilleri ve tavuk gübresi uygulamasının toprak verimliliği ve sorgum verimine etkisini araştırdıkları çalışmada, işleme ile kombine edilmiş tavuk gübresi uygulamasının sorgum verimini %36.5 oranında artırdığını, sadece tavuk gübresi uygulamasının toprak organik C, toplam N, yarıyırlı P, değişebilir K, Ca ve Mg içeriklerini ve sorgum bitkisinin ürün verimini artırdığını tespit etmişlerdir.

Bu çalışmanın amacı, son zamanlarda gittikçe yaygınlaşan tavuk üretme çiftliklerinde yetiştirilen tavuklardan elde edilen gübrelerin doğal ortamlarda yetiştirilen tavukların gübreleri ile karşılaştırmak ve gübre olarak değerlendirilmesi durumunda toprakların toplam N, elverişli P₂O₅, bakteri ve mantar popülasyonu, toprak CO₂ salınımı, üreaz, asit ve alkalın fosfotaz enzim aktivitesi üzerine olan etkilerini araştırmaktır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

Denemede materyal olarak toprak örnekleri, tavuk gübreleri ve kimyasal mineral gübre kullanılmıştır.

3.1.1. Toprak

3.1.1.a. Toprak örnekleri

Bu araştırmada, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarımsal Araştırma ve Yayım Müdürlüğü 4 No'lu deneme sahasından alınan Orta Bünyeli ve Daphan Ovası İspir Yolu Serisinden alınan Ağır Bünyeli toprak örnekleri kullanılmıştır.

3.1.1.b. Toprak örneklerinin alındığı bölgenin toprak özellikleri

Atatürk Üniversitesi Çiftliği Erzurum şehir merkezinin batısında yer almakta ve 43.000 dekar alanı kaplamaktadır. Çiftlik toprakları güneyde Kiremitli Tabya'dan başlayarak hafif meyilli olarak kuzeyde Karasu'nun 250 m kuzeyine kadar uzanır (Akgül 1987). Çiftlik arazisinin büyük bir kısmı Kırkdeğirmenler ve Paşalar derelerinin ovaya açılımlarında oluşan birikinti yelpazeleri üzerinde yer alır. Birikinti yelpazelerinin birleşmeleri ile oluşan çiftlik arazisinin üst kısımları %3-10 eğimli ve hafif ondüleli bir topografyaya sahiptir. Alt kesimler %1-3 eğimli ve oldukça homojen meyillidir (Akgül *et al.* 1995). Çiftlik topraklarının hemen hemen tamamı, aglomera, bazalt, volkanik tüf, konglomera ve kireç taşının parçalama-ayırışma ürünlerinden oluşan alluvial materyalden meydana gelmiştir (Atalay 1978).

3.1.1.c. Toprak örneklerinin alındığı bölgenin iklim özellikleri

Atatürk Üniversitesi Çiftliğinin yıllık yağışı 442.7 mm, yıllık ortalama sıcaklığı 5.95°C

ve yıllık buharlaşması 1016.9 mm'dir (DMİ 2016). Toprak sıcaklık rejimi "mesic", toprak nem rejimi ise "üstic" dir (Akgül 1992). Bu verilere göre, Daphan ovası ve Atatürk Üniversitesi Çiftlik bölgelerinin iklimi, kışları çok soğuk ve uzun, yazları serin ve kısa geçen bir karasal iklime sahiptir.

3.1.1.d. Toprak örneklerinin alındığı bölgenin tarımsal özellikleri

Atatürk Üniversitesi Çiftlik Arazisi toprakları sulu arazi tasnif standartlarına göre toplam 4 527 ha'lık etüt alanına sahiptir. Projeli koşullarda planlanan bitki pateninde; hububat, şekerpancarı, patates, ayçiçeği, yonca yem bitkileri tarımı yapılmaktadır.

3.1.2. Gübre

Denemede Erzurum ili doğal ortamda köylerde yetiştirilmiş tavuklardan elde edilen tavuk gübresi ve çiftliklerde yetiştirilmiş tavuklardan elde edilen tavuk gübresi kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Tavuk gübrelerinin hazırlanması ve uygulanması

Artan dozlardaki tavuk gübresi uygulamasının, toprak özellikleri üzerine etkilerini belirlemek amacıyla tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekrarlamalı olarak saksı denemesi kurulmuştur. Denemede 1000 g. fırın kurusu toprak örneği tartılıp, sırasıyla 0.0, 1.0, 2.0 ve 3.0 ton da⁻¹ hesabıyla sırası ile 0.0, 4.0, 8.0, 12.0 g saksı⁻¹ olacak şekilde artan dozlarda çiftlikte yetiştirilmiş ve köyde yetiştirilmiş tavuk gübresi topraklara karıştırılmıştır.

3.2.2. Toprak örneklerinin analize hazırlanması

Denemede kullanılan toprak örnekleri laboratuara getirilip havada kurutulduktan sonra 2 mm'lik elekten geçirilmiştir. Plastik kaplarda muhafaza edilen toprak örnekleri üzerinde deneme öncesi kimyasal, fiziksel ve biyolojik analizler yapılmıştır.

Saksı denemesinde ise 4 mm'lik elekten geçirilmiş toprak örnekleri kullanılmıştır. Denemede saksı topraklarına artan dozlarda çiftlikte yetiştirilmiş ve köyde yetiştirilmiş tavuk gübresi karıştırılmış, tarla kapasitesine getirilinceye kadar saf su ilave edilmiş, tartılmış ve 30 ± 3 °Cde 10, 20, 40, 60 gün boyunca inkubasyona bırakılmıştır. İnkubasyon suresince eksilen su miktarı tartımla belirlenerek ilave edilmiştir. İnkubasyon suresi sonunda tavuk gübresinin toprakların toplam azot, elverişli P, bakteri ve mantar sayımı, toprak CO₂ içeriği, üreaz, asit ve alkalın fosfotaz enzim aktivitesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla toprak analizleri yapılmıştır.

3.2.3. Toprak analiz yöntemleri

Araştırma topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal analizleri aşağıdaki ana başlıklar altında ele alınmıştır.

3.2.3.a. Toprak reaksiyonu

Toprakların pH'ları 1:2.5'lük toprak-su oranında cam elektrotlu Beckman pH metresi ile ölçülmüştür (Handershot *et al.* 1993).

3.2.3.b. Kireç miktarı

Toprakların kireç içerikleri Scheibler Kalsimetresi ile volümetrik olarak saptanmıştır (Goh *et al.* 1993).

3.2.3.c. Organik madde

Toprakların organik madde içerikleri Smith-Weldon yöntemiyle belirlenmiştir (Tiessen and Moir 1993).

3.2.3.d. Katyon değişim kapasitesi (KDK)

Toprakların sodyum asetatla (1 N, pH=8.2) doyurulup amonyum asetatla (1 N, pH=7.0) ekstrakte edilen solüsyonlarında atomik absorpsiyon spektrofotometresinde sodyum okuması yapılarak KDK değeri belirlenmiştir (Rhoades, 1982).

3.2.3.e. Değişebilir K ve Na

Toprakların değişebilir K ve Na katyonları, amonyum asetatla (1 N, pH=7.0) çalkalanıp ekstrakte edilmiş ve alev fotometresinde okunarak belirlenmiştir (Knudsen *et al.* 1982).

3.2.3.f. Değişebilir Ca + Mg

Toprakların değişebilir Ca+Mg katyonları EDTA (Etilendiamin tetraasetikası) yöntemiyle titrasyonla tespit edilmiştir (Lanyon and Heald 1982).

3.2.3.g. Elverişli fosfor

Toprakların fosfor içerikleri molibdofosforik mavi renk yöntemine göre spektrofotometrede okunarak belirlenmiştir (Olsen and Sommers 1982).

3.2.3.h. Toplam azot

Toprak örneklerinin azot içeriği, Kjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Mc Gill and Figueiredo 1993).

3.2.3.i. Elektrik iletkenlik

Toprakların elektriki iletkenlikleri hazırlanan saturasyon macunlarından elde edilen ekstraksiyon çözeltilerinde elektriki kondüktivite aleti ile mmhos/cm olarak belirlenmiştir (Demiralay, 1993.).

3.2.3.j. Toprak tekstürü

Deneme toprağının kum, silt ve kil içerikleri, Bouyoucos Hidrometre yöntemiyle, tekstür sınıfı ise tekstür üçgeninde belirlenmiştir (Gee ve Bauder, 1986).

3.2.3.k. Mikro element ve ağır metal analizleri

Toprakların ağır metal içerikleri DTPA (dietilentriamin pentaasetikasit) yöntemine göre ekstrakte edilen süzüklerde (Sağlam, 1994; Aydın ve Sezen, 1995) ICP OES spektrofotometresinde (Inductively Couple Plasma spectrophotometer) (Perkin-Elmer, Optima 2100 DV, ICP/OES, Shelton, CT 06484-4794, USA) direk olarak okunmak suretiyle belirlenmiştir (Mertens 2005).

3.2.4. Gübre Analiz Yöntemleri

Organik gübreler bitki örnekleri gibi değerlendirilip nem, kuru madde, organik madde, toplam N, fosfor, makro ve mikro elementler, asitlik ve EC analizleri yapılmıştır.

3.2.4.a. Nem

Gübrelerin nem içerikleri fırında 105 °C'de kurutulup tartım yapılarak belirlenmiştir (Kacar, 2014).

3.2.4.b. Kuru Madde

Gübrelerin kuru madde ağırlıkları fırında 105 °C'de kurutulup tartım yapılarak belirlenmiştir (Kacar, 2014).

3.2.4.c. Organik madde ve Organik C

Gübrelerin organik madde içerikleri 550 °C de kül fırınında kuru yakma yöntemi belirlenmiştir (Kacar, 1994).

3.2.4.d. Toplam Azot

Gübrelerin azot içerikleri salisilik-sülfürik asit karışımı ile yaş yakmaya tabi tutulduktan sonra mikrokjeldahl yöntemiyle belirlenmiştir (Kacar, 2014).

3.2.4.e. Fosfor

Gübrelerin NaHCO₃ ta çözünebilir elverişli P₂O₅ içerikleri spektrofotometrik olarak belirlenmiştir (Kacar, 2014)

3.2.4.f. Makro ve Mikro Emelementler

Gübrelerin makro ve mikro element içerikleri Nitrik-Perklorik asit ile yaş yakma yapılarak (Kacar, 2014), ICP OES spektrofotometresinde (Inductively Couple Plasma spectrophotometer) (Perkin-Elmer, Optima 2100 DV, ICP/OES, Shelton, CT 06484-4794, USA) direk olarak okunmak suretiyle belirlenmiştir (Mertens 2005).

3.2.4.g. Asitlik

Gübrelerin pH değerleri 1:5 gübre-su oranında cam elektrotlu Beckman pH metresi ile ölçülmüştür (Mc Lean 1982).

3.2.4.h. Elektrik iletkenlik

Gübrelerin elektriki iletkenlikleri hazırlanan 1:5 gübre-su oranındaki çözeltilerde elektriki kondüktivite aleti ile mmhos cm⁻¹ olarak belirlenmiştir (Jackson,1967).

3.2.5. Biyolojik yöntemler

3.2.5.1. Toprak Materyalindeki Bakteri ve Mantar Sayısının Tespiti:

Toprak materyalindeki bakteri ve mantar sayımı dilüsyon metoduna göre yapılmıştır. Bakteri sayımı yapılacak 10^{-5} , 10^{-6} , 10^{-7} dilüsyon örnekleri hazırlandı. Bakteri sayımı yapılacak örnekler steril Nutrient Agar (NA) besiyerine, mantar sayımı yapılacak örnekler ise steril Potato Dextrose Agar (PDA) besiyerine inoküle edildi. İnkübatörde 28°C 'de 3-5 gün bekletildikten sonra besiyeri üzerinde gelişen bakteri ve mantarların petri kutularının arkasından koloni sayımı yapılarak topraktaki mevcut toplam bakteri ve mantar sayısı belirlenmiştir (Germida 1993; Kızıloğlu ve Bilen 1997).

3.2.5.2. Toprakların CO₂ miktarının tespiti

Toprak verimliliğinin göstergesi olan toprak solunumunun ölçülmesi toprak örneğinden açığa çıkan CO₂ gazının NaOH içerisinde biriktirilmesi, NaHCO₃'ün oluşturulması ve BaCl ilavesinden sonra BaCO₃'ün çökmesi sonucu H₂SO₄ ve CO₂ ile doymayan NaOH miktarının titrasyonla belirlenmesi esasına dayanmaktadır. Elde edilen sonuç ekivalan değer ve asidin normalitesi ile çarpılıp mg olarak toprağın C ve CO₂ miktarı belirlenmiştir (Anderson 1982).

3.2.6. Deneme Planı

Denemede köy tavuğu gübresi ve çiftlik tavuğu gübresi olmak üzere sırası ile saksı topraklarına 0.0, 1.0, 2.0 ve 3.0 ton da⁻¹ doz hesabı ile doğal ve çiftlik tavuk gübresi uygulanmıştır. Topraklar 10, 20, 40 ve 60. gün inkübasyona bırakılmış ve tesadüf deneme deseninde göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Bu durumda deneme planı;

1 adet Toprak x 2 farklı tavuk gübresi x 4 farklı gübre dozu x 4 farklı inkübasyon x 3 Tekerrür= 96 saksı toprağı üzerinde yürütülmüştür.

3.2.7. İstatistiksel Analiz Yöntemleri

Denemeden elde edilen analiz sonuçları, SPSS 17.0 istatistiksel paket programı kullanılarak varyans (ANOVA) analizi ve Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanarak ortalamalar arasındaki farklılıklar belirlenmiştir (Yurtsever 1984).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA

4.1. Deneme Alanı Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Deneme alanının bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini ortaya koymak amacı ile deneme alanını temsil edecek şekilde 0-20 cm derinliğinden alınan toprak örnekleri üzerinde rutin toprak analizleri yapılmış ve analiz sonuçları Çizelge 4.1’de verilmiştir.

Çizelge 4.1. Deneme alanı topraklarının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik	Değer	
pH (1:2.5)	5.81	
Organik madde (%)	1.83	
Kireç, CaCO ₃ , (%)	0.13	
Toplam N (%)	0.088	
Elverişli P (P ₂ O ₅ kg da)	6.05	
Değişebilir Katyonlar (me 100 g ⁻¹)	Ca ⁺²	15.17
	Mg ⁺²	7.14
	K ⁺¹	3.06
	Na ⁺¹	0.14
Mikro elementler, ppm	Fe ⁺²	18.16
	Cu ⁺²	4.05
	Zn ⁺²	1.56
	Mn ⁺²	7.86
K.D.K., me 100 g ⁻¹	29.80	
EC x 10 ³ mmhos/cm (dS m ⁻¹)	1.633	
Toplam Tuz, %	0.071	
Tane büyüklük dağılımı	Kum, %	53.83
	Silt, %	25.23
	Kil, %	20.94
Tekstür Sınıfı	KUMLU	
Total bakteri koloni sayısı, cfu ml ⁻¹	3.8x10 ⁷	
Total mantar spor sayısı, spor ml ⁻¹	4.1x10 ⁵	
Toprak CO ₂ miktarı, mg CO ₂ m ⁻² h ⁻¹	19.82	

Çizelge 4.1 incelendiğinde deneme alanı kumlu bünyeli, kireç bakımından fakir ve asidik karakterdedir. Yarayışlı potasyum bakımından fakir olan deneme alanı organik madde ve yarayışlı fosfor bakımından yeterli durumdadır (Ülgen ve Yurtsever 1995). Tuzluluk probleminin olmadığı deneme alanı, demir, çinko, mangan ve bakır gibi mikro elementler bakımından yeterli durumdadır.

4.2. Tavuk gübrelerinin kimyasal özellikleri ve topraklar üzerine etkileri

4.2.1. Denemede Kullanılan Tavuk Gübrelerinin Kimyasal Özellikleri

Denemede kullanılan tavuk gübrelerinin bazı kimyasal özellikleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 4.2. Denemede kullanılan tavuk gübrelerinin bazı kimyasal özellikleri.

Kimyasal Özellik	Tavuk Gübresi	
	Köy Tavuk Gübresi	Çiftlik Tavuk Gübresi
Nem	24.63	32.45
pH	7.12	7.29
EC (dS cm ⁻¹)	5.32	4.71
Kuru Madde	42.39	66.77
Organik madde (%)	28.34	40.64
Org, C (%)	16.44	23.57
C/N Oranı	4.32	4.93
N (%)	3.80	4.78
P (%)	2.31	3.48
K (%)	3.69	4.55
Ca (%)	1.99	2.84
Mg (%)	0.56	0.80
Na (%)	0.05	0.04
Fe (mg kg ⁻¹)	3.294,43	4.512,74
Zn (mg kg ⁻¹)	155.87	184.62
Mn (mg kg ⁻¹)	227.00	322.54
Cu (mg kg ⁻¹)	198.60	266.35
Mo (mg kg ⁻¹)	94.00	135.00

Denemede kullanılan tavuk gübreleri hafif alkali karakterdedirler, EC değerlerine göre tavuk gübreleri çok tuzlu sınıfta belirlenmiştir. Gübrelerin demir, mangan, çinko ve bakır içerikleri ile toplam azot, fosfor, potasyum, sodyum, kalsiyum ve magnezyum içeriklerinin yeterli sınıfta yer almaktadır.

4.2.2. Toplam Azot İçeriği üzerine etkisi

Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların ortalama toplam N içeriği üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.3.'de verilmiştir.

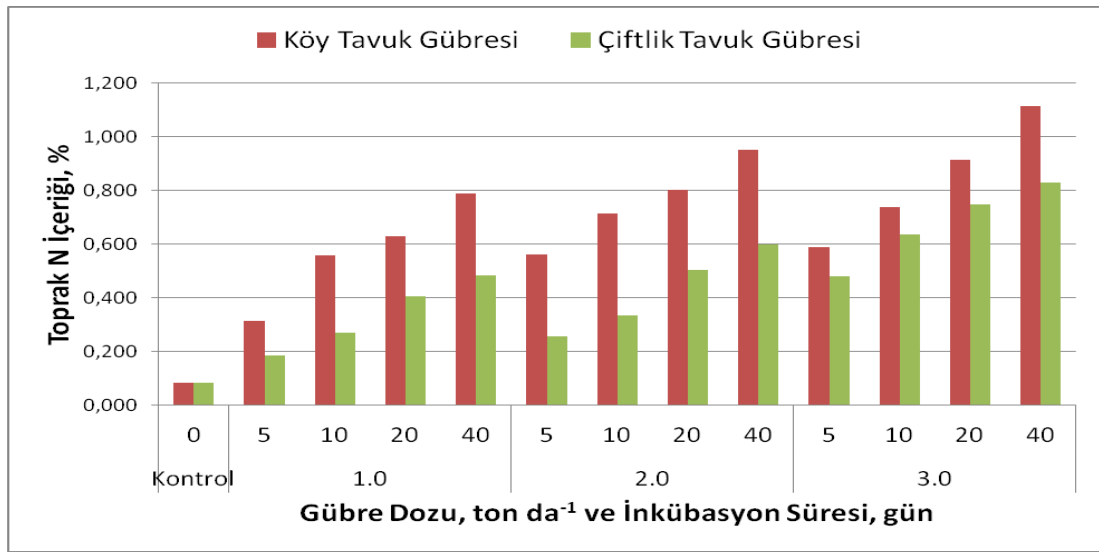
Çizelge 4.3. Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamalarının toprakların toplam N içeriği üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

Gübre Miktarı,	Toprak Toplam N İçeriği, %			
	İnkübasyon	Köy	Çiftlik	Ortalama
Kontrol	0	0.085	0.085	
1.0	5	0.316	0.185	0.250 e
	10	0.559	0.269	0.414 d
	20	0.629	0.406	0.518 c
	40	0.788	0.485	0.636 b
Ortalama		0.573 c	0.336 c	
2.0	5	0.562	0.257	0.410 d
	10	0.714	0.335	0.524 c
	20	0.802	0.505	0.654 b
	40	0.950	0.597	0.774 ab
Ortalama		0.757 b	0.424 b	
3.0	5	0.588	0.479	0.533 c
	10	0.737	0.635	0.686 b
	20	0.915	0.748	0.831 ab
	40	1.113	0.830	0.971 a
Ortalama		0.838 a	0.673 a	
Genel Ortalama		0.723 A	0.478 B	

Aynı satırda ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak ($p < 0.05$) birbirinden farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.3.'e göre farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde köy ve çiftlik tavuk gübre uygulamalarının farklı inkübasyon sürelerinde toprakların toplam N içerikleri üzerine etkileri Duncan çoklu karşılaştırma testine göre $p < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprakların toplam N içerikleri tavuk gübresinin cinsine (Köy ve Çiftlik), gübre dozunun (GD_0 , $GD_{2,0}$ ve $GD_{3,0}$) artışına ve inkübasyon süresinin (5, 10, 20 ve 40 gün) artışına bağlı olarak artış göstermiştir.

Kontrole göre en düşük toprak toplam N içeriği çiftlik tavuk gübresinin $G_{1,0}$ dozu uygulamasının 5 günlük inkübasyonundan (% 0.185) elde edilmiştir. En yüksek toprak toplam N içeriği köy tavuk gübresinin $G_{3,0}$ dozu uygulamasının 40 günlük inkübasyonundan (% 1.113) elde edilmiştir. Tavuk gübreleri arasında köy tavuğu gübre uygulaması çiftlik tavuğu gübre uygulamasına göre daha yüksek miktarda topraklara N kazandırmıştır (Çizelge 4.3; Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların toplam N içeriği üzerine etkisi.

Yapılan çalışmalarda topraklara artan dozlarda tavuk gübresi uygulamasının toprakların N içeriklerinin kontrole göre önemli artış ($p < 0.001$) sağladığı gözlenmiştir. En yüksek artışların tavuk gübresinin 600 kg da^{-1} uygulamalarından elde edilmiştir (Lazcano ve ark, 2008), Diğer taraftan, toprağın K, Ca ve Mg kapsamı üzerine uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Kalembasa 1996; Nethra ve ark, 1999). Çalışmamızdan elde edilen bulgular da tavuk gübresinin doz artışına bağlı olarak toprakların azot içeriklerinin artış gösterdiğini ortaya koymuş, bulunan değerler yapılan çalışmalarla benzerlik oluşturmuştur.

4.2.3. Elverişli Fosfor İçeriği

Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların ortalama elverişli P içeriği üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.4.'de verilmiştir.

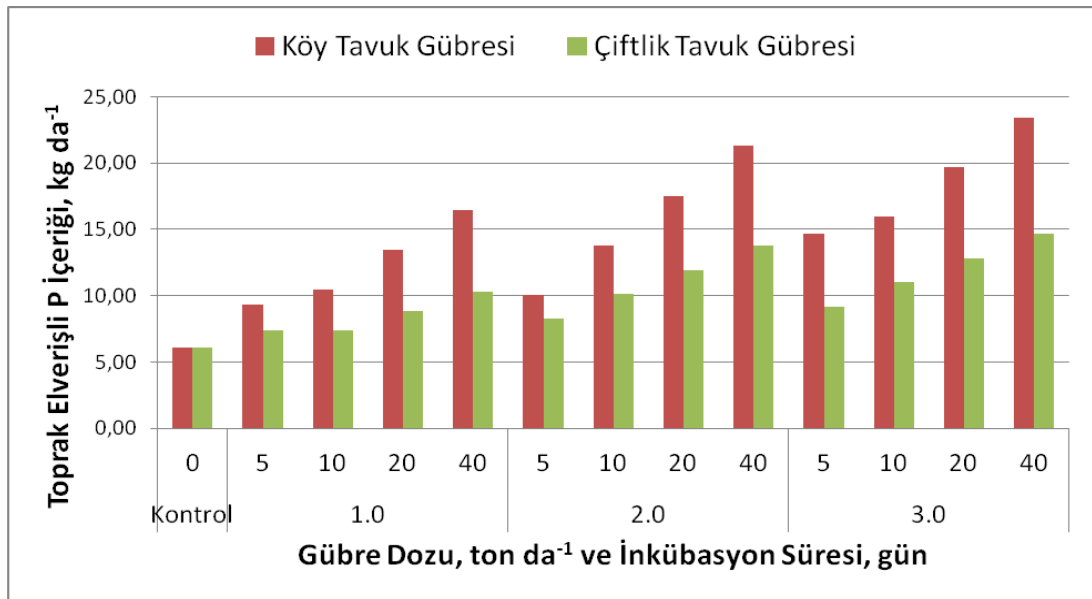
Çizelge 4.4. Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların elverişli P içeriği üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

Gübre Miktarı,	Toprak Elverişli P ₂ O ₅ İçeriği, kg da ⁻¹			
	İnkübasyon	Köy	Çiftlik	Ortalama
Kontrol	0	6.05	6.05	
1.0	5	9.34	7.42	8.37 b
	10	10.46	7.40	8.93 b
	20	13.46	8.86	11.16 ab
	40	16.46	10.32	13.39 a
Ortalama		12.43 A	8.50 B	
2.0	5	10.03	8.29	9.16 d
	10	13.78	10.12	11.94 c
	20	17.52	11.95	14.73 b
	40	21.27	13.78	17.52 a
Ortalama		15.65 A	11.03 B	
3.0	5	14.65	9.16	11.90 d
	10	15.95	10.99	13.47 c
	20	19.70	12.82	16.25 b
	40	23.44	14.65	19.045 a
Ortalama		18.44 A	11.90 B	
Genel Ort,		15.50 A	10.48 B	

Aynı satırda ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak ($p < 0.05$) birbirinden farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.4.'e göre farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde köy ve çiftlik tavuk gübresi uygulamasının farklı inkübasyon sürelerinde toprakların elverişli P içerikleri üzerine etkileri Duncan çoklu karşılaştırma testine göre $p < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprakların elverişli P içerikleri tavuk gübresinin cinsine (Köy ve Çiftlik), gübre dozunun (GD₀, GD_{2,0} ve GD_{3,0}) ve inkübasyon süresinin (5, 10, 20 ve 40 gün) artışına bağlı olarak artış göstermiştir.

Kontrole göre en düşük toprak elverişli P içeriği çiftlik tavuk gübresinin $G_{1,0}$ dozu uygulamasının 5 günlük inkübasyonundan (7.42 kg da^{-1}) elde edilmiştir, En yüksek toprak elverişli P içeriği köy tavuk gübresinin $G_{3,0}$ dozu uygulamasının 40 günlük inkübasyonundan (23.44 kg da^{-1}) elde edilmiştir, Tavuk gübreleri arasında köy tavuğu gübre uygulaması çiftlik tavuğu gübre uygulamasına göre daha yüksek miktarda topraklara P sağlamıştır (Çizelge 4.4; Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların elverişli P içeriği üzerine etkisi,

Topraklara uygulanan çiftlik ve piyasadan elde edilen tavuk gübrelerinin toprakların P kapsamı üzerine etkileri araştırılmış ve gübre dozu artışına bağlı olarak toprakların P içeriklerinin de kontrole göre önemli artış ($p < 0,001$) sağladığı gözlenmiştir, En yüksek artışlar tavuk gübresinin 600 kg da^{-1} gübre uygulamasından elde edilmiştir (Lazcano ve ark, 2008).

4.2.4. Bakteri Popülasyonu

Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların ortalama bakteri popülasyonu üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.5.'de verilmiştir.

Çizelge 4.5. Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların bakteri popülasyonu üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

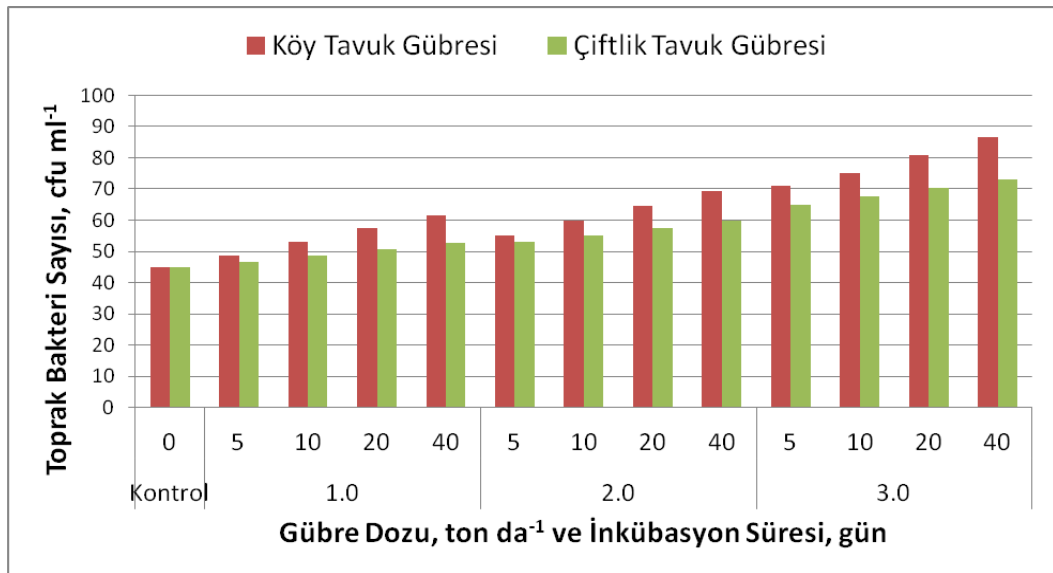
Gübre	Toprak Bakteri Sayısı, cfu ml ⁻¹ (x1,000,000)			
	İnkübasyon Süresi, gün	Köy Tavuk Gübresi	Çiftlik Tavuk Gübresi	Ortalama
Kontrol	0	45.0	45.0	
1.0	5	48.81	46.63	47.71 d
	10	53.06	48.71	50.88 c
	20	57.32	50.79	54.05 b
	40	61.58	52.87	57.22 a
Ortalama		55.19 a	49.75 b	
2.0	5	55.11	52.91	54.01 d
	10	59.84	55.22	57.53 c
	20	64.57	57.53	61.05 b
	40	69.30	59.84	64.57 a
Ortalama		62.21 a	56.38 b	
3.0	5	71.08	64.81	67.94 d
	10	75.11	67.58	71.34 c
	20	80.78	70.36	75.57 b
	40	86.46	73.13	79.79 a
Ortalama		78.36 a	68.97 b	
Genel Ortalama		65.25 A	58.36 B	

Aynı satırda ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak ($p < 0.05$) birbirinden farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.5.'e göre farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde köy ve çiftlik tavuk gübresi uygulamasının farklı inkübasyon sürelerinde toprakların bakteri popülasyonu içerikleri üzerine etkileri Duncun çoklu karşılaştırma testine göre $p < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprakların bakteri popülasyonu içerikleri tavuk gübresinin

cinsine (Köy ve Çiftlik), gübre dozunun (GD_0 , $GD_{2,0}$ ve $GD_{3,0}$) ve inkübasyon süresinin (5, 10, 20 ve 40 gün) artışına bağlı olarak artış göstermiştir.

Kontrole göre en düşük toprak bakteri popülasyonu içeriği çiftlik tavuk gübresinin $G_{1,0}$ dozu uygulamasının 5 günlük inkübasyonundan ($46.63 \text{ cfu ml}^{-1}$) elde edilmiştir, En yüksek toprak bakteri popülasyonu içeriği köy tavuk gübresinin $G_{3,0}$ dozu uygulamasının 40 günlük inkübasyonundan ($86.46 \text{ cfu ml}^{-1}$) elde edilmiştir, Tavuk gübresi arasında köy tavuğu gübre uygulaması çiftlik tavuğu gübre uygulamasına göre daha yüksek miktarda topraklarda bakteri popülasyonu sağlamıştır, (Çizelge 4.5; Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların bakteri popülasyonu üzerine etkisi.

4.2.5. Mantar Popülasyonu

Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların ortalama mantar popülasyonu üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.6.'da verilmiştir.

Çizelge 4.6. Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların mantar popülasyonu üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

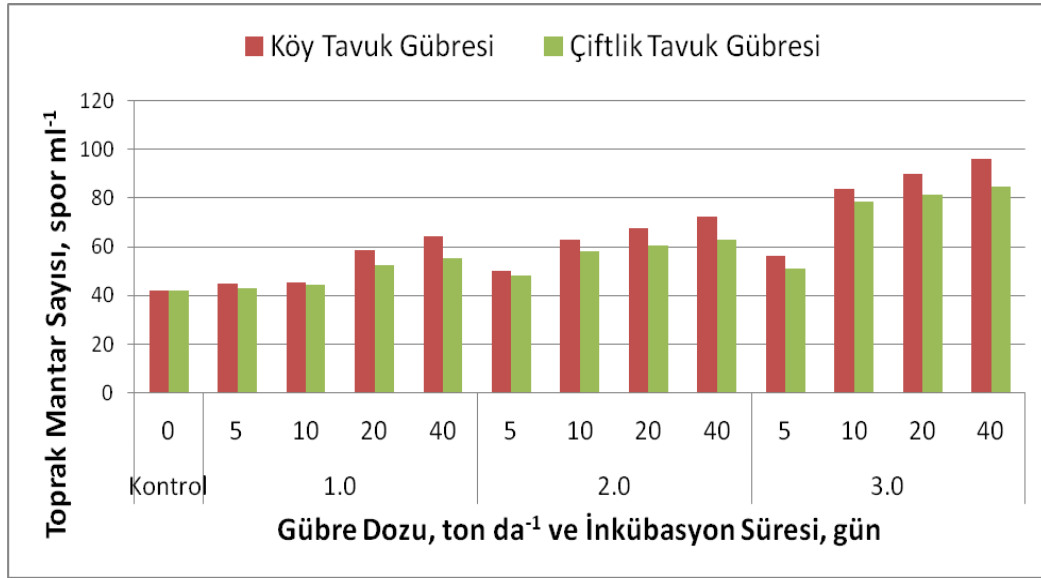
Gübre Miktarı, ton/da	Toprak Mantar Sayısı, spor ml ⁻¹ (x1,000)			
	İnkübasyon	Köy	Çiftlik	Ortalama
Kontrol	0	42.0	42.0	
1.0	5	44.80	42.90	43.85 b
	10	45.49	44.20	44.85 b
	20	58.76	52.35	55.56 a
	40	64.11	55.40	59.75 a
Ortalama		53.29 a	48.71 b	
2.0	5	49.94	48.00	48.97 d
	10	62.83	58.12	60.47 c
	20	67.66	60.47	64.07 b
	40	72.49	62.83	67.66 a
Ortalama		63.23 a	57.36 b	
3.0	5	56.05	51.05	53.55 c
	10	83.62	78.30	80.96 b
	20	89.81	81.45	85.63 ab
	40	96.00	84.60	90.30 a
Ortalama		81.37 a	73.85 b	
Genel Ortalama		65.96 A	59.97 B	

Aynı satırda ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak ($p < 0.05$) birbirinden farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.6.'ya göre farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde köy ve çiftlik tavuk gübresi (G_0 , $G_{2,0}$, $G_{4,0}$, ve $G_{6,0}$) uygulamasının farklı inkübasyon sürelerinde toprakların mantar popülasyonu içerikleri üzerine etkileri Duncan çoklu karşılaştırma testine göre $p < 0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprakların mantar popülasyonu içerikleri tavuk gübresinin cinsine (Köy ve Çiftlik), gübre dozunun (GD_0 , $GD_{2,0}$ ve $GD_{3,0}$) ve $G_{6,0}$) ve inkübasyon süresinin (5, 10, 20 ve 40 gün) artışına bağlı olarak artış göstermiştir

Kontrole göre en düşük toprak mantar popülasyonu içeriği çiftlik tavuk gübresinin $G_{1,0}$ dozu uygulamasının 5 günlük inkübasyonundan ($42.90 \text{ spor ml}^{-1}$), en yüksek toprak mantar popülasyonu içeriği köy tavuk gübresinin $G_{3,0}$ dozu uygulamasının 40 günlük

inkübasyonundan ($96.00 \text{ spor ml}^{-1}$) elde edilmiştir, Tavuk gübreleri arasında köy tavuğu gübre uygulaması çiftlik tavuğu gübre uygulamasına göre daha yüksek miktarda topraklarda mantar popülasyonu sağlamıştır (Çizelge 4.6; Şekil 4.4).



Şekil 4.4. Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların mantar popülasyonu üzerine etkisi,

Tavuk gübrelерinin pH değeri nin 7.0-8.0 aradında olması toprakta aktivite gösteren azot bakterilerinin daha fazla aktivite göstermesine sebep olurlar (Çengel, 1993). Mikroorganizmalar için yararlı besin maddelerinin bitki tarafından elverişli forma dönüşmesi ile kök çevresinde mikroorganizmaların popülasyonunun yüksek olması arasında yakın bir ilişki mevcuttur (Crozet et al., 1982, Rupela et al., 1987). Bitkiler kendilerine özgü rizosfer mikroorganizmalarını içerirler ve beslenmelerine yardımcı olan mikroorganizmaları seçme özelliği ile bu mikroorganizmaları barındırırlar ve gelişmelerini teşvik ederler (Çolak, 1995), Deneme topraklarında bulunan bakteri ve mantar popülasyonunu sayısındaki artışın temelini tavuk gübresinin besin elementi bakımından zengin olması ile ilişkili olabileceği sonucunu vermektedir.

4.2.6. Toprak Solunumu (CO₂ Salınımı)

Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların ortalama CO₂ salınım miktarı üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları Çizelge 4.7'de verilmiştir.

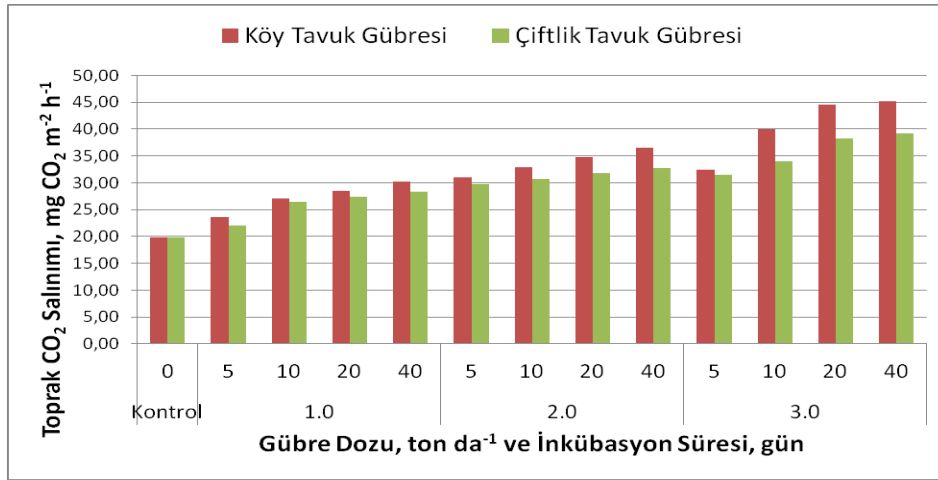
Çizelge 4.7. Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların CO₂ salınım miktarı üzerine etkileri ve Duncan çoklu karşılaştırma test sonuçları.

Gübre Miktarı, ton/da	Toprakların CO ₂ salınım miktarı, mg CO ₂ m ⁻² h ⁻¹			
	İnkübasyon	Köy	Çiftlik	Ortalama
Kontrol	0	19.82	19.82	
1.0	5	23.67	22.03	22.85 b
	10	27.10	26.51	26.81 ab
	20	28.54	27.40	27.97 ab
	40	30.16	28.29	29.22 a
Ortalama		27.37 a	26.06 b	
2.0	5	31.03	29.69	30.36 b
	10	32.87	30.71	31.79 b
	20	34.71	31.72	33.21 ab
	40	36.55	32.73	34.64 a
Ortalama		33.79 a	31.21 b	
3.0	5	32.48	31.42	31.95 c
	10	39.94	34.02	36.98 b
	20	44.54	38.32	41.43 ab
	40	45.11	39.26	42.18 a
Ortalama		40.52 a	35.76 b	
Genel Ortalama		33.89 A	31.01 B	

Aynı satırda ve aynı sütunda farklı harflerle gösterilen rakamlar istatistiksel olarak (p<0.05) birbirinden farklı bulunmuştur.

Çizelge 4.7.'ye göre farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde köy ve çiftlik tavuk gübresi uygulamasının farklı inkübasyon sürelerinde toprakların CO₂ salınım miktarı üzerine etkileri Duncun çoklu karşılaştırma testine göre p<0.05 seviyesinde önemli bulunmuştur. Toprakların CO₂ salınım miktarı tavuk gübresinin cinsine (Köy ve Çiftlik), gübre dozunun (GD₀, GD_{2,0} ve GD_{3,0}) ve inkübasyon süresinin (5, 10, 20 ve 40 gün) artışına bağlı olarak artış göstermiştir.

Kontrole göre en düşük toprak CO₂ salınım miktarı çiftlik tavuk gübresinin G_{1,0} dozu uygulamasının 5 günlük inkübasyonundan (22.03 mg CO₂ m⁻² h⁻¹) elde edilmiştir. En yüksek toprak CO₂ salınım miktarı köy tavuk gübresinin G_{3,0} dozu uygulamasının 40 günlük inkübasyonundan (45.11 mg CO₂ m⁻² h⁻¹) elde edilmiştir. Tavuk gübreleri arasında köy tavuğu gübre uygulaması çiftlik tavuğu gübre uygulamasına göre daha yüksek miktarda topraklarda CO₂ salınımına sebep olmuştur (Çizelge 4.7; Şekil 4.5).



Şekil 4.5. Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların CO₂ salınım miktarı üzerine etkisi.

Deneme topraklarında azot uygulamasına bağlı olarak topraklardan CO₂ salınımının artış gösterdiği gözlenmiştir. Yapılan çalışmalarda da iyi havalandırılan topraklarda nitrifikasyon bakterileri, azot fiske eden bakteriler, kükürt bakterileri, mantarlar, aktinomisetler ve diğer organik maddeyi oksitleyen mikroorganizmalar çoğalma gösterdikleri belirlenmiştir. Mikrobiyal populasyon toprağın yüzey tabakalarında en fazla olup, profil derinliğine bağlı olarak azalma göstermektedir. Mikroorganizmalar genellikle bitki kök bölgesini tercih ederler. Kök bölgesinde mikroorganizma yoğunluğuna bağlı olarak CO₂ miktarının da yüksek değer gösterdiği (Çolak, 1995; Kızıloğlu, 1995) ifade edilmektedir.

5. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Farklı dozlarda ve farklı inkübasyon sürelerinde Köy ve Çiftlik tavuk gübresi uygulamasının toprakların ortalama toplam N, elverişli P₂O₅, toplam bakteri ve mantar popülasyonu, toprak CO₂ salınımı, toprak üreaz, asit ve alkalın fosfotaz enzim aktiviteleri üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Çiftlik ve köyde yetiştirilmiş tavuk gübrelere dozu artışı ve inkübasyon süresinin artışıyla birlikte toprakların ortalama toplam N, elverişli P₂O₅, toplam bakteri ve mantar popülasyonu, toprak CO₂ salınımı, toprak üreaz, asit ve alkalın fosfotaz enzim aktiviteleri artış göstermiştir.

Tavuk gübrelere içerisinde köy ortamında yetiştirilmiş olan tavuklardan elde edilen tavuk gübresinin çiftlikte yetiştirilmiş olan tavuk gübresine göre daha yüksek oranda toplam N, elverişli P₂O₅, toplam bakteri ve mantar popülasyonu, toprak CO₂ salınımı, toprak üreaz, asit ve alkalın fosfotaz enzim aktivitelerinin artışı sağlanmıştır.

En yüksek toplam N, elverişli P₂O₅, toplam bakteri ve mantar popülasyonu, toprak CO₂ salınımı, toprak üreaz, asit ve alkalın fosfotaz enzim aktivitesi köy ortamında yetiştirilmiş olan tavuklardan elde edilen 6 ton da⁻¹ doz y-uygulamasından ve 40 günlük inkübasyon sürelerinden elde edilmiştir.

Bu nedenle tarımsal faaliyetlerde bitkisel üretiminde kaliteli ve yüksek verim elde etmek için doğal ortam olan köy ortamında yetiştirilen tavuklardan elde edilen tavuk gübrelere kullanılması tavsiye edilebilir.

Denemede kullanılan gübrelere özellikle köyde yetiştirilen tavuk gübresinin üretim sezonunda farklı kültür bitkilerinin yetiştirilmesini kapsayan çalışmalarda kullanılması ile ülkemiz tarımsal üretiminde toprakta organik madde miktarının artırılmasına yönelik alternatif çözümler üreteceği düşünülmektedir.

Öneriler

Yapılan bu çalışma sonuçlarına göre;

Denememin yapıldığı bölge toprakları için bitkisel üretimde gübre kullanımına ilişkin öneriler şöyle özetlenebilir,

Topraklara daha fazla besin elementi sağlanması ve mikrobiyal aktiviteyi artırması sebebi ile bitkisel üretimde daha fazla verim alınması açısından tavuk gübrelemesinin kimyasal gübrelemeye alternatif olarak eşdeğer gübre kabul edilmesi ve kullanımının yaygınlaştırılması,

Tavuk gübreleri içerisinde özellikle doğal ortamlarda yetiştirilmiş olan tavuk gübrelerinin besin element içeriğinin ve gübre etkinliğinin yüksek olması sebebi ile köylerde yetiştirilen tavuk gübrelerinin kullanımının kimyasal gübrelemeye eşdeğer verim artışı sağlayabileceği ve yaygınlaştırılması sonucu ekonomik açıdan bitkisel üretime daha fazla katkı sağlayacağı sonucunu ortaya koymuştur.

KAYNAKLAR

- Abdelhamid, M.T., Horiuchi, T., Oba, S., 2004. Composting of Rice Straw with Oilseed Rape Cake and Poultry Manure and Its Effects on Faba Bean (*Vicia faba* L.) Growth and Soil Properties. *Bioresource Techonology* 93, 183-189.
- Agbede, T.M., Ojeniyi, S.O., 2009. Tillage and Poultry Manure Effects on Soil Fertility and Sorghum Yield in Southwestern Nigeria. *Soil&Tillage Research* 104, 74-81.
- Akgül, M. 1987. Atatürk Üniversitesi Topraklarında Pulluk Tabanı Oluşumu Üzerine Bir Araştırma. Y.Lisans Tezi. Atatürk Üniv. Fen Bil. Enst. Erzurum.
- Akgül, M., T. Öztaş ve M.Y. Canbolat. 1995. Atatürk Üniversitesi Çiftliği Topraklarında Tekstürel Değişimin Jeostatistiksel Yöntemlerle Belirlenmesi. İ. Akalan Toprak ve Çevre Sempozyumu. Cilt I. S:A82-A91. Ankara.
- Aktas, M. 1991. Bitki besleme ve toprak verimliliği. Ankara Univ. Zir. Fak. Yay. 1202 ders kitabı: 347 Ankara Univ. Basımevi-Ankara.
- Anderson, J,P,E., 1982., Soil Respiration, Soil Sampling and Methods of Analysis, Chapter 2, Chemical and Microbiological Properties, Am, Soc, Agron, Madison, Wisconsin USA, pp: 838-845,
- Andrews, S.S., 1998. Sustainable agriculture alternativs: Ecological and Managerial Implications of Composted and Fresh Poultry Litter Amendments on Agronomic Soils. B.S.E.H., The University of Georgia.
- Atalay, İ., 1978. Erzurum ovası ve çevresinin jeolojisi ve jeomorfolojisi, Atatürk Üniversitesi Yay. No:91.
- Aydın, A, ve Sezen, Y., 1995, Toprak kimyası laboratuar kitabı, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Yayınları No:174, Erzurum,
- Azarmi R, Giglou MT, Taleshmikail RD (2008) Influence of vermicompost on soil chemical and phsical properties in tomato (*Lycopersicum esculentum*) field. *African Journal of Biotechnology* 7(14): 2397-2401.
- Beşirli, G., Sürmeli, N., Sönmez, İ., Kasım, M. U., Başay, S., Pezikoğlu, F., Karık Ü., Çetin, K., Erdoğan, S., Çelikel F., Efe, E., Cebel, N., İ. H. Güçdemir, Keçeci, M., Güçlü, D., Tuncer, A. N., Aksoy, U. 2004. Organik olarak yetiştirilen ıspanakta verim, kalite özellikleri ve nitrat içeriğinin belirlenmesi. V. Sebze Tarımı Sempozyumu Bildiriler, (21-24 Eylül 2004), pp. 112-116, Çanakkale
- Brown, J. E., C. H. Gilliam and Schumack, R. L., 1993. Commercial snap bean response to fertilisation with broiler litter. *Hort. Science* 28 (1): 29-31
- Chen, Y., Katan, J. 1980. Effect of solar heating of soils by transparentpolyethylene mulching on chemical properties. *Soil Sci.*,130;: 271-277.
- Cooperband, L., Bollero, G. And Coale F., 2002. Effect of Poultry Litter and Composts on Soil Nitrogen and Phosphorus Availability and Corn Production. *Nutrient Cycling in Agroecosystems* 62: 185-194.
- Crozat, Y., Marel, J,C,C., Girand, J,J,and Obaton, M., 1982, Survival rates of R,japonicum populations introduced into different solis, *Soil, Biol, Biochem*, 14, 401-405,
- Çengel, M., 1993, Toprak Biyolojisi, Ege Üniversitesi, Ziraat Fak, Yayınları Ders Notları, No: 5, İzmir,
- Çolak, A, K., 1995, Toprak Mikrobiyolojisi ve Biyokimyası, Çukurova Üni, Ziraat Fak, Ders Kitabı, No: 98, Adana,

- Demiralay, İ., 1993, Toprak fiziksel analizleri, Atatürk Üniv, Ziraat Fak, Yay, No:143, Erzurum,
- Ewulo, B.S., 2005. Effect of Poultry Dung and Cattle Manure on Chemical Properties of Clay and Sandy Clay Loam Soil. *Journal of Animal and Veterinary Advances* 4 (10): 839-841.
- Ferreras, L, Gomez, E., Toresani, S., Firpo, I., Rotondo, R., 2006. Effect of Organic Amendments on Some Physical, Chemical and Biological Properties in A Horticultural Soil. *Bioresource Techonology* 97, 635-640.
- Gee, G, W., Bauder, J, W., 1986, *Methods of Soil Analysis Part 1, Physical and Mineralogical Methods*, Second Edition, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America-Madison, Wisconsin, USA, p: 383-409,
- Germida, J, J., 1993, *Soil Sampling and Methods of Analysis*, Chapter 27 Cultural Methods for Soil Microorganisms, Edited by Martin R, Carter, Canadian Society of Soil Science, Levis Publishers, USA, p:263-275,
- Goh, T, B., Arnaud, R, J, St, ve Mermut, R., 1993, *Soil Sampling and Methods of Analysis*, Chapter 20 Carbonates, Edited by Martin R, Carter, Canadian Society of Soil Science, Levis Publishers, USA, p:177-185,
- Güler S (2004) Tavuk gübresi ve inorganik gübre uygulamasının domateste verim, kalite ve yaprağın besin element içeriği üzerine etkileri. *Derim Dergisi* 24: 21-29.
- Gümüş, İ., 2011. Taze ve olgunlaşmış tavuk gübresinin biyo-fiziksel Yarayırlılığına zeolit kullanımının etkisi. Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Konya.
- Handershot, W, H., Lalande, H, ve Duquette, M., 1993, *Soil Sampling and Methods of Analysis*, Chapter 16 Soil Reaction and Exchangeable Acidity, Edited by Martin R, Carter, Canadian Society of Soil Science, Levis Publishers, USA, p:141-145,
- Jackson, M. L.,1967. *Soil Chemical Analysis*. Prentice-Hall of India Private Limt. NewDelhi.
- Jakse, M. and R. Mihelic, 1999. The influence of organic and mineral fertilisation on vegetable growth and N availability in soil. *Preliminary results. Acta Hort.* 506:69-75
- Kacar, B. 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Ank. Üniv. Ziraat fak. Yayınları No:3. Ankara.
- Kacar, B. 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri III Ank. Üniv. Ziraat fak. Yayınları No:3. Ankara.
- Kalembasa D (1996) The effects of vermicompost on the yield and chemical composition of tomato. *Zeszyty-Problemowe-Postepow-Nauk-Rolniczych* 437: 249-252.
- Kara, E. E., S. Sefer., G. Gokbulut ve O. N. Ergun. 1997. Tavukculuk işletme atıklarının kompost olarak değerlendirilmesi. *Katı atık ve çevre Sayı:* 28 26-31.
- 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.
- Kızıloğlu, F, T., 1995, *Toprak Mikrobiyolojisi ve Biyokimyası*, Ata, Üni, Zir,Fak,Yay, No:180, Erzurum,
- Kızıloğlu, F, T., Bilen, S., 1997, *Toprak Mikrobiyolojisi Laboratuvar Uygulamaları*, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak, Yayınları No:193, Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak, Ofset Tesisi, Erzurum,

- Knudsen, D., Peterson, G.A., Pratt, P.F., 1982, Lithium, sodium and potassium, Methods of Soil Analysis Part 2, Chemical and Microbiological Properties Second Edition, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America-Madison, Wisconsin, USA, 225-245,
- Kütük, C. ve Topçuoğlu, B., 1997. Etkinliği Yönünden Değişik Organik Gübreler ile Amonyum Nitratın Ispanak Kalite Ögeleri Üzerindeki Etkisinin Karşılaştırılması. Akdeniz Üni. Ziraat Fak. Dergisi, 10, 70-80.
- Lanyon, L.E, and Heald, W.R., 1982, Magnesium, calcium, strontium and barium, Methods of Soil Analysis Part 2, Chemical and Microbiological Properties, Second Edition, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America-Madison, Wisconsin, USA, 247-260,
- Lazcano C, Brandon-Gomez M, Dominguez J (2008) Comparison of the effectiveness of composting and vermicomposting for the biological stabilization of cattle manure. Chemosphere 72: 1013–1019.
- Maynard. A. A., 1991. Intensive vegetable production using composted animal manures. Bulletin Connecticut Agricultural Experiment Station No. 894, 13 pp
- Mc Gill, W.B, and Figueiredo, C.T., 1993, Total nitrogen, Chapter 22, Soil Sampling and Methods of Analysis, Edited by: Martin R, Carter, Canadian Society of Soil Sci, Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, 201-211,
- Mc Lean, E.O., 1982. Soil pH and Lime Requirement. In: Methods of Soil Analysis. Part 2. Chemical and Microbiological Properties. Second Edition (Ed: A.L. Page). Wisconsin, USA.
- Mertens, D., 2005, AOAC Official Method 975.03, Metal in Plants and Pet Foods, Official Methods of Analysis, 18th edn, Horwitz, W., and G.W, Latimer, (Eds), Chapter 3, pp 3-4, AOAC-International Suite 500, 481, North Frederick Avenue, Gaithersburg, Maryland 20877-2417, USA
- Mikhailovskaya, N. and Batchilo, N. 2002. Effect of wet poultry manure on wheat yield and biological status of soil. Proceedings of the 10. International Conference of the Ramiran Network. Strbske Pleso, High Tatras, (14-18 Mayıs 2002). Slovak Republic.
- Motavalli, P.P., Anderson, S.H., Pengthamkeerati, P., 2003. Use of Soil Cone Penetrometer to Detect The Effects of Compaction and Organic Amendments in Claypan Soils. Soil&Tillage Research 74, 103-114.
- Nethra NN, Jayaprasad KV, Kale RD (1999) China aster [*Callistephus chinensis* (L)] cultivation using vermicompost as organic amendment. Crop Research, Hisar 17(2): 209–215.
- Ofosu-Anim, J.; Leitch, M. 2009. Relative efficacy of organic manures in spring barley (*Hordeum vulgare* L.) production. Australian Journal of Crop Science, 3(1): 13-19.
- Olsen, S.R, and Sommers, L.E., 1982, Phosphorus, Methods of Soil Analysis Part 2, Chemical and Microbiological Properties, Second Edition, American Society of Agronomy, Soil Sci, Society of Amerika-Madison, Wisconsin, USA, 403-427,
- Paul, E.A, ve Clark, F.E., 1989, Soil Microbiology and Biochemistry, Academic Press, CA, San Diego,
- Paul, J. W. and Beauchamp, E. G. 1993. Nitrogen availability for corn in soils amended with urea, cattle slurry, and solid and composted manures. Can. J. Soil Sci. 73: 253–266.

- Payne, V.W.E. and Donald, J.O., 1991. Poultry Waste Management and Environmental Protection Manual. Circular ANR-580. Alabama Cooperative Extension Service, Auburn University, AL, 49 p.
- Rhoades, J, D., 1982, Methods of Soil Analysis Part 2, Chemical and Microbiological Properties, Second Edition, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America-Madison, Wisconsin, USA, p: 149-157,
- Rupela, O,P., Teomsan, B., Mittal, S., Dart, P,J, and Thompson, J,A,1987, Chickpea Rhizobium populations, Surveys of influence of season, soil dept ad cropping pattern, Soil Biol Biochem, 19 (3), 247-252,
- Rynk, R., 1992. On Farm Composting Handbook (NRAES-54) Northeast Regional Agricultural Engineering Service. Ithaca, New York. 186 p.
- Sağlam, T., 1994, Toprak ve suyun kimyasal analiz yöntemleri, Trakya Üni, Tekirdağ Ziraat Fak, Yay., No:189,
- Soyergin, S., 2006. Organik tarımda toprak verimliliğinin korunması, gübreler ve organik toprak iyileştiricileri. Sürdürülebilir Rekabet Avantajı Elde Etmede Organik Tarım Sektörü Sektörel Stratejiler ve Uygulamalar. 222-246.
- Şeker, C, Gümüş, İ. ve Zengin, M., 2005. Mısır Bitkisinin İlk Gelişimine Kompostlaştırılmış Tuzlu Tavuk Gübresinin Etkisi, S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 19 (37): 113-117.
- Şeker, C. ve Ersoy, İ., 2005. Değişik Organik Gübreler ve Leonarditin Toprak Özellikleri ve Mısır Bitkisinin (*Zea Mays L.*) Gelişimi Üzerine Etkileri, 19(35) 46-50.
- Şeker, C., Turhan, M., 2004. Effects of Some Organic and Mineral Fertilisers on Yield and Quality of Sugar Beet, International Soil Congress (ISC) Natural Resource Management for Sustainable Development, 7-10 June Erzurum- Turkey; 43-50.
- Şeker, C., Turhan, M., 2006. Bazı Organik ve İnorganik Gübrelerin Şeker Pancarı-Buğday Ekim Nöbetinde Buğdayın Verimine Bakiye Etkileri. S.Ü. Zir. Fak. Der., 19 (20), 43-48.
- Tabatabai, M, A., 1982, Methods of Soil Analysis Part 2, Chemical and Microbiological Properties, Chapter 43 Soil Enzymes, Second Edition, American Society of Agronomy, Soil Science Society of America-Madison, Wisconsin, USA, p: 903-947,
- Tiessen, H, and Moir, J,O., 1993, Total organic carbon, Chapter 21, Soil Sampling and Methods of Analysis, Edited by: Martin R, Carter, Canadian Soc, of Soil Science, Lewis Publishers, Boca Raton, Florida, 187-199,
- Ülgen, N. Ve Yurtsever, N., 1995. Türkiye gübre ve gübreleme rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Yay., Genel Yayın No:209, Teknik Yayınlar No:209, Teknik Yayınlar No:T.66, Ankara.
- Yıldız, N, ve Bircan, H., 1991, Araştırma ve deneme metotları, Atatürk Üniv, Yay., No:697, Zira, Fak, Yay, No:305, Ders Kitapları Serisi No:57, Erzurum, Anonim, 2013,
- Yılmaz, E., Alagöz, Z., Öktüren, F., 2008. Farklı Organik Materyal Uygulamalarının Toprak Agregatları Üzerine Etkisi. Akdeniz Üniv. Zir. Fak. Dergisi, 21 (2), 213-222.
- Yurtsever N (1984) Deneysel İstatistik metotlar. Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Yayın No: 121, Teknik Yayın No: 56, Ankara.

- Zengin, M., Şeker, C. ve Uyanöz, R., 1999. Buğday Anızı Karıştırılmış Toprağın Azot Mineralizasyonu ve C/N Oranı Üzerine Bazı Organik Gübreler ile Üre Gübresinin Etkileri. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi 13 (20): 1-9, 1999.
- Zublena, J.P., Barker, J.C. and Carter, T.A., 1996. Poultry manure as a fertilizer source. North Carolina Coop. Ext. Service Publication number: AG 439-5.

ÖZGEÇMİŞ

1987 yılında Tokat ili Erba ilçesinde doğdu, İlk, orta ve lise öğrenimini Erba'da tamamladıktan sonra, 2007 yılında Atatürk Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü'nde lisans öğrenimine başladı, Aynı bölümden 2011 yılında mezun oldu, 2011 yılında Atatürk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Besleme ve Toprak Ana Bilim Dalı'nda yüksek lisans eğitimine başladı.

2012 yılında Polis Meslek Eğitim Merkezine kayıt yaptırdı. 2013 yılında mezun oldu. Aynı yıl İstanbul Bayrampaşa Çevik Kuvvet Şube Müdürlüğünde göreve başladı. 2014 Yılında Amasya Çevik Kuvvet Şube Müdürlüğüne tayin oldu. Bu tarihten itibaren halen aynı birimde görevine devam etmektedir.

Veysel Aslan evli ve 1 çocuk babasıdır.