

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**TOPRAKTAN VE YAPRAKTAN UYGULANAN YARASA GÜBRESİNİN
DOMATES VE BİBER BİTKİLERİNDE BESLENME İLE ÜRÜN MİKTARI VE
MEYVEDE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

Mahmut Reşat SOBA

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

**ANKARA
2012**

Her Hakkı Saklıdır

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

TOPRAKTAN VE YAPRAKTAN UYGULANAN YARASA GÜBRESİNİN DOMATES VE BİBER BİTKİLERİNDE BESLENME İLE ÜRÜN MİKTARI VE MEYVEDE BAZI KALİTE ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

Mahmut Reşat SOBA

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. S. Rıfat YALÇIN

Bu çalışmada, topraktan (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) ve yapraktan (%0, %1 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin domates (*Lycopersicon esculentum*) ve biber (*Capsicum annum.L.*) bitkilerinin beslenme ile ürün miktarı ve meyvede bazı kalite özelliklerine etkisinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla sera koşullarında tesadüf bloklarında bölünmüş deneme desenine göre 4 tekerrürlü deneme yürütülmüştür. Deneme sonunda topraktan artan düzeylerde yarasa gübresi uygulamasının biber bitkisinde yaş ve kuru ağırlığı, meyve boyu, bitkide toplam N, P ve Cu miktarlarını, yapraktan artan düzeylerdeki yarasa gübresi uygulamasının ise bitki yaş ve kuru ağırlığı ve bitkide toplam Fe miktarlarını artırmış ve bu artışlar önemli bulunmuştur. Topraktan artan düzeylerde yarasa gübresi uygulamasının domates bitkisinde yaş ve kuru ağırlığı, meyve sertliği, suda çözünebilir kuru madde, titrasyon asitliği, bitkide toplam N ve K miktarlarını, yapraktan artan düzeylerdeki yarasa gübresi uygulamasının ise meyve verimi, C vitamini, meyve suyu pH'sı, bitkide toplam Fe ve Zn miktarlarını artırmış ve bu artışlar önemli bulunmuştur.

Kasım 2012, 116 sayfa

Anahtar Kelimeler: Yarasa gübresi, biber, domates, verim ve kalite özellikleri

ABSTRACT

Master Thesis

THE EFFECTS OF BAT GUANO APPLIED TO THE SOIL AND LEAF ON
THE NUTRITION OF TOMATOES AND PEPPERS, YIELD AMOUNT AND
SOME QUALITY PARAMETERS

Mahmut Reşat SOBA

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

Supervisor : Prof. Dr. S. Rifat YALÇIN

In this study, it is aimed to determine the effect of bat guano applied to the soil (0%, 0.5%, 1%, 1.5% and 2%) and leaf (0%, 1% ve 2%) of tomato (*Lycopersicon esculentum*) and pepper (*Capsicum annum.L.*) plants on nutrition and crop quantity and some quality parameters in fruit. For that purpose, 4 repeated experiments were conducted in accordance with split experimental design in randomized blocks in greenhouse conditions. In the end of the experiment, implementation of bat guano on the soil of pepper plant increased wet and dry weight, crop length, total quantity of N, P and Cu in the plant, while implementation of bat guano on leaf with increasing level increased wet and dry weight and total Fe quantity in the plant, and these raises were found as significant. Implementation of bat guano on soil with increasing levels increased wet and dry weight, crop rigidity, water-soluble dry matter, titratable acidity, total N and K quantities in tomato plant, while implementation of bat guano on leaf with increasing levels increased crop productivity, vitamin C, pH of fruit juice, total Fe and Zn quantities in the plant, and these raises were found as significant.

November 2012, 116 pages

Key Words: Bat guano, pepper, tomato, productivity and quality features

TEŞEKKÜR

Bana bu konuda çalışma olanağı sağlayan danışmanım Prof. Dr. S. Rıfat YALÇIN'a (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü), bilgi ve önerileriyle beni destekleyen değerli hocalarım Prof. Dr. Cihat KÜTÜK, Prof. Dr. Aydın GÜNEŞ, Prof. Dr. Ali İNAL, Prof. Dr. Süleyman TABAN (Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü), Yrd. Doç. Dr. Yakup ÇIKILI'ya (Düzce Üniversitesi Çilimli Meslek Yüksek Okulu), yardımlarını esirgemeyen dostlarım Araş. Gör. Yeliz KAŞKO ARICI, Araş. Gör. M. Burak TAŞKIN, Araş. Gör. M. Onur AKÇA, Cenk YETİK, S. Raşit GÖL, Sevgi EKŞİ ve Hüsamettin ÖZDEMİR'e şükranlarımı sunarım.

Ayrıca çalışmalarım ve ömrüm boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen eşim Dr. Dilek ÖZÇELİK SOBA, babam Şevket SOBA, annem Meliha SOBA ve kardeşlerime, tez yazımı sırasında bana ilham kaynağı olan kızım Azra Hanzade SOBA'ya ve ismini zikredemediğim üzerimde emeği olan herkese sevgi, saygı ve şükranlarımı sunarım.

Mahmut Reşat SOBA

Ankara, Kasım 2012

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	4
2.1 Yarasa Gübresi ile İlgili Yapılan Çalışmalar	4
2.2 Diğer Organik Gübreler ile İlgili Yapılan Bazı Çalışmalar	8
3. MATERYAL VE METOD.....	17
3.1 Materyal	17
3.1.1 Toprak örneğinin alınması, deneme ve analize hazırlanması.....	17
3.1.2 Bitki materyali	17
3.1.3 Yarasa gübresi materyali	17
3.2 Yöntem	17
3.2.1 Sera denemesinin kurulması ve yürütülmesi.....	17
3.2.2 Bitkilerin hasadı	18
3.2.3 Bitki örneklerinin analize hazırlanması.....	18
3.2.4 Meyvelerin hasadı	18
3.3 Toprak Örneğinde Yapılan Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizler	19
3.3.1 Tekstür (Bünye).....	19
3.3.2 Toprak reaksiyonu (pH).....	19
3.3.3 Elektriksel iletkenlik (EC).....	19
3.3.4 Organik madde.....	19
3.3.5 Kalsiyum karbonat (CaCO ₃).....	20
3.3.6 Toplam azot belirlenmesi (N)	20
3.3.7 Bitkiye yararlı fosfor belirlenmesi (P)	20
3.3.8 Değişebilir potasyum belirlenmesi (K)	20
3.3.9 Değişebilir kalsiyum ve magnezyum belirlenmesi (Ca ve Mg).....	20

3.3.10	Bitkiye yararılı demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) belirlemesi	21
3.4	Yarasa Gübresinde Yapılan Analizler	21
3.4.1	Reaksiyon (pH)	21
3.4.2	Elektriksel iletkenlik (EC).....	21
3.4.3	Organik madde.....	21
3.4.4	Organik karbon.....	21
3.4.5	Toplam azot belirlemesi (N)	22
3.4.6	Toplam fosfor belirlemesi (P).....	22
3.4.7	Toplam potasyum belirlemesi (K)	22
3.4.8	Toplam kalsiyum ve magnezyum belirlemesi (Ca ve Mg).....	22
3.4.9	Toplam demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) belirlemesi.....	22
3.4.10	Suda çözünebilir P ₂ O ₅ belirlemesi	23
3.4.11	Suda çözünebilir K ₂ O belirlemesi.....	23
3.4.12	Suda çözünebilir kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) belirlemesi	23
3.4.13	Suda çözünebilir demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) belirlemesi	23
3.5	Bitki Analizleri	23
3.5.1	Biber bitkisinde yapılan analizler ve ölçümler	24
3.5.1.1	Meyve miktarı kg/bitki	24
3.5.1.2	Bitki yaş ağırlığı.....	24
3.5.1.3	Bitki kuru ağırlığı.....	24
3.5.1.4	Meyve boyu	24
3.5.1.5	Meyve eni	25
3.5.1.6	Toplam azot belirlemesi (N)	25
3.5.1.7	Toplam fosfor belirlemesi (P).....	25
3.5.1.8	Toplam potasyum belirlemesi (K)	25
3.5.1.9	Toplam kalsiyum ve magnezyum belirlemesi (Ca ve Mg).....	25
3.5.1.10	Toplam demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) belirlemesi	26

3.5.1.11	Titrasyon asitliği belirlemesi	26
3.5.1.12	Vitamin C belirlemesi (Askorbik asit).....	26
3.5.2	Domates bitkisinde yapılan analizler ve ölçümler.....	27
3.5.2.1	Meyve miktarı.....	27
3.5.2.2	Bitki yaş ağırlığı.....	27
3.5.2.3	Bitki kuru ağırlığı.....	27
3.5.2.4	Toplam azot belirlemesi (N)	27
3.5.2.5	Toplam fosfor belirlemesi (P).....	27
3.5.2.6	Toplam potasyum belirlemesi (K)	28
3.5.2.7	Toplam kalsiyum ve magnezyum belirlemesi (Ca ve Mg).....	28
3.5.2.8	Toplam demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) belirlemesi	28
3.5.2.9	Meyve eti sertliği belirlemesi.....	28
3.5.2.10	Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) belirlemesi	28
3.5.2.11	Meyve suyu pH'sı belirlemesi	29
3.5.2.12	Titrasyon asitliği belirlemesi	29
3.5.2.13	Vitamin C belirlemesi (Askorbik asit).....	29
3.6	İstatistik Analizleri.....	29
4.	ARAŞTIRMA BULGULARI	30
4.1	Deneme Topraklarının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....	30
4.2	Denemede Kullanılan Yarasa Gübresinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	31
4.3	Topraktan ve Yapraftan Uygulanan Yarasa Gübresinin Biber Bitkisinin Verim ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkileri.....	32
4.3.1	Bitki yaş ve kuru ağırlığı	32
4.3.2	Meyve verimine etkisi	35
4.3.3	Titrasyon asitliği.....	37
4.3.4	Askorbik asit.....	38
4.3.5	Meyve boyu ve çapı	40
4.3.6	Azot.....	43
4.3.7	Fosfor.....	45

4.3.8	Potasyum.....	47
4.3.9	Kalsiyum	48
4.3.10	Magnezyum.....	50
4.3.11	Demir	52
4.3.12	Çinko	54
4.3.13	Bakır	57
4.3.14	Mangan.....	59
4.4	Toprakdan ve Yaprakdan Uygulanan Yarasa Gübresinin Domates Bitkisinin Verim ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkileri	61
4.4.1	Bitki yaş ve kuru ağırlığı	61
4.4.2	Meyve verimi	64
4.4.3	Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM).....	66
4.4.4	Titrasyon asitliği.....	68
4.4.5	Askorbik asit.....	70
4.4.6	Meyve sertliği.....	72
4.4.7	Meyve suyu pH'sı	75
4.4.8	Azot.....	77
4.4.9	Fosfor.....	79
4.4.10	Potasyum.....	81
4.4.11	Kalsiyum	83
4.4.12	Magnezyum.....	85
4.4.13	Demir	87
4.4.14	Çinko	89
4.4.15	Bakır	92
4.4.16	Mangan.....	94
5.	TARTIŞMA ve SONUÇ	97
	KAYNAKLAR	110
	ÖZGEÇMİŞ.....	116

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 4.1	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi	33
Şekil 4.2	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi	35
Şekil 4.3	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin meyve verimine etkisi	37
Şekil 4.4	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin meyve boyuna etkisi	42
Şekil 4.5	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin azot içeriğine etkisi	44
Şekil 4.6	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin fosfor içeriğine etkisi	46
Şekil 4.7	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin demir içeriğine etkisi.....	53
Şekil 4.8	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin demir içeriğine etkisi.....	54
Şekil 4.9	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin çinko içeriğine etkisi	56
Şekil 4.10	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin bakır içeriğine etkisi.....	58
Şekil 4.11	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi	62
Şekil 4.12	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi	64
Şekil 4.13	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve verimine etkisi.....	66
Şekil 4.14	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin SÇKM etkisi	67
Şekil 4.15	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi.....	69

Şekil 4.16	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin askorbik aside etkisi.....	72
Şekil 4.17	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve sertliğine etkisi	74
Şekil 4.18	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve suyu pH'sına etkisi.....	77
Şekil 4.19	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin azot içeriğine etkisi	78
Şekil 4.20	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin potasyum içeriğine etkisi	82
Şekil 4.21	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisi	84
Şekil 4.22	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi	86
Şekil 4.23	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin demir içeriğine etkisi	88
Şekil 4.24	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin demir içeriğine etkisi	89
Şekil 4.25	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin çinko içeriğine etkisi.....	91
Şekil 4.26	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin çinko içeriğine etkisi.....	92
Şekil 4.27	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin bakır içeriğine etkisi.....	93
Şekil 4.28	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin bakır içeriğine etkisi.....	94
Şekil 4.29	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin mangan içeriğine etkisi.....	96

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 2.1	Farklı lokasyonlara ait yarasa guano örneklerinin besin maddesi içeriği	4
Çizelge 2.2	Yarasa guanosunun besin ve mikrobiyal içeriği	6
Çizelge 2.3	Yarasa gübresinin kimyasal bileşimi.....	8
Çizelge 4.1	Deneme toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	30
Çizelge 4.2	Yarasa gübresinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri.....	31
Çizelge 4.3	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	32
Çizelge 4.4	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi	33
Çizelge 4.5	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi	34
Çizelge 4.6	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin meyve verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	35
Çizelge 4.7	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin meyve verimine etkisi	36
Çizelge 4.8	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin meyve verimine etkisi.....	36
Çizelge 4.9	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin titrasyon asitliğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	37
Çizelge 4.10	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi	38
Çizelge 4.11	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi	38
Çizelge 4.12	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	39

Çizelge 4.13	Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisi	39
Çizelge 4.14	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisi	40
Çizelge 4.15	Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin meyve boy ve çapına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	41
Çizelge 4.16	Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin meyve boyu ve çapına etkisi.....	41
Çizelge 4.17	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin meyve boyu ve çapına etkisi.....	43
Çizelge 4.18	Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin azot içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	43
Çizelge 4.19	Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin azot içeriğine etkisi	44
Çizelge 4.20	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin azot içeriğine etkisi	45
Çizelge 4.21	Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin fosfor içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	45
Çizelge 4.22	Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin fosfor içeriğine etkisi	46
Çizelge 4.23	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin fosfor içeriğine etkisi	47
Çizelge 4.24	Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin potasyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	47
Çizelge 4.25	Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin potasyum içeriğine etkisi	48
Çizelge 4.26	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin potasyum içeriğine etkisi	48

Çizelge 4.27	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	49
Çizelge 4.28	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisi	49
Çizelge 4.29	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisi	50
Çizelge 4.30	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi	50
Çizelge 4.31	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi	51
Çizelge 4.32	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi	51
Çizelge 4.33	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin demir içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	52
Çizelge 4.34	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin demir içeriğine etkisi	53
Çizelge 4.35	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin demir içeriğine etkisi	54
Çizelge 4.36	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin çinko içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	55
Çizelge 4.37	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin çinko içeriğine etkisi.....	55
Çizelge 4.38	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin çinko içeriğine etkisi.....	56
Çizelge 4.39	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin bakır içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	57

Çizelge 4.40	Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin biber bitkisinin bakır içeriğine etkisi	58
Çizelge 4.41	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin biber bitkisinin bakır içeriğine etkisi	59
Çizelge 4.42	Toprakta ve yaprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin biber bitkisinin mangan içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	59
Çizelge 4.43	Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin biber bitkisinin mangan içeriğine etkisi	60
Çizelge 4.44	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin biber bitkisinin mangan içeriğine etkisi	60
Çizelge 4.45	Toprakta ve yaprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlığı etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	61
Çizelge 4.46	Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi.....	62
Çizelge 4.47	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi.....	63
Çizelge 4.48	Toprakta ve yaprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin meyve verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	64
Çizelge 4.49	Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin meyve verimine etkisi.....	65
Çizelge 4.50	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin meyve verimine etkisi.....	65
Çizelge 4.51	Toprakta ve yaprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin SÇKM etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları	66
Çizelge 4.52	Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin SÇKM etkisi	67
Çizelge 4.53	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin SÇKM etkisi	68

Çizelge 4.54	Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin titrasyon asitliği etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	68
Çizelge 4.55	Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi.....	69
Çizelge 4.56	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi.....	70
Çizelge 4.57	Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	71
Çizelge 4.58	Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisi	71
Çizelge 4.59	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin askorbik aside etkisi.....	72
Çizelge 4.60	Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve sertliğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	73
Çizelge 4.61	Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve sertliğine etkisi	73
Çizelge 4.62	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve sertliğine etkisi	74
Çizelge 4.63	Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve suyu pH'sına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	75
Çizelge 4.64	Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve suyu pH'sına etkisi.....	75
Çizelge 4.65	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve suyu pH'sına etkisi.....	76
Çizelge 4.66	Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin azot içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	77

Çizelge 4.67	Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin azot içeriğine etkisi	78
Çizelge 4.68	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin azot içeriğine etkisi	79
Çizelge 4.69	Toprakta ve yaprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin fosfor içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	79
Çizelge 4.70	Toprakta ve yaprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin fosfor içeriğine etkisi	80
Çizelge 4.71	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin fosfor içeriğine etkisi	80
Çizelge 4.72	Toprakta ve yaprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin potasyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	81
Çizelge 4.73	Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin potasyum içeriğine etkisi	82
Çizelge 4.74	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin potasyum içeriğine etkisi	83
Çizelge 4.75	Toprakta ve yaprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	83
Çizelge 4.76	Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisi	84
Çizelge 4.77	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisi	85
Çizelge 4.78	Toprakta ve yaprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi	85
Çizelge 4.79	Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin domates bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi	86

Çizelge 4.80	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi	87
Çizelge 4.81	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin demir içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	87
Çizelge 4.82	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin demir içeriğine etkisi	88
Çizelge 4.83	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin demir içeriğine etkisi	89
Çizelge 4.84	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin çinko içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	90
Çizelge 4.85	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin çinko içeriğine etkisi.....	90
Çizelge 4.86	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin çinko içeriğine etkisi.....	91
Çizelge 4.87	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin bakır içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	92
Çizelge 4.88	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin bakır içeriğine etkisi	93
Çizelge 4.89	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin bakır içeriğine etkisi	94
Çizelge 4.90	Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin mangan içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları.....	95
Çizelge 4.91	Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin mangan içeriğine etkisi.....	95
Çizelge 4.92	Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin mangan içeriğine etkisi.....	96

1. GİRİŞ

Tarımsal üretimde gübrenin payının % 50–60 arasında olduğu bilinmektedir. Modern tarımda gübreleme yapmadan yüksek ve kaliteli ürün alma olanağı yoktur. Türkiye toprakları iklim, topografya, uzun yıllardır bitki besin maddelerinin sömürülmesi, yanlış arazi kullanımı, orman ve mera arazilerinin yok edilmesi, aşırı toprak işleme, ekim nöbeti sistemlerinin uygulanmaması ve erozyon gibi nedenlerle organik madde bakımından fakirdir. Türkiye topraklarının % 92'sinde organik madde eksikliği duyulmaktadır ve ülkemiz açısından tarımda başarılı olmanın en önemli koşulu toprakların özellikle organik madde içeriklerini korumak ve artırmaktır. Bu nedenle yurt içindeki tarıma dayalı her türlü sektörden ortaya çıkan organik kökenli atıkların organik gübreye dönüşümünün sağlandıktan sonra tarımda kullanılması son derece önemlidir. Bilindiği gibi organik gübreler, bitki besin elementleri yanında organik madde ve fazla miktarlarda da yararlı mikroorganizmaları içerirler. Bu nedenle organik gübreler çok yönlü etkiye sahiptir. Söz konusu bu tür gübreler tarım topraklarının fiziksel, kimyasal ve biyolojik özellikleri üzerine olumlu ve önemli etki yapar (Çaycı vd. 2011)

Yarasa gübresi birkaç yüzyıldan fazla Peru kıyılarında toplanmış ve 19. yy. ortalarında Amerika'da tarımın gelişmesinde lider rol oynamıştır. 19. yy. sonlarına doğru suni gübrelerin artışı yarasa gübresinin öneminin azalmasına neden olmuştur (Anonim 2010).

Yaklaşık 40.000 mağara ile Türkiye, dünya çapında mağara cenneti olarak tanınmaktadır (Anonim 2009a). Yurdumuzun çeşitli yörelerinde yer alan tarihi oldukça eski mağaralarda yarasa dışkılarına doğal halde bol miktarda rastlanmaktadır (Altıntaş vd. 2005). Yapılan tahminlere göre mevcut mağaralarımızda 5-6 milyon tonluk bir yarasa gübresi rezervi bulunmaktadır. Yarasa gübresi organik tarım için büyük bir önem taşımaktadır (Anonim 2009a). Dünyada zamanla tükenen fosfor kaynaklarına iyi bir alternatif olan fosfor, azot ve bazı besin maddelerince zengin yarasa gübresinin ülkemizde kullanımı ve ihracatı ekonomimize önemli miktarda katkı sağlayacaktır.

Farklı türde ve beslenme özelliğinde olan yarasaların mağaralarda birikmiş ve kurumuş dışkıları guano olarak tanımlanır. İçerdiği azot, fosfor ve potasyum oranı ile doğal gübre olarak bitkilere yüksek düzeyde besinsel destek sağlar. Yarasa dışkısı (bat guano) biyoyiyileşme (bioremediation) yapan mikroplarca zengindir. Bu mikroplar toprak toksinlerinin parçalanmasına yardımcı olarak toprağın beslenmesini ve kalitesini artırırken dışkıda doğal olarak bulunan organik bileşiklerin yıkımlanmasından ve değişiminden sorumludur. Mineral içeriği ile iyi bir organik gübre olan yarasa dışkısı evlerde ve işyerlerinde çiçek ve çeşitli süs bitkileri yetiştiriciliğinde, sebzeçilikte ve her türlü meyvecilikte, aynı zamanda hidroponik sistemde suya karıştırılarak da yararlanılabilir. Yarasa gübresinin ilavesi ile organik maddece ve besin maddelerince fakir olan topraklar daha verimli hale getirilebilir (Altıntaş vd. 2005).

Yarasa gübresi amonyak, ürik asit, fosforik asit, oksalik asit ve yüksek konsantrasyonlarda nitrat içerir. Gübre üretiminde büyük hacimlerde fosfora ihtiyaç duyulur. Yarasa gübresi zengin fosfor içeriği ile son derece etkin bir fosforlu gübredir (Anonim 2010). Fosfor bitkilerde kök büyümesinde etkili olduğu için taban gübresi olarak fosforlu gübreler tercih edilmekte ve yüksek fosfor içeren yarasa gübresinin taban gübresi olarak kullanımını mümkün kılmaktadır.

Guano içeriğindeki besin maddeleri değişkendir. Bu değişkenlik yarasanın türü, beslenme şekli, gübrenin oluştuğu mağara şekli ve tipinden kaynaklanmaktadır. Guano taze ya da fosil halde bulunabilir. Bütün bunlar gübredeki besin maddesi miktarını etkiler (Anonim 2009b). Meyve ile beslenen yarasalara ait dışkının fosforca zengin (0-15-1) olduğu bildirilmiştir (Altıntaş vd. 2005).

Yarasa gübresi tohum ekilmeden önce üst toprakla karıştırılarak, aynı zamanda ağaç dikiminde kullanılabilir (Anonim 2009c). Sebzelere, meyvelere, süs bitkilerine ve sert kabuklu meyve ağaçlarında da kullanılmaktadır (Keleher 1996). Bu önemi dikkate alınarak yarasa gübresinin bol olduğu yerlerde sebze yetiştiriciliğinde organik gübre olarak yararlanılabilir (Wijerwardena 2002).

Seralarda ve örtü altı yetiştiricilikte bitkilerin hızlı bir şekilde gelişmesi esastır ve topraklarımızda genel olarak organik madde miktarı düşük, kil ve kireç kapsamı yüksek, alkali reaksiyonlu olduğundan bitki besinlerinin alınması güçleşmektedir (Danışman ve Bellitürk 2007). Bu bitkilerin gerek hızlı gelişmesi gerekse besin maddesi noksanlıklarını gidermede yapraktan gübrelemenin önemi artmaktadır. Organik gübrelerin yapraktan uygulanmasıyla ilgili çalışmalar olumlu sonuçlar alınamasa da yarasa gübresinin suda çözünebilir besin maddeleri miktarları fazla olduğundan dolayı yapraktan yarasa gübresi uygulanmasının bitki gelişimi üzerine olumlu etkisi olacağı varsayılmaktadır.

Gerçekleştirilen bu çalışma ile ülkemizde daha önce sera yetiştiriciliğinde denenmemiş olan yarasa gübresinin fiziksel ve kimyasal özellikleri belirlenmiş, biber ve domates bitkilerinin beslenmesine ve gelişmesi ile ürün miktarına etkisi sera koşullarında saptanmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

2.1 Yarasa gübresi ile ilgili yapılan çalışmalar

Miller (1914) çeşitli bölgelerde özellikle sıcak alanlarda yarasa dışkısının bulunduğu ticari öneme sahip mağaralar olduğunu ifade etmiş ve farklı lokasyonlara ait yarasa guano örneklerinin besin maddesi içeriğini çizelge 2.1’de verildiği gibi olduğunu bildirmiştir.

Çizelge 2.1 Farklı lokasyonlara ait yarasa guano örneklerinin besin maddesi içeriği, (Miller)

Lokasyon	N, %	P ₂ O ₅ , %	K ₂ O, %
Near Carlsbad	4.24	2.31	1.28
Guadeloupe	1.77	2.68	0.41
Torreon	10.82	1.08	1.01
Oregon	8.10	2.06	0.58
San Juan (a)	1.00	3.40	0.21
San Juan (b)	0.50	2.40	0.29
Haiti	11.84	4.80	1.61

Hutchinson (1950) ikisi böcek ve biri meyve ile beslenen yarasa türlerinden elde edilmiş taze yarasa dışkılarında yapmış olduğu kimyasal analiz sonucunda yakma sırasında ağırlık kaybının %83-94 arasında olduğunu ve bunun büyük kısmının su ve organik maddeden kaynaklandığını bildirmiştir. Araştırmacı analiz ettiği örneklerdeki en zengin elementlerin N ve P olduğunu, toplam N oranlarının %8-12 arasında ve P₂O₅ oranlarının ise %2-7 arasında olduğunu saptamıştır. Her bir örnekte diğer elementlerin (Ca, Mg, K, Al, Fe ve S) %5’in altında olduğunu bildirmiştir. Aynı araştırmacı tarafından bildirildiğine göre; bir mağaradan alınan kuş ve yarasa guanosu örneklerinde yapılan analizler sonucunda kuş guanosunda toplam %4 N ve %7 P₂O₅ bulunmuş, yarasa guanosundaki söz konusu elementlerin düzeyinin de buna benzer olduğu tespit edilmiştir.

Wijewardana (2002) tarafından Bandarawela'da (Sri Lanka) yapılmış olan arazi çalışmasında, yarasa gübresinin organik gübre kaynağı olarak iki hasat mevsimi süresince sırayla yetiştirilen domates ve lahanada bitkilerinin gelişimi üzerine etkileri araştırılmıştır. Yarasa gübresi, kanatlı gübresi, sığır gübresi ve kompost ile karşılaştırmıştır. Organik gübre kaynakları her ürün için azot, fosfor ve potasyumlu kimyasal gübrelerle ve gübresiz olarak ayrıca kıyaslanmıştır. Organik gübreler hektara 10 ton düzeyinde olacak şekilde uygulandığı bildirilmiştir. Hem organik hem de kimyasal gübre uygulaması domates ve lahanada ürünlerini anlamlı bir şekilde artırmıştır. İlk bitki olan domateste en fazla ürün kanatlı hayvan gübresi uygulamasıyla olurken, bunu yarasa gübresi, kompost ve sığır gübresi izlemiştir. İkinci bitki olan lahanada ise en fazla ürün yarasa gübresi uygulaması ile olurken, bunu kümes hayvanı gübresi, sığır gübresi ve kompost takip etmiştir. En fazla ürün kimyasal gübrelerle organik gübrelerin kombinasyonu ile elde edilmiştir. Kanatlı hayvan gübresi ve yarasa gübresi uygulamaları toprakta pH, alınabilir P ve değişebilir K miktarını sığır gübresi ve komposttan daha fazla artırmıştır. Bu çalışmanın sonunda, yarasa gübresinin bol olduğu yerlerde sebze yetiştiriciliğinde organik gübre olarak yararlanılabileceği ortaya konmuştur.

Altıntaş vd. (2004) Adana, Kırklareli, Aydın ve Çorum yörelerindeki toplam 14 mağaradan elde edilen yarasa dışkı materyalleri üzerinde gerçekleştirdikleri çalışmada; dışkı örneklerinde Na, K, Cl, Ca, Mg, P, Fe, Cu, Zn, Pb, Cd ve N değerleri belirlenmiştir. Çalışma sonunda, Adana, Kırklareli, Aydın ve Çorum yöresi mağaralara ait yarasa dışkı örneklerinin 5.8-7.6 pH'da, kahverengimsi ve kına benzeri görünümde oldukları ve başta N, P, K olmak üzere Ca, Mg, Cl, Na ve Fe elementleri için doğal birer kaynak oluşturdukları belirlenmiştir. Dışkı örneklerinin kuru maddesinde N, P, K % oranları Adana yöresinde (0.97-1.10-0.49); Kırklareli yöresinde (1.40-1.25-0.63); Aydın yöresinde (1.14-1.50-0.25) ve Çorum yöresinde (5.60-1.10-0.45) olarak saptamışlardır. Çorum yöresine ait mağara yarasa dışkısının azotca zengin (%5.68), Aydın yöresine ait dışkının fosforca zengin (%1.50) ve Kırklareli yöresi mağara dışkısının da potasyumca zengin (%0.63) oldukları belirlenmiştir. Mağaralara ait dışkı örnekleri arasında özellikle N, Mg, Fe, Cu, Pb ve organik madde yönünden belirgin farklılıklar tespit etmişlerdir.

Gross vd. (2004) arkeolojik kayıtları değerlendirmek için mağaralardaki yarasa dışkısı yığınlarını ve bu yığınların altındaki sedimentleri incelemişlerdir. Araştırmacılara göre, bu oluşumlar asidik şartlar altında ve onlarca yılda meydana geldiğini bildirmektedirler. Organik madde degradasyonu artışıyla birlikte dışkıdaki yarayışlı P, Al, K, Fe arttığını, N ve S azaldığını saptamışlardır. Böceklerle beslenen yarasaların dışkısı meyve ile beslenen yarasaların dışkısına göre daha yüksek miktarda fosfor içermekte ve daha asidik karakterli olduğunu bildirmektedir.

Kingston vd. (2005), Malezya'da düşük miktarda işletilmesine rağmen yüksek N, P ve yararlı bakteri ve mantarlar içermesi sebebiyle yarasa dışkılarının Güneydoğu Asya'nın diğer bölgelerinde organik gübre olarak yaygın bir şekilde kullanıldığını bildirmişlerdir.

Goveas vd. (2006), Hindistan'da genelde büyük ağaçlarda tüneyen yarasaların zemine bıraktıkları dışkılarını toplayarak özelliklerini incelemişlerdir. Yarasa dışkılarında belirlenen özellikler çizelge 2.2'de toplu olarak verilmiştir. Çizelgeden de anlaşılacağı gibi, besin maddelerince zengin olan dışkının P içeriği, N ve K içeriğine oranla çok daha yüksektir.

Çizelge 2.2 Yarasa guanosunun besin ve mikrobiyal içeriği, (Goveas vd.)

Parametreler	Özellikler
Toplam N, %	2.6 ± 0.5
Toplam P, %	4.2 ± 0.8
Toplam K, %	0.6 ± 0.04
pH	7.3 ± 0.1
Bakteri, cfu/g dry wt	29x10 ⁴ ± 50
Aktinomisetler, cfu/g dry wt	5.55x10 ⁴ ± 7.8
Mantarlar, cfu/g dry wt	2.9x10 ⁴ ± 3.5

Sridhar vd. (2006) endemik böcek yiyen yarasanın dışkısının fizikokimyasal özelliklerini, mikroflora ve gübre niteliğini ve ayrıca darı ve kara börülce bitkilerinin ürün miktarı üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Başlangıçta yapılan analizlerde taze dışkıda organik madde, azot, fosfor ve karbon yüksek miktarda olduğunu

saptamışlardır. Taze yarasa dışkısına göre olgunlaşmış çiftlik gübresinde ise kalsiyum, magnezyum, bakteri, aktinomiset ve mantarlar daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Fizikokimyasal özellikler ve mikrobiyal direnç bakımından yarasa dışkısı ve çiftlik gübresi arasında önemli farklılıklar olduğu bildirmişlerdir. Söz konusu materyallerin kullanıldığı denemede kontrolle birlikte 7 uygulama konusu olup, 4 uygulamada sadece yarasa dışkısı siltli toprağa değişik oranlarda karıştırmışlardır. Bundan başka, yarasa dışkısıyla çiftlik gübresinin tek başına toprağa verildiği bir uygulama da deneme konuları içinde yer almıştır. Bitki gelişiminin 3. ve 6. haftalarında yapılan ölçüm ve analizler sonucunda 20:1 (%5) oranında yarasa dışkısı ilave edilmiş topraktaki bitkilerin sürgün boyu, toplam kuru madde miktarları; azot alımı ve içeriği yönünden kontrol uygulamasına göre istatistiksel olarak önemli farklılıklar olduğu görülmüştür. Sonuç olarak; toprağa yarasa dışkısı uygulanmasının bitki gelişimini olumlu yönde etkilediği belirlenmiştir.

Emerson vd. (2007)'nin yarasa dışkılarının bileşimini araştırdıkları çalışmada, dışkı bileşimindeki farklılıkların nedeninin belirlenmesi için çeşitli analizler yapılmıştır. Dışkılardaki azot, üç tür arasında önemli farklılıklar göstermiştir. Kanla ve böceklerle beslenen yarasaların dışkıları meyve ile beslenen yarasaların dışkılarından daha fazla azot içerdiği belirlenmiştir. Dışkı içerisindeki fosfor miktarı da farklı bulunmuştur. Böceklerle ve meyve ile beslenen yarasa dışkıları kan ile beslenen yarasa dışkılarından daha fazla fosfor içermektedir. En yüksek C:N oranına meyve ile beslenen yarasa dışkıları sahipken, en fazla N:P ve C:P oranına kan ile beslenen yarasa dışkılarının sahip olduğu bulunmuştur.

Kopar (2008) yaptığı bir araştırmada, yarasa gübrelere etki bakımından süperfosfata eşdeğer olduğunu tespit etmiştir.

Mlay ve Sapamiko (2008) ruminant beslenmesi için kullanılan düşük nitelikli samanların besin değerini geliştirmek için yarasa gübresinin kullanımıyla ilgili yaptıkları araştırmada, Tanzanya'daki mağaralardan toplanan yarasa gübresinin kimyasal içeriğini çizelge 2.3'deki gibi belirlemişlerdir. Çizelgeden de görüleceği üzere

yarasa gübresi dikkate değer düzeyde azot içermektedir. Ayrıca azottan daha düşük olmakla birlikte makro bitki besin maddelerinden P, Ca, Mg ve mikro besin maddelerinden olan Na, Zn, Cu gübrenin bileşiminde bulunmaktadır.

Çizelge 2.3 Yarasa gübresinin kimyasal bileşimi, (Mlay ve Sapamiko)

Parametreler	Değerler
Kuru madde, %	90.87
Toplam N, %	4.71
Toplam P, mg kg ⁻¹	4662.5
Ca, mg kg ⁻¹	892.6
Mg, mg kg ⁻¹	852.4
Zn, mg kg ⁻¹	95.6
Na, mg kg ⁻¹	759.2

2.2 Diğer organik gübreler ile ilgili yapılan bazı çalışmalar

Shortall ve Liebhardt (1975) tavuk gübresinin mısır bitkisinin gelişimi ve verimi üzerine etkilerini inceledikleri araştırmada; parsellere 0, 22, 56, 90, 168 ve 224 ton ha⁻¹ tavuk gübresi uygulamışlardır. Çalışma sonunda, yüksek miktarlardaki tavuk gübresi uygulanmasının çimlenme ve verimi azalttığı saptanmıştır.

Kacar vd. (1980) tarafından yapılan araştırmada, bitki gelişmesi üzerine etkileri yönünden çay atık maddesi ile ahır gübresi ve çöp gübresi karşılaştırılmıştır. Toprağa 2 ve 4 ton da⁻¹ hesabıyla uygulanan organik gübrelerin mısır ve İngiliz çimi bitkilerinde gelişme üzerine etkilerinin ortaya konulduğu çalışma sonucunda; çay atık maddesinin çok yıllık bir bitki olan İngiliz çiminde dört biçim ürün ortalaması üzerine göreceli olarak en fazla etkiyi yaptığı belirlenmiştir. Buna karşın, mısır bitkisinde ürün miktarı üzerine göreceli olarak en fazla etki ahır gübresi ile elde edilmiştir. Organik gübrelerle birlikte fosforlu gübrenin verilmesi durumunda çay atık maddesinin İngiliz çimi üzerindeki etkisi olağanüstü artarken, mısır bitkisinde ise ahır gübresinin etkisine özdeş düzeye geldiği tespit edilmiştir.

Parr vd. (1983) yürüttükleri bir çalışmada, kompost ve hayvan gübresi içerikli organik kaynaklı atıklarda N, P, K, Zn, Cu, B, Mn ve S bakımından yeterli düzeyde bitki besin elementleri bulunmasından dolayı bitkilerin verimini arttırdığını bildirmişlerdir.

Bhangoo vd. (1988), toprağa 0, 4.5, 9 t ha⁻¹ dozlarında verilen tavuk gübresinin Sultani çekirdeksiz üzüm çeşidinin verim ve kalitesi ile toprağın bazı özelliklerindeki değişimlere etkisini saptamak amacıyla yaptıkları çalışmada; artan dozlarla orantılı olarak tane büyüklüğü, asma başına salkım sayısı, salkım ağırlığı, üzüm verimi ve kalitesini arttırdığını belirlemişlerdir.

Maynard (1991) tarafından domates, biber ve patlıcan ile yürütülen çalışmada, en iyi sonucun dekara %43 tavuk gübresi+%14 at gübresi+%29 mantar kompostu+%14 samandan oluşan 1 ton tavuk gübresi kompostunun verildiğinde alındığını saptanmıştır.

Giardini vd. (1992) mineral gübre karışımlarıyla tavuk gübresinin değişik sebze türlerinde yetiştirme yıllarına göre etkileri inceledikleri çalışmada; en yüksek verim domates ve ıspanakta tavuk gübresi uygulamasında görülmüş, soğan ve patatesten ise birbirine yakın değerler elde edilmiştir. İkinci denemede ise, tavuk gübresi ve mineral gübrelerin bileşimi ile gübre verilmeyen kontrol uygulamaları karşılaştırılmış; tüm gübre uygulamalarının soğan ve patatesten yumru büyüklüğünü, sanayi domateslerinde meyve rengini, ıspanakta protein içeriğini artırdığı saptanmıştır. Domateste ise çözünebilir tuzların asitleri ile ıspanağın yapraklarındaki kuru madde miktarının azaldığı belirlenmiştir.

Brown vd. (1993), dekara 480, 950 ve 1900 kg broiler gübresi uygulanan fasulyede verimin gübre dozunun artışına bağlı olarak arttığını bildirmişlerdir.

Mutlu (1994)'nin çiftlik gübresi ile azot ve potasyumlu kimyasal gübrelerin çeşitli dozlarının, sera koşullarında domates verimi ve kalitesi üzerine etkilerini araştırmak üzere üç yıl süreyle yürüttüğü çalışma, kil bünyeli toprak serisi üzerinde yer alan cam serada yapılmıştır. Üç yıl süren araştırmada, minimum 13.6 ton da⁻¹ ve maksimum 22.6

ton da⁻¹, kaliteli meyve elde olunan domates bitkisi yapraklarında ortalama olarak toplam N, P, K, Ca ve Mg değerlerinin sırasıyla %4.80-5.50, %0.40-0.50, %3.60-4.00, %3.19-5.12 ve %0.40-0.65 düzeyleri arasında değiştiği ve toplam Zn, Cu, Fe, Mn değerlerinin de sırası ile 49-70, 12-14, 137-217 ve 144-274 mg kg⁻¹ arasında olduğu saptanmıştır. Gübre dozlarının verimi çok az etkilediği ve bu artışın istatistiksel olarak önemli bulunmadığı bildirilmiştir.

Ardemagni vd. (1994) topraksız tarım tekniği ile domates yetiştiriciliğinde tavuk gübresi ve ticari gübrelerin etkisinin karşılaştırıldığı çalışmalarında; tavuk gübresinin verimi 1.5 kat artırdığı, meyve kalitesini iyileştirdiği ve maliyeti düşürdüğü tespit edilmiştir.

Lu vd. (1994) saksılarda yaptıkları araştırmada, 13, 26, 53, 106 g kg⁻¹ oranındaki tavuk gübresi uygulamasının yaprak ve baş lahanada bitkilerinde gelişimi ve besin maddesi alınımına etkilerini incelemişler ve 26 g kg⁻¹ tavuk gübresi uygulamasının yaprak lahanada şaşırtsmadan 7 gün sonra bitkilerin şiddetli bir şekilde zararlanmasına ve ölmesine neden olduğunu saptamışlardır. Baş lahanada ise, 26 g kg⁻¹ ile 106 g kg⁻¹ tavuk gübresi uygulamalarından maksimum kuru madde miktarının sağlandığı belirlenmiştir. Çalışma sonunda, toprağa 53 g kg⁻¹ ve daha yüksek dozda uygulanan tavuk gübresinin topraktaki amonyum miktarını ve tuzluluğu arttırdığı ve bunun da şiddetli tuzluluk stresine ve fidelerde zararlanmaya neden olduğu tespit edilmiştir.

Brown vd. (1995) domateste bazı kalite özellikleri ile besin elementi konsantrasyonu üzerine inorganik ve tavuk gübrelerin etkilerini karşılaştırdıkları çalışmada; 58 kg ha⁻¹ N, 26 kg ha⁻¹ P ve 48 g ha⁻¹ K olacak şekilde inorganik, 20.1 t ha⁻¹ ve 40.2 t ha⁻¹ olacak şekilde tavuk gübresi (TG) uygulanmıştır. Meyve iriliği artan TG uygulamalarıyla artmış ve ticari gübreye kıyasla TG uygulamalarıyla daha iri meyveler elde edilmiştir. Ayrıca, TG, meyvelerin daha erken olgunlaşmasını sağlamıştır. TG uygulamalarıyla P, K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn konsantrasyonları artarken, N konsantrasyonu azaldığı saptanmıştır.

Kozak (1996) örtüaltı domates yetiştiriciliğinde organik gübreleme ile mineral gübrelemenin ürün kalitesi ile bazı hastalık ve zararlılara etkilerini araştırmıştır. Araştırma bulgularına göre; verim, yaprak ve meyvelerdeki bazı element içerikleri yönünden önemli bir farklılık görülmemiş, ancak sertlik, elastikiyet, tat, aroma gibi kalite özellikleri bakımından mineral gübrelemenin etkisi daha fazla, maliyeti daha düşük, hastalıklar ve doğal ortama dayanıklılık yönünden ise organik gübrelemenin etkisinin daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Günaydın (1999) yapraktan ve topraktan uygulanan hümik asitin domates ve mısır bitkilerinin gelişimi ile bazı besin maddelerinin alınımına olan etkilerini araştırdığı çalışmada, topraktan 0, 50, 100, 150, 200 ve 250 mg kg⁻¹, yapraktan ise 3 kez 0,10, 20, 30, 40 ve 50 mg kg⁻¹ düzeylerinde hümik asit uygulamışlardır. Topraktan yapılan hümik asit uygulamasının domateste kuru madde miktarını etkilemediği, ancak mısırın kuru madde miktarı üzerinde etkili olduğu tespit edilmiştir. Topraktan yapılan hümik asit uygulaması domates ve mısır bitkisinde N, P, K, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn'nun alınımını artırmıştır. Hümik asit uygulamasına bağlı olarak mısır bitkisinde Ca alımı azalırken, domates bitkisinde Ca alımı etkilenmemiştir. Hümik asidin yapraktan uygulanmasının ise domates ve mısır bitkilerinin kuru madde miktarı üzerine etkisi istatistiki yönden önemli bulunmuştur. Yine yapraktan yapılan hümik asit uygulaması domates bitkisinde N, P, K, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn'nun alınımını kontrole göre artırmıştır. Mısır bitkisinde ise kontrole göre N, P, K, Mg, Fe, Cu, Mn ve Zn'nun alınımını artırırken, Ca'un alınmasını olumsuz yönde etkilemediği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Ceyhan vd. (2000) domates yetiştiriciliğinde, tavuk, koyun, keçi, at ve sığır olmak üzere beş farklı hayvan gübresinin verim ve kaliteye olan etkisini belirlemek için yaptıkları çalışmada; hayvansal gübrelerin verim, meyve eni ve boyu, et kalınlığı, meyve ağırlığı, pH ve C vitamini içeriğini önemli düzeyde etkilediği ve özellikle de tavuk gübresi ile en yüksek değerlerin elde edildiği belirlenmiş, N, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn ve Cu içeriklerinin ise hayvansal gübre uygulamalarıyla arttığı saptanmıştır.

Erdal ve Tarakçıoğlu (2000) ay atığı, tütün tozu, fındık zurufu ve ahır gübresi gibi organik kaynakların mısır bitkisinin gelişimi ve bazı besin maddesi içerikleri üzerine olan etkilerini araştırmak ve bu etkileri karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; toprağa 2 ton da⁻¹ olacak şekilde organik madde karıştırmışlar ve 15 gün süreyle tarla kapasitesinde sulayarak inkübasyona bırakmışlardır. İnkübasyon süresi sonunda 3 ay süre ile mısır bitkisi yetiştirmışler, deneme sonunda toprağa ilave edilen organik maddeye bağlı olarak bitki kuru ağırlığı ile bitkinin N, P, K, Fe, Cu ve Zn konsantrasyonlarının değişik düzeylerde artışlar gösterdiğini ve elde edilen bu artışların istatikselsel olarak önemli seviyelerde gerçekleştiğini belirlemişlerdir.

Güler (2000) tavuk gübresinin domates bitkisinin ürün miktarı ve besin elementi konsantrasyonu üzerine en uygun dozunu belirlemek amacıyla yürüttüğü çalışmada, tavuk gübresinin artan dozları (0, 200, 400, 600, 800, 1000 kg da⁻¹) ile NPK'un sırasıyla 15+5+20 kg da⁻¹ dozunu uygulanmıştır. Ayrıca; piyasada bulunan hazır tavuk gübresi önerildiği dozda (300 kg da⁻¹) denenmiştir. Uygulamalar; toplam, erkenci ve kalite sınıflarına göre verim, meyvede suda çözünebilir kuru madde (SÇKM) ve titre edilebilir asitlik (TA), yaprakta azot (N), fosfor (P), potasyum (K) ve klorofil açısından değerlendirilmiştir. Buna göre en fazla toplam verim NPK uygulamasında (5.55 ton da⁻¹) belirlenmiş, bunu 600 kg da⁻¹ tavuk gübresi dozu (5.17 kg da⁻¹) izlemiştir. Tavuk gübresinin bu dozundan sonraki düzeyleri verimde artışa sebep olmamıştır. En fazla erkenci verim yine NPK uygulamasından (1.44 ton da⁻¹) elde edilmiş, bunu 600 kg da⁻¹ tavuk gübresi uygulaması izlemiştir. Ortalama meyve ağırlığı açısından uygulamalar arasında fark belirlenmemiştir. Meyvede SÇKM ve TA açısından farklılık bulunmamıştır. Yapradığın klorofil içeriği NPK uygulaması ile tavuk gübresinin 600 kg da⁻¹ dozunda en yüksek değerini vermiştir. Yapradığın N, P ve K içeriği normal sınır değerleri arasında yer almıştır. %1.19 N, %2.31 P, %4.5 K ve %43.5 kuru madde içeren tavuk gübresinin 600 kg da⁻¹ dozunun herhangi bir inorganik gübre kullanımına gerek kalmadan kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Beşirli vd. (2001) domatesin organik tarım koşullarında yetiştirilebilirliğini araştırdıkları çalışmalarında; n gübreleme olarak yeşil gübre, daha sonra değişik organik maddelerin yanında tavuk gübresini de kullanmışlar, tavuk gübresi

uygulamasında en düşük vitamin C, en yüksek toplam suda çözülebilir kuru madde ve en uzun süre depolanabilirlik özelliklerinin elde edildiğini saptamışlardır.

Polat vd. (2001) tavuk gübresinin katı ve sıvı formlarını değişik oranlarda karıştırarak farklı dozlarda marul bitkisine uyguladıkları çalışmada; tüm gübre uygulamalarının verimde kontrole göre %56-212 oranlarında artışa neden olduğunu, katı tavuk gübresi (300 kg da⁻¹)+sıvı tavuk gübresi (3000 kg da⁻¹) uygulamasının diğer uygulamalarla kıyaslandığında baş boyu, kök boğazı çapı, baş ağırlığı ve verim üzerine etkisinin en yüksek düzeyde gerçekleştiğini, gübre uygulamalarının marul bitkisinin C vitamini içeriği, suda çözülebilir kuru madde ve pH'ya etkisinin ise önemsiz olduğunu bulmuşlardır. Organik gübre uygulamalarının, topraktan kaldırılan bitki besin maddesi (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Zn ve Cu) miktarı üzerine etkisi de istatistiksel olarak önemli bulunmuş ve organik gübreler içinde katı tavuk gübresi (300 kg da⁻¹)+sıvı tavuk gübresi (3000 kg da⁻¹) uygulamasıyla kaldırılan bitki besin maddelerinin genellikle diğer uygulamalardan daha yüksek olduğu tespit edildiği araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Ongun (2001) tarafından serada organik tarım prensiplerine uyularak, bitkisel atıkların olgunlaştırılmasıyla elde edilen kompost ve ahır gübresini kullanmak suretiyle domates yetiştirilmiştir. Kompost ve ahır gübresi, ortalama meyve ağırlığını tüm uygulamalarda artırdığı saptanmıştır. Domates bitkisi meyvelerinin toplam suda çözünebilir kuru madde miktarları ile titre edilebilir asitlik ve kuru madde değerleri kompost ve ahır gübresi uygulamalarıyla arttığı belirlenmiştir.

Aliyu ve Kuchinda (2002), 1995-96 ve 97 yıllarının yağışlı dönemlerinde organik gübrelerin (ahır gübresi 0, 10, 20 ve 30 ton da⁻¹, guano 0, 3, 6 ve 9 ton da⁻¹, tavuk gübresi 0, 3, 6 ve 9 ton da⁻¹) kimyasal bileşimini ve bu gübrelerin biberin verimi ve mineral bileşimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla bir tarla denemesi yürütmüşlerdir. Gübreler arasında ahır gübresinin en yüksek Na içeriğine, guanonun en yüksek Fe içeriğine, tavuk gübresinin ise en yüksek Mn, Zn ve P içeriğine sahip olduğu, ayrıca tavuk gübresi ve guanonun ahır gübresine göre biberde meyve verimini daha fazla arttırdığı araştırmacılar tarafından saptanmıştır. Tavuk gübresi ve guanonun 9 ton da⁻¹

düzeinden ve ahır gübresinin ise 30 ton da⁻¹ düzeinden en yüksek verimin alındığı rapor edilmiştir.

Uyanöz vd. (2004)'nin çöp kompostu, mantar kompostu, sığır gübresi, tavuk gübresi ve arıtılmış kanalizasyon çamuru gibi organik materyallerin buğdayda mineral madde miktarı üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada; 0, 30 ve 60 ton ha⁻¹ olacak şekilde organik materyal karıştırılmış ve toprak tarla kapasitesi nem seviyesinde 15 gün süreyle inkübasyona bırakılmıştır. Bu sürenin sonunda sera şartlarında buğday bitkisi yetiştirilmiş ve vejetasyon süresince deneme bitkisinin bayrak yapraklarında ve hasattan sonra dane ve sapta N, P, K, Fe, Zn, Cu ve Mn analizleri yapılmıştır. Deneme sonunda toprağa karıştırılan organik materyal ve dozuna bağlı olarak bitkinin N, P, K, Fe, Cu, Mn ve Zn konsantrasyonları değişik düzeylerde artışlar olduğu araştırmacılar tarafından belirlenmiştir.

Samet (2004), tatlı biberin protein ile vitamin C içeriği ve bazı verim öğelerine ahır gübresi ve hümik asitle birlikte topraktan ve yapraktan uygulanan manganın (Mn) etkilerini karşılaştırmıştır. Denemenin I. yılında biberin toplam verimi üzerine Mn'ın uygulama şekli ile Mn düzeyleri ve organik gübre uygulamaların etkileri istatistiksel açıdan önemli bulunmamıştır. Denemenin II. yılında ise biberin toplam verimi üzerine Mn düzeyleri istatistiksel açıdan önemli bulunmazken, gübreleme şekli %5 düzeyinde, organik gübre uygulamaları da %1 düzeyinde istatistiksel açıdan önemli bulunmuştur. Ahır gübresi ve hümik asit uygulaması biberin toplam verimini kontrole göre sırasıyla %38.98 ve %16.82 oranlarında artırdığı araştırmacı tarafından saptanmıştır.

Demirtaş vd. (2006), örtüaltı domates yetiştiriciliğinde farklı dozlarda (0, 2, 4, 6, 8, 10 ton da⁻¹) uygulanan atık mantar kompostunun bitkinin potasyumca beslenme durumuna ve verimine olan etkisini araştırmışlardır. Deneme süresince atık mantar kompostu uygulanan parsellerden yaprak, toprak ve meyve örnekleri alınarak analizleri yapılmış ve analiz sonuçlarına göre; alınan örneklerin potasyum içerikleri uygulamalar arasında farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Atık mantar kompostu uygulanan parsellerden alınan verimin de kontrole göre daha yüksek ve kaliteli olduğu çalışmada tespit edilmiştir.

Koç (2008), sera koşullarında fındık zurufu gübresi ile mısır bitkisinden elde edilen organik gübreyi belirli oranlarda toprakla karıştırılarak domates ve biber bitkilerinin gelişimi üzerine etkisini incelemiştir. Toprağa farklı oranlarda karıştırılan organik gübrelerin domates bitkisinde bitki boyu, kök boyu, N, P, K, Fe, Zn, Mn miktarları üzerine etkisi önemli bulunurken, gövde çapı, bitki yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı, Ca, Mg, Cu miktarları üzerine etkileri önemli bulunmadığı rapor edilmiştir. Biber bitkisinde ise kök boyu, bitki kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı, N, Mg, Cu, Mn miktarları üzerine organik gübrelerin etkileri önemli bulunurken, bitki boyu, gövde çapı, bitki yaş ağırlığı, P, K, Ca, Fe, Zn miktarları üzerine etkileri ise önemli bulunmadığı bildirilmiştir.

Demir vd. (2010) tarafından yapılan bir çalışmada, domates bitkisinin besin elementi konsantrasyonu üzerine artan düzeylerde uygulanan (0, 10, 20 ve 40 g kg⁻¹) pelet formdaki tavuk gübresinin etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında; artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresi, domates bitkisinin gelişimini arttırdığı gibi ürün miktarını da arttırdığı saptanmıştır. Hasat döneminde alınan yaprak örneklerinde N, Mo ve Br konsantrasyonunun artan tavuk gübresi uygulamalarıyla arttığı bildirilmiştir. Artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresiyle yaprak ve meyvede P konsantrasyonu artarken, meyvede Ca ve Mg konsantrasyonu azaldığı rapor edilmiştir. Tavuk gübresi uygulamasıyla domates meyvesinde Zn miktarı artarken, zararlı Br konsantrasyonu azaldığı belirlenmiştir. Araştırmacılar, domates yetiştiriciliğinde kullanılan tavuk gübresinin, bitki gelişimi ve ürün miktarı üzerine olumlu sonuçları olduğunu bildirmişlerdir.

Ünlü ve Padem (2010)'in domates yetiştiriciliğinde organik ve konvansiyonel üretim sistemlerinin bitki besin maddeleri alımına etkilerini karşılaştırmak amacıyla 2005-2006 yıllarında arazi koşullarında yaptıkları çalışmada; çiftlik gübresinin 4 farklı dozu (0, 7, 14 ve 21 m³ da⁻¹) hem organik hem de konvansiyonel yetiştiricilikte uygulanarak karşılaştırılmıştır. Çalışmada ayrıca, iki bitki aktivatörü (Crop-Set ve ISR 2000), iki mikrobiyal gübre (Bionem ve Natural Bioplasma) ve bu ikisinin kombinasyonlarının organik domates yetiştiriciliğinde besin maddesi alımına etkisi araştırılmıştır. Çalışma sonucunda, uygulamalar arasında N (27.6-36.5 g kg⁻¹), P (1.49-2.33 g kg⁻¹), K (17.00-

20.13 g kg⁻¹), Ca (24.81-36.02 g kg⁻¹) ve Mg (2.27-3.38 g kg⁻¹) içeriği bakımından önemli değişimler tespit edilmiştir.

Sahin vd. (2011) biber bitkisinin besin elementi konsantrasyonu üzerine artan düzeylerde uygulanan (0, 10, 20 ve 40 g kg⁻¹) pelet formdaki tavuk gübresinin etkisini araştırdıkları çalışmada, uygulanan tavuk gübresinin, biber bitkisinin gelişimini ve ürün miktarını artırdığını saptamışlardır. Ayrıca uygulamaların, yaprak ve meyvede P konsantrasyonunu arttığı, N, K, Mg, Si, Al, Ni ve Fe konsantrasyonunu ise etkilenmediği araştırmacılarca belirlenmiştir. Artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresiyle yapraklarda Ca konsantrasyonunun azaldığı, yaprak ve meyvede Zn ve Cl konsantrasyonlarının arttığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte, artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresi ile yapraklarda Cu ve meyvede Mn konsantrasyonunun arttığı rapor edilmiştir.

Taşkın (2012) alüminyum (Al) varlığında ve yokluğunda yetiştirilen fasulye bitkisinin gelişimi ve besin elementi konsantrasyonu üzerine tavuk gübresinin etkilerini araştırdığı çalışmada, 0, 10 ve 20 g kg⁻¹ olacak şekilde tavuk gübresi ile 0 ve 100 mg kg⁻¹ olacak şekilde Al uygulanmıştır. Araştırmadan elde edilen sonuçlara göre, artan tavuk gübresi uygulamaları ile Al varlığına bakılmaksızın, bitki yaş ve kuru ağırlığı, bakla yaş ve kuru ağırlığı ve bakla sayısı artırdığı bildirilmiştir. Genç yaprak ve tüm bitki Al konsantrasyonu, artan tavuk gübresi ve Al dozlarına bakılmaksızın artarken, Al varlığında artan tavuk gübresi uygulamaları ile bakla Al konsantrasyonu azalmıştır. Fasulye bitkisinin N, P, K, S, Cu ve Zn konsantrasyonları artan tavuk gübresi uygulamaları ile Al varlığına bakılmaksızın artarken, Ca, Mg, Mo, Si, Ti, Rb, Sr, Zr, Ba ve U konsantrasyonlarının azaldığı bildirilmiştir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Toprak örneğinin alınması, deneme ve analize hazırlanması

Araştırmada kullanılan toprak örneği Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü deneme alanından Kacar (2009)'ın belirttiği esaslara göre 0-20 cm derinlikten alınmış ve 6 mm'lik elekten elenerek denemeye hazırlanmıştır. Aynı topraktan bir kısım alınıp 2 mm'lik elekten elenmiş, toprağın bazı fiziksel ve kimyasal özelliklerini belirlemek üzere analizlerde kullanılmıştır.

3.1.2 Bitki materyali

Araştırmada kullanılan Şimşek çeşidi domates (*Lycopersicon esculentum*) ve Kapyra pala yağlık çeşidi biber (*Capsicum annum* L.) özel bir firmadan fide boyutunda alınmıştır.

3.1.3 Yarasa gübresi materyali

Araştırmada kullanılan yarasa gübresi tescil ve lisans almış (ÖZHAR Gübre) özel bir firmadan karşılanmıştır.

3.2 Yöntem

3.2.1 Sera denemesinin kurulması ve yürütülmesi

Sera denemesi, A.Ü. Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü serasında yürütülmüştür. Alınan toprak örneği 10 kg toprak alabilen polietilen kaplı plastik

saksılara doldurulmuştur. Dikim öncesi temel gübreleme olarak tüm saksılara 150 mg kg⁻¹ N (%21 (NH₄)₂SO₄), 50 mg kg⁻¹ P (KH₂PO₄), 75 mg kg⁻¹ K (%50 K₂SO₄) uygulanmış ve toprak iyice karıştırılmıştır. Deneme tesadüf bloklarında bölünmüş deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak sera koşullarında yürütülmüştür. Bitkilerin dikimi 20.04.2011 tarihinde yapılmıştır. Yarasa gübresi topraktan ve yapraktan olmak üzere iki şekilde uygulanmıştır. Topraktan %0 (Kontrol), %0.5, %1, %1.5 ve %2 dozlarında uygulanmıştır. Yapraktan %0 (Kontrol), %1 ve %2 dozlarında sulandırılarak süzölmüş ve elde edilen süzük ile bitkiler ölçü silindiri ile eşit miktarda ıslatılacak şekilde çiçeklenme öncesi 1. kez, çiçeklenme sonrası meyveler fındık büyüklüğünde iken 2. kez ve bundan 30 gün sonra 3. kez uygulanmıştır. Deneme süresince bitkiler şebeke suyuyla sulanmıştır.

3.2.2 Bitkilerin hasadı

Yaklaşık 6 aylık gelişimi sonunda 23 Ekim 2011 tarihinde bitkiler toprak yüzeyinden 1 cm mesafeden paslanmaz bahçe makası ile kesilerek hasat edilmiştir. Yaş ağırlıkları belirlendikten sonra usulüne göre yıkanarak numaralanmış kese kağıtlara konularak laboratuvara nakledilmiştir.

3.2.3 Bitki örneklerinin analize hazırlanması

Laboratuvara getirilen bitki örnekleri 65 °C sıcaklığa ayarlı hava sirkülasyonlu kurutma dolabında sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş ve kuru ağırlıkları belirlenmiştir. Ardından çelik bıçaklı kahve öğütme değirmeninde öğütölmüş ve hava almaması için numaralanmış kilitli poşetlere konulmuştur.

3.2.4 Meyvelerin hasadı

Olgunlaşarak hasat edilmeye başlanan domates ve biber bitkilerinin meyvelerinde ağırlık, boy ve çap ölçümleri duyarlı terazi ve kumpas yardımıyla belirlenmiş ve derin dondurucuda

muhafaza edilmiştir. Hasat edilen meyvelerin deneme sonunda derin dondurucudan çıkarılarak katı meyve sıkacağından geçirilip meyve suyu elde edilerek analize hazır hale getirilmiştir.

3.3 Toprak Örneğinde Yapılan Bazı Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.3.1 Tekstür (Bünye)

Toprak örneğinin kum, silt ve kil fraksiyonları Bouyoucos (1951) tarafından bildirildiği şekilde hidrometre yöntemine göre belirlenmiş, tekstür sınıfları ise Soil Survey Manual (Anonymous 1993)'e göre saptanmıştır.

3.3.2 Toprak reaksiyonu (pH)

Toprak reaksiyonu (pH), 1:2.5 oranında saf su ile sulandırılmış toprak örneğinde cam elektrotlu pH metre ile belirlenmiştir (Gabriels ve Verdonck 1992).

3.3.3 Elektriksel iletkenlik (EC)

Elektriksel iletkenlik (EC), 1:2.5 oranında saf su ile sulandırılmış toprak örneğinde EC metre ile belirlenmiştir (Gabriels ve Verdonck 1992).

3.3.4 Organik madde

Jackson (1958) tarafından bildirildiği şekilde değiştirilmiş Walkley-Black yaş yakma yöntemine göre belirlenmiştir.

3.3.5 Kalsiyum karbonat (CaCO₃)

Hızalan ve Ünal (1966) tarafından açıklandığı şekilde Scheibler kalsimetresiyle belirlenmiştir.

3.3.6 Toplam azot (N) belirlemesi

Bremner (1965) tarafından bildirildiği şekilde Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir.

3.3.7 Bitkiye yararlı fosfor (P) belirlemesi

Olsen vd. (1954) tarafından bildirildiği şekilde, 0.5 M NaHCO₃ (pH: 8.5) ile toprağın ekstrakte edilmesinden sonra çözeltiye geçen fosfor, molibdofosforik asit mavi renk yöntemine göre Shimadzu UV mini 1240 model spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.3.8 Değişebilir potasyum (K) belirlemesi

Pratt (1965) tarafından bildirildiği şekilde, toprak örneği 1.0 N nötr (pH: 7.0) amonyum asetat (CH₃COONH₄) ile ekstrakte edilerek, süzükteki potasyum Jenway model PFP 7 fleymfotometresinde belirlenmiştir.

3.3.9 Değişebilir kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) belirlemesi

Pratt (1965) tarafından bildirildiği şekilde, toprak örneği 1.0 N nötr (pH: 7.0) amonyum asetat (CH₃COONH₄) ile ekstrakte edildikten sonra süzükteki kalsiyum ve magnezyum Perkin Elmer Optima 2100 DV optik emisyon (ICP-OES) spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.3.10 Bitkiye yararlı demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) belirlemesi

Lindsay ve Norvell (1978) tarafından açıklandığı gibi, toprak-çözelti oranı 1:2 olacak şekilde 0.005 M DTPA (diethilen triamin penta asetik asit) + 0.01 M CaCl₂ + 0.1 TEA (trietanolamin) karışım çözeltisi (pH 7.3) ile toprak örneği 2 saat çalkalanarak ekstrakte edilen süzükte demir, bakır, çinko ve mangan Perkin Elmer Optima 2100 DV optik emisyon (ICP-OES) spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.4 Yarasa Gübresinde Yapılan Analizler

3.4.1 Reaksiyon (pH)

Reaksiyon, 1:2.5 oranında saf su ile sulandırılmış yarasa gübresi örneğinde cam elektrotlu pH metre ile belirlenmiştir (Gabriels ve Verdonck 1992).

3.4.2 Elektriksel iletkenlik (EC)

Elektriksel iletkenlik (EC), 1:2.5 oranında saf su ile sulandırılmış yarasa gübresi örneğinde EC metre ile belirlenmiştir (Gabriels ve Verdonck 1992).

3.4.3 Organik madde

Yarasa gübresi kül fırınında 550 ± 50 °C'de 1 gece yakıldıktan sonra yanma kaybından (ağırlık azalmasından) hesaplanarak bulunmuştur (Hornech vd. 1989).

3.4.4 Organik karbon

Organik karbon, 100 °C'de kurutulan örneklerin, 1050 °C'de Skalar marka karbon analiz cihazında yakılması ile belirlenmiştir.

3.4.5 Toplam azot (N) belirlemesi

Yarasa gübresinde toplam azot, Kacar ve Kütük (2010) tarafından bildirildiği Şekilde Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir.

3.4.6 Toplam fosfor (P) belirlemesi

Gübre örneğinin kuru yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen zltideki toplam fosfor, vanadomolibdofosforik asit sarı renk yöntemine göre Shimadzu UV mini 1240 model spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.4.7 Toplam potasyum (K) belirlemesi

Yarasa gübresinin kuru yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen zltideki toplam potasyum Jenway model PFP 7 fleymfotometresinde belirlenmiştir.

3.4.8 Toplam kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) belirlemesi

Gübre örneğinin kuru yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen zltideki toplam kalsiyum ve magnezyum Perkin Elmer Optima 2100 DV optik emisyon (ICP-OES) spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.4.9 Toplam demir (Fe), bakır (Cu), inko (Zn) ve mangan (Mn) belirlemesi

Yarasa gübresinin kuru yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen zltideki toplam demir, bakır, çinko ve mangan Perkin Elmer Optima 2100 DV optik emisyon (ICP-OES) spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.4.10 Suda çözünebilir P₂O₅ belirlenmesi

Sature ortam ekstraktından süzülerek elde edilen çözeltideki P vanadomolibdofosforik asit sarı renk yöntemine göre Shimadzu UV mini 1240 model spektrofotometresinde belirlenmiş ve hesaplamayla P₂O₅'e çevrilmiştir.

3.4.11 Suda çözünebilir K₂O belirlenmesi

Sature ortam ekstraktından süzülerek elde edilen çözeltideki potasyum Jenway model PFP 7 fleymfotometresinde belirlenmiş ve hesaplamayla K₂O'ya çevrilmiştir.

3.4.12 Suda çözünebilir kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) belirlenmesi

Sature ortam ekstraktından süzülerek elde edilen çözeltideki kalsiyum ve magnezyum Perkin Elmer Optima 2100 DV optik emisyon (ICP-OES) spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.4.13 Suda çözünebilir demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) belirlenmesi

Sature ortam ekstraktında Fe, Zn, Cu ve Mn Perkin Elmer Optima 2100 DV optik emisyon (ICP-OES) spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.5 Bitki Analizleri

Toprak yüzeyinin 1 cm üzerinden toprak üstü aksamının tamamı kesilerek A.Ü.Z.F. Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvarına nakledilen bitkiler, yaş ağırlıkları belirlendikten sonra usulüne göre yıkanmıştır. Yıkanan bitkiler 65 °C'de sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuş, kuru ağırlıkları belirlenmiş ve öğütülmüştür. Bitki örnekleri element içeriklerinin belirlenmesi amacı ile kül fırınında 550±50 °C'de 1 gece

yakılmıştır. Ardından kuru yakma yöntemi esasları çerçevesinde sıcak pleyt üzerinde bırakılan bitki küllerinin bulunduğu krozelere 2 mL 10 N HNO₃ ilave edilerek mineral maddenin çözünmesi sağlanmış ve piset kullanılarak arı su ile derecesine tamamlanmıştır. Ölçü balonundaki çözeltiler mavi bant filtre kağıdı (Whatman 42) ile süzülerek analize hazır hale getirilmiştir.

3.5.1 Biber bitkisinde yapılan analizler ve ölçümler

3.5.1.1 Meyve verimi

Her bir saksıda toplanan bütün meyvelerin duyarlı terazide ölçülmesiyle g bitki⁻¹ olarak belirlenmiştir.

3.5.1.2 Bitki yaş ağırlığı

Deneme hasat edildikten sonra her bir saksıdaki bitkilerin zaman yitirilmeden duyarlı terazide tartılmasıyla g bitki⁻¹ olarak belirlenmiştir.

3.5.1.3 Bitki kuru ağırlığı

Kurutma fırınından (65-70 °C) çıkan kuru bitki örneklerinin zaman geçirilmeden duyarlı terazide tartılmasıyla g olarak saptanmıştır.

3.5.1.4 Meyve boyu

İlk meyve tutumundan hasada kadar geçen sürede her bir saksıda toplanan bütün meyvelerin boylarının kumpas ile ölçülüp ortalamasının alınmasıyla mm olarak belirlenmiştir.

3.5.1.5 Meyve eni

İlk meyve tutumundan hasada kadar geçen sürede her bir saksıda toplanan bütün meyvelerin çaplarının kumpas ile ölçülerek ortalamasının alınmasıyla mm olarak saptanmıştır.

3.5.1.6 Toplam azot (N) belirlemesi

Bitki örneklerinde toplam azot, Kacar ve İnal (2008) tarafından bildirildiği şekilde Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir.

3.5.1.7 Toplam fosfor (P) belirlemesi

Bitki örneklerinin kuru yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen çözeltideki toplam fosfor, vanadomolibdofosforik asit sarı renk yöntemine göre Shimadzu UV mini 1240 model spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.5.1.8 Toplam potasyum (K) belirlemesi

Bitki örneklerinin kuru yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen çözeltideki toplam potasyum Jenway model PFP 7 fleymfotometresinde belirlenmiştir.

3.5.1.9 Toplam kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) belirlemesi

Bitki örneklerinin kuru yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen çözeltideki toplam kalsiyum ve magnezyum Perkin Elmer Optima 2100 DV optik emisyon (ICP-OES) spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.5.1.10 Toplam demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) belirlenmesi

Bitki örneklerinin kuru yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen çözeltideki toplam demir, bakır, çinko ve mangan Perkin Elmer Optima 2100 DV optik emisyon (ICP-OES) spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.5.1.11 Titrasyon asitliği belirlenmesi

Cemeroğlu (2010)'nun belirttiği şekilde, katı meyve sıkacağından elde edilen biber suyundan 10 mL alınarak 0.1 N NaOH çözeltisi ile pH'sı 8.1 oluncaya kadar titre edilmiştir. Titrasyon sonuçları aşağıdaki formüle göre sitrik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır.

Titre Edilebilir Asitlik (%) = $V \times F \times E/M \times 100$

V: Harcanan 0.1 N NaOH miktarı (mL)

F: Titrasyonda kullanılan bazın normalitesi (çözeltinin normalitesi 0.1 ise F=1'dir)

E: 1 mL 0.1 N NaOH'in eşdeğeri asit miktarı (g)

M: Titre edilen örneğin gerçek miktarı (mL veya g)

3.5.1.12 Vitamin C belirlenmesi (Askorbik asit)

Biber örnekleri 10 mL % 6 trikloro asetik asit (TCA) ile ekstrakte edilerek filtre edildikten sonra, ekstraktın 4 ml'lik kısmı 2 mL %2'lik dinitrofenilhidrazin ile karıştırılıp üzerine 1 damla %10'luk thioüre katılmıştır. Karışım 15 dakika su banyosunda kaynatılıp, oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ve örnek üzerine 0 °C'da 5 mL sülfirik asit ilave edildikten sonra 530 nanometre (nm) dalga boyuna ayarlanmış spektrofotometrede absorbans değerleri belirlenmiştir. Vitamin C'nin konsantrasyonu ise standart kurveden hesaplanmıştır (Mukherjee ve Choudhuri 1983).

3.5.2 Domates bitkisinde yapılan analizler ve ölçümler

3.5.2.1 Meyve verimi

Her bir saksıda toplanan bütün meyvelerin duyarlı terazide ölçülmesiyle g bitki⁻¹ olarak belirlenmiştir.

3.5.2.2 Bitki yaş ağırlığı

Deneme hasat edildikten sonra her bir saksıdaki bitkilerin zaman yitirilmeden duyarlı terazide tartılmasıyla g saksı⁻¹ olarak belirlenmiştir.

3.5.2.3 Bitki kuru ağırlığı

Kurutma fırınından (65-70 °C) çıkan kuru bitki örneklerinin zaman geçirilmeden duyarlı terazide tartılmasıyla g olarak saptanmıştır.

3.5.2.4 Toplam azot (N) belirlenmesi

Bitki örneklerinde toplam azot, Kacar ve İnal (2008) tarafından bildirildiği şekilde Kjeldahl yöntemine göre belirlenmiştir.

3.5.2.5 Toplam fosfor (P) belirlenmesi

Bitki örneklerinin kuru yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen çözeltideki toplam fosfor, vanadomolibdofosforik asit sarı renk yöntemine göre Shimadzu UV mini 1240 model spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.5.2.6 Toplam potasyum (K) belirlemesi

Bitki örneklerinin kuru yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen çözeltideki toplam potasyum Jenway model PFP 7 fleymfotometresinde belirlenmiştir.

3.5.2.7 Toplam kalsiyum (Ca) ve magnezyum (Mg) belirlemesi

Bitki örneklerinin kuru yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen çözeltideki toplam kalsiyum ve magnezyum Perkin Elmer Optima 2100 DV optik emisyon (ICP-OES) spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.5.2.8 Toplam demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) belirlemesi

Bitki örneklerinin kuru yakma yöntemine göre yakılmasıyla elde edilen çözeltideki toplam demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) Perkin Elmer Optima 2100 DV optik emisyon (ICP-OES) spektrofotometresinde belirlenmiştir.

3.5.2.9 Meyve eti sertliği belirlemesi

Meyve sertliği, el penetrometresi ile her bir meyvenin 3 farklı bölgesinin ölçülmesiyle belirlenmiştir.

3.5.2.10 Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM) belirlemesi

Laboratuvarda domates örneklerinin suyu refraktometrenin prizması üzerine 1-2 damla gelecek şekilde damlatılarak ölçme yapılmış ve suda çözünebilir kuru madde % olarak saptanmıştır.

3.5.2.11 Meyve suyu pH'sı belirlemesi

Hasat edilen domateslerin yüzeyleri laboratuarda temizlendikten sonra katı meyve sıkacağı ile meyve suyu elde edilmiş ve elde edilen suda pH metre ile ölçüm yapılarak belirlenmiştir.

3.5.2.12 Titrasyon asitliği belirlemesi

Cemeroğlu (2010)'nun belirttiği şekilde, katı meyve sıkacağından elde edilen domates suyundan 10 mL alınarak 0.1 N NaOH çözeltisi ile pH'sı 8.1 oluncaya kadar titre edilmiştir. Titrasyon sonuçları 3.5.1.11'deki formüle göre sitrik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır.

3.5.2.13 Vitamin C belirlemesi (Askorbik asit)

Domates örnekleri 10 mL % 6 trikloro asetik asit (TCA) ile ekstrakte edilerek filtre edildikten sonra, ekstraktın 4 ml'lik kısmı 2 mL % 2'lik dinitrofenilhidrazin ile karıştırılıp üzerine 1 damla %10'luk thioüre katılmıştır. Karışım 15 dakika su banyosunda kaynatılıp, oda sıcaklığına kadar soğutulmuş ve örnek üzerine 0 °C'da 5 mL sülfirik asit ilave edildikten sonra 530 nanometre (nm) dalga boyuna ayarlanmış spektrofotometrede absorbans değerleri belirlenmiştir. Vitamin C'nin konsantrasyonu ise standart kurveden hesaplanmıştır (Mukherjee ve Choudhuri 1983).

3.6 İstatistik Analizleri

Denemede elde edilen tüm bulguların varyans analizleri Minitab paket programıyla yapıldıktan sonra, ortalamalar arasındaki farklılıkların önemliliği MSTAT paket programında Duncan çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir (Düzgüneş vd. 1987).

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Deneme Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Denemede kullanılan toprak örneklerinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri çizelge 4.1’de toplu olarak verilmiştir.

Deneme toprağı; kil bünyeli, toprak reaksiyonu (pH) hafif alkali, orta kireçli, organik maddesi az düzeyde ve tuzsuzdur (Richards 1954. Toplam azot (N) ve bitkiye yarayışlı fosfor (P) yeterli, değışebilir potasyum(K) fazla, değışebilir kalsiyum (Ca) yeterli, değışebilir magnezyum (Mg) az, bitkiye yarayışlı demir (Fe) orta, bitkiye yarayışlı çinko (Zn), bakır (Cu) ve mangan (Mn) yeterli düzeydedir (FAO 1990, Lindsay ve Norvel 1969, Follet ve Lindsay 1970, Ülgen ve Yurtsever 1974).

Çizelge 4.1 Deneme toprağının fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik	Birim	Sonuçlar
Tekstür		Kil
Kil	%	41.18
Silt	%	31.47
Kum	%	27.35
pH	1:2.5 (toprak/su)	7.65
EC	dS m ⁻¹ 1:2.5 (toprak/su)	1.18
Organik Madde	g kg ⁻¹	13.00
Kireç (CaCO ₃)	g kg ⁻¹	62.30
Toplam Azot (N)	g kg ⁻¹	1.40
Bitkiye Yarayışlı Fosfor (P)	mg kg ⁻¹	8.23
Değışebilir Potasyum (K)	mg kg ⁻¹	447.88
Değışebilir Kalsiyum (Ca)	mg kg ⁻¹	2479.56
Değışebilir Magnezyum (Mg)	mg kg ⁻¹	259.47
Bitkiye Yarayışlı Demir (Fe)	mg kg ⁻¹	3.81
Bitkiye Yarayışlı Çinko (Zn)	mg kg ⁻¹	1.19
Bitkiye Yarayışlı Bakır (Cu)	mg kg ⁻¹	2.79
Bitkiye Yarayışlı Mangan (Mn)	mg kg ⁻¹	19.18

4.2 Denemede Kullanılan Yarasa Gübresinin Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Denemede kullanılan yarasa gübresinin (YG) bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri çizelge 4.2’de toplu olarak verilmiştir.

Çizelge 4.2 Yarasa gübresinin bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Özellik	Birim	Sonuçlar
Organik Madde	%	62.94
Organik Karbon	%	36.50
Nem	%	35.00
Reaksiyon (pH)	1:2.5 (gübre/su)	2.87
Elektriksel İletkenlik (EC)	dS m ⁻¹ 1:2.5 (gübre/su)	2.85
Toplam Azot	g kg ⁻¹	29.90
Toplam Fosforpentaoksit (P ₂ O ₅)	g kg ⁻¹	102.60
Toplam Potasyumoksit (K ₂ O)	g kg ⁻¹	10.00
Toplam Kalsiyum (Ca)	g kg ⁻¹	11.20
Toplam Magnezyum (Mg)	g kg ⁻¹	0.80
Toplam Demir (Fe)	mg kg ⁻¹	32700
Toplam Çinko (Zn)	mg kg ⁻¹	346.93
Toplam Bakır (Cu)	mg kg ⁻¹	3130.33
Toplam Mangan (Mn)	mg kg ⁻¹	41.93
Toplam Bor (B)	mg kg ⁻¹	113.23
Toplam Kadmiyum (Cd)	mg kg ⁻¹	2.93
Toplam Kurşun (Pb)	mg kg ⁻¹	58.50
Toplam Krom (Cr)	mg kg ⁻¹	34.87
Toplam Nikel (Ni)	mg kg ⁻¹	22.27
Suda Çözünebilir Fosforpentaoksit (P ₂ O ₅)	mg kg ⁻¹	175.00
Suda Çözünebilir Potasyumoksit (K ₂ O)	mg kg ⁻¹	2701.94
Suda Çözünebilir Kalsiyum (Ca)	mg kg ⁻¹	0.48
Suda Çözünebilir Magnezyum (Mg)	mg kg ⁻¹	0.05
Suda Çözünebilir Demir (Fe)	mg kg ⁻¹	216.50
Suda Çözünebilir Çinko (Zn)	mg kg ⁻¹	13.50
Suda Çözünebilir Bakır (Cu)	mg kg ⁻¹	29.50
Suda Çözünebilir Mangan (Mn)	mg kg ⁻¹	4.50

4.3 Toprakdan ve Yaprakdan Uygulanan Yarasa Gübresinin Biber Bitkisinin Verim ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkileri

4.3.1 Bitki yaş ve kuru ağırlığı

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) biber bitkisinin yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.3’de, yaş ve kuru ağırlıklarına ait ortalamalar çizelge 4.4’de verilmiştir. Çizelge 4.3 ve 4.4’ün birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin biber bitkisinin yaş ağırlığı üzerine etkisi %1, kuru ağırlığı üzerine etkisi ise %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.3 Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin yaş ve kuru ağırlığı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Toprakdan Uygulama			
		Yaş Ağırlık		Kuru Ağırlık	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	1369.3	24.16**	57.86	3.38*
Hata	14	56.7		17.13	
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama			
		Yaş Ağırlık		Kuru Ağırlık	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	2	4762.4	256.11**	261.94	13.36**
Hata	8	18.6		19.60	

*: p<0.05

** : p<0.01

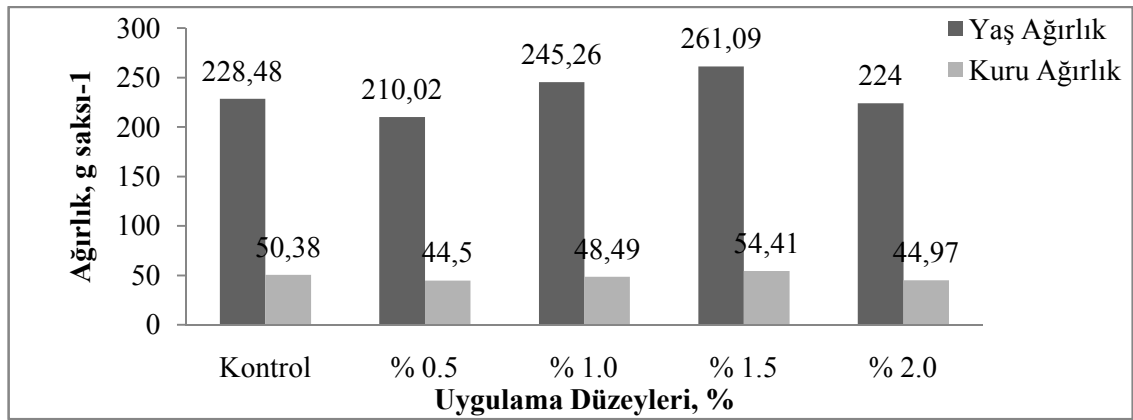
Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile bitki yaş ağırlıkları sırasıyla 228.48, 210.02, 245.26, 261.09 ve 224.00 g olarak belirlenmiştir. Toprakdan artan düzeylerde YG uygulaması ile bitki kuru ağırlıkları ise sırasıyla 50.38, 44.50, 48.49, 54.41 ve 44.97 g olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4 Toprakтан artan düzeylerde uygulanan yarısa gübresinin biber bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi, g saksı⁻¹

Doz	Yaş Ağırlık, g saksı ⁻¹	Kuru Ağırlık, g saksı ⁻¹
Kontrol	228.48 b*	50.38 ab
%0.5 YG	210.02 c	44.50 b
%1 YG	245.26 a	48.49 ab
%1.5 YG	261.09 a	54.41 a
%2 YG	224.00 bc	44.97 b

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Toprakтан artan düzeylerde YG uygulamasında bitki yaş ağırlığı kontrole göre %0.5 YG düzeyinde azalmış, %1 ve %1.5 YG düzeylerinde artış göstermiş ve bu değişim önemli bulunmuştur. Bununla birlikte bitki kuru ağırlığı kontrole göre %1.5 düzeyi hariç azalma göstermiş, ancak bu farklılıklar önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.4 ve Şekil 4.1).



Şekil 4.1 Toprakтан artan düzeylerde uygulanan yarısa gübresinin biber bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi, g saksı⁻¹

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.3'de, yaş ve kuru ağırlıklarına ait ortalamalar çizelge 4.5'de verilmiştir. Çizelge 4.3 ve 4.5'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakтан artan düzeylerdeki YG'nin biber bitkisinin

yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

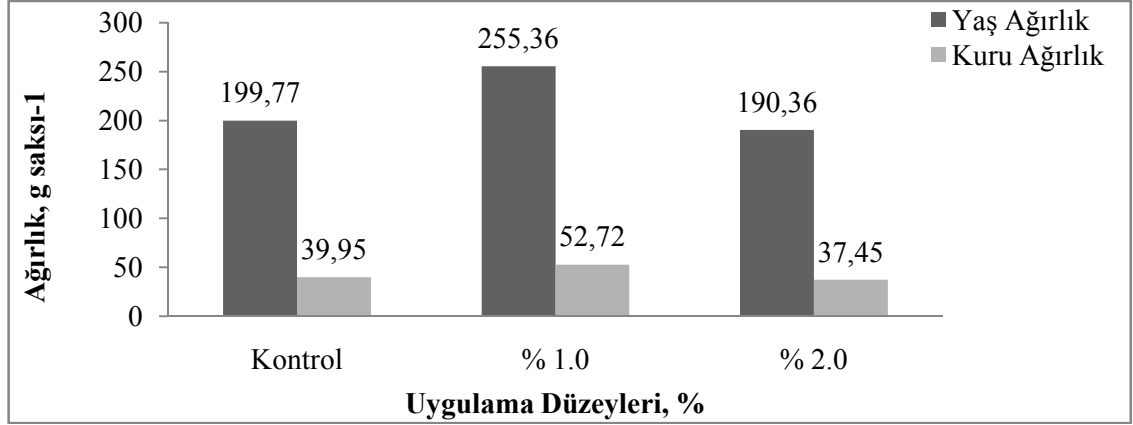
Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile bitki yaş ağırlıkları sırasıyla 199.77, 255.36 ve 190.36 g olarak belirlenmiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasında bitki kuru ağırlıkları ise sırasıyla 39.95, 52.72 ve 37.45 g olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi, g saksı⁻¹

Doz	Yaş Ağırlık, g saksı ⁻¹	Kuru Ağırlık, g saksı ⁻¹
Kontrol	199.77 b*	39.95 b
%1 YG	255.36 a	52.72 a
%2 YG	190.36 b	37.45 b

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasında bitki yaş ağırlığı kontrole göre %1 YG düzeyinde artış göstermiş ve bu değişim önemli bulunmuştur. Bitki yaş ağırlığında kontrol düzeyine göre %2 YG düzeyinde olan azalma önemli bulunmamıştır. Yapraktan YG uygulamasında, bitki yaş ağırlığına paralel olarak, bitki kuru ağırlığı kontrole göre %1 düzeyinde artış göstermiş ve bu artış önemli bulunmuştur (Çizelge 4.5 ve Şekil 4.2).



Şekil 4.2 Yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin biber bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi, g saksı⁻¹

4.3.2 Meyve verimine etkisi

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarsa gübresinin (YG) biber bitkisinin meyve verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.6'da, meyve verimine ait ortalamalar çizelge 4.7'de verilmiştir. Çizelge 4.6 ve 4.7'nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin meyve verimine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.6 Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin biber bitkisinin meyve verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Toprakdan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	6432	0.66	2	166195	8.90**
Hata	14	9787		8	18682	

** : p<0.01

Toprakdan artan düzeylerde YG uygulaması ile meyve verimi sırasıyla 2125, 2182, 2212, 2108 ve 2160 g saksı⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre %1.5 YG düzeyi hariç, diğer YG düzeylerinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.7 Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarasız gübrenin biber bitkisinin meyve verimine etkisi, g saksı⁻¹

Doz	Meyve Verimi, g saksı ⁻¹
Kontrol	2125
%0.5 YG	2182
%1 YG	2212
%1.5 YG	2108
%2 YG	2160

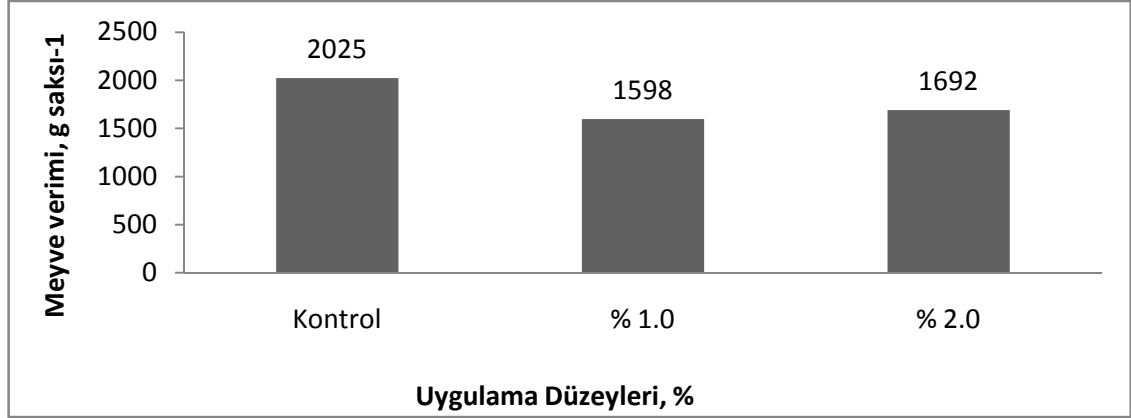
Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin meyve verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.6'da, meyve verimine ait ortalamalar çizelge 4.8'de verilmiştir. Çizelge 4.6 ve 4.8'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakta artan düzeylerdeki YG'nin biber bitkisinin meyve verimi üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile meyve verimi sırasıyla 2025, 1598 ve 1692 g saksı⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Yapraktan YG uygulamasında meyve verimi, kontrole göre azalma göstermiş ve bu değişim önemli bulunmuştur (Çizelge 4.8 ve Şekil 4.3).

Çizelge 4.8 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasız gübrenin biber bitkisinin meyve verimine etkisi, g saksı⁻¹

Doz	Meyve Verimi, g saksı ⁻¹
Kontrol	2025 a*
%1 YG	1598 b
%2 YG	1692 b

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.3 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yaraş gübresinin biber bitkisinin meyve verimine etkisi, g saksı⁻¹

4.3.3 Titrasyon asitliği

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yaraş gübresinin (YG) biber bitkisinin titrasyon asitliğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları izelge 4.9'da, titrasyon asitliğine ait ortalamalar izelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.9 ve 4.10'un birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin titrasyon asitliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.9 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yaraş gübresinin biber bitkisinin titrasyon asitliğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	0.0000378	2.13	2	0.0000176	0.32
Hata	14	0.0000178		8	0.0000542	

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile meyve titrasyon asitliği sırasıyla %0.06, %0.05, %0.05, %0.05 ve %0.06 olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre %0.5, %1 ve %1.5 YG düzeylerinde azalma olduğu belirlenmiştir (izelge 4.10).

Çizelge 4.10 Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi, %

Doz	Titrasyon Asitliği, %
Kontrol	0.06
%0.5 YG	0.05
%1 YG	0.05
%1.5 YG	0.05
%2 YG	0.06

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin titrasyon asitliğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.9'da, titrasyon asitliğine ait ortalamalar çizelge 4.11'de verilmiştir. Çizelge 4.9 ve 4.11'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakdan artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin titrasyon asitliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde YG uygulaması ile biber bitkisinin titrasyon asitliği tüm düzeylerde %0.06 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi, %

Doz	Titrasyon Asitliği
Kontrol	0.06
%1 YG	0.06
%2 YG	0.06

4.3.4 Askorbik asit (Vitamin C)

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) biber bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.12'de, askorbik asit içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.13'de verilmiştir. Çizelge 4.12 ve 4.13'ün birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan

düzeylede uygulanayan YG'nin biber bitkisinin askorbik asit üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.12 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanayan yarasa gübresinin biber bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	241.28	3.07	2	118.56	0.32
Hata	14	78.58		8	71.14	

Topraktan artan düzeylerde YG uygulaması ile biber bitkisinin askorbik asit içeriği sırasıyla 72.47, 84.11, 81.24, 95.81 ve 80.46 mg 100 g⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre diğer YG düzeylerinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 Topraktan artan düzeylerde uygulanayan yarasa gübresinin biber bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisi, mg 100 g⁻¹

Doz	Askorbik Asit, mg 100 g ⁻¹
Kontrol	72.47
%0.5 YG	84.11
%1 YG	81.24
%1.5 YG	95.81
%2 YG	80.46

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanayan YG'nin biber bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.12'de, askorbik asit içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.14'de verilmiştir. Çizelge 4.12 ve 4.14'ün birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerde uygulanayan YG'nin biber bitkisinin askorbik asit üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile biber bitkisinin askorbik asit içeriği sırasıyla 62.43, 71.86 ve 73.58 mg 100 g⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre diğer YG düzeylerinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisi, mg 100 g⁻¹

Doz	Askorbik Asit, mg 100 g ⁻¹
Kontrol	62.43
%1 YG	71.86
%2 YG	73.58

4.3.5 Meyve boyu ve çapı

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) biber bitkisinin meyve boyu ve çapına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.15’de, meyve boyu ve çapına ait ortalamalar çizelge 4.16’da verilmiştir. Çizelge 4.15 ve 4.16’nın birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin biber bitkisinin meyve boyu üzerine etkisi %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuş, meyve çapı üzerine etkisi ise istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.15 Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin meyve boy ve çapına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Toprakdan Uygulama			
		Meyve Boyu		Meyve Çapı	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	135.57	3.47*	30.55	1.36
Hata	14	39.02		22.48	
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama			
		Meyve Boyu		Meyve Çapı	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	2	49.6	0.40	7.61	0.70
Hata	8	124.0		10.80	

*: p<0.05

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile meyve boyları sırasıyla 94.25, 102.00, 94.75, 92.00 ve 106.25 mm olarak belirlenmiştir. Toprakdan artan düzeylerde YG uygulaması ile meyve çapları ise sırasıyla 42.50, 40.50, 38.75, 35.00 ve 37.00 mm olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (Çizelge 4.16).

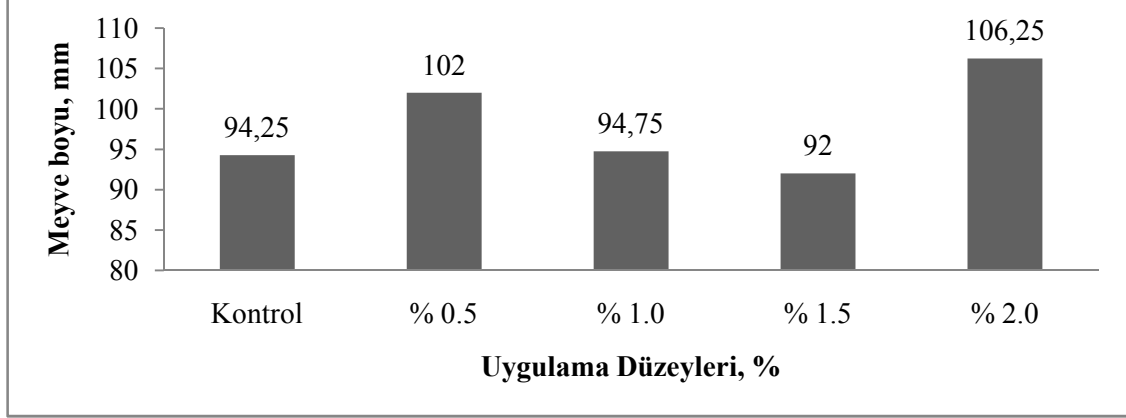
Çizelge 4.16 Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin meyve boyu ve çapına etkisi, mm

Doz	Meyve Boyu, mm	Meyve Çapı, mm
Kontrol	94.25 b*	42.50
%0.5 YG	102.00 ab	40.50
%1 YG	94.75 b	38.75
%1.5 YG	92.00 b	35.00
%2 YG	106.25 a	37.00

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Toprakdan YG uygulamasında meyve boyu kontrole göre %0.5, %1 ve %2 YG düzeylerinde artış göstermiş ve bu değişim %0.5 ve %1 YG düzeylerinde önemli bulunmamışken, %2 YG düzeyinde önemli bulunmuştur. İstatistiksel olarak önemli

olmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre diğer YG düzeylerinde biber bitkisinin meyve çapında azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.16 ve Şekil 4.4).



Şekil 4.4 Toprakтан artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin meyve boyuna etkisi, mm

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin meyve boyu ve çapına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.15'de, meyve boyu ve çapına ait ortalamalar çizelge 4.17'de verilmiştir. Çizelge 4.15 ve 4.17'nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin meyve boyu ve çapı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulamasında meyve boyları sırasıyla 109.47, 105.25 ve 112.25 mm olarak belirlenmiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasında meyve çapları ise sırasıyla 34.33, 36.50 ve 37.25 mm olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, biber bitkisinin meyve boyunda kontrole göre %1 YG düzeyinde azalma ve %2 YG düzeyinde artış olduğu, meyve çaplarında ise kontrole göre diğer YG düzeylerinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin meyve boyu ve çapına etkisi, mm

Doz	Meyve Boyu, mm	Meyve Çapı, mm
Kontrol	109.47	34.33
%1 YG	105.25	36.50
%2 YG	112.25	37.25

4.3.6 Azot

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) biber bitkisinin azot (N) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.18’de, azot içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.19’da verilmiştir. Çizelge 4.18 ve 4.19’un birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin biber bitkisinin azot miktarı üzerine etkisi %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.18 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin azot içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	14.154	3.17*	2	9.506	1.33
Hata	14	4.464		8	7.169	

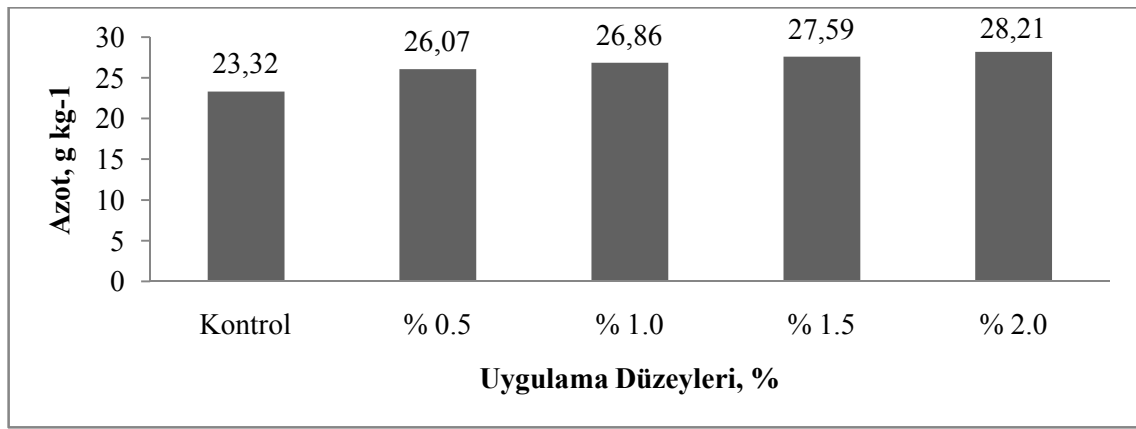
*: $p < 0.05$

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile azot içeriği sırasıyla 23.32, 26.07, 26.86, 27.59 ve 28.21 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Topraktan YG uygulamasında artan düzeylere paralel olarak kontrole göre biber bitkisinin azot içeriği artış göstermiş ve bu değişimler önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19 ve Şekil 4.5).

Çizelge 4.19 Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin biber bitkisinin azot içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	N, g kg ⁻¹
Kontrol	23.32 e*
%0.5 YG	26.07 d
%1 YG	26.86 c
%1.5 YG	27.59 b
%2 YG	28.21 a

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.5 Toprakta ve yaprakta artan düzeylerde uygulanan yarsa gübresinin biber bitkisinin azot içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin azot içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.18'de, azot içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.20'de verilmiştir. Çizelge 4.18 ve 4.20'nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakta artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin azot miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile biber bitkisinin azot içeriği sırasıyla 28.96, 26.79 ve 29.79 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre %1 YG düzeyinde azalma ve %2 YG düzeyinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20 Yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin azot içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	N, g kg ⁻¹
Kontrol	28.96
%1 YG	26.79
%2 YG	29.79

4.3.7 Fosfor

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) biber bitkisinin fosfor (P) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.21’de, fosfor içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.22’de verilmiştir. Çizelge 4.21 ve 4.22’nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin biber bitkisinin fosfor miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.21 Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin fosfor içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Toprakdan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	14.622	9.49**	2	81.00	1.46
Hata	14	1.857		8	55.49	

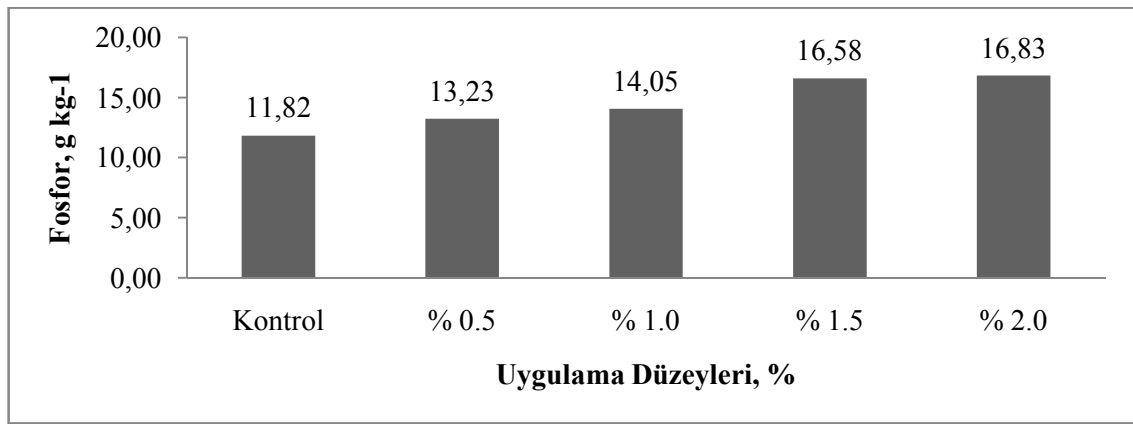
** : p<0.01

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile azot içeriği sırasıyla 11.82, 13.23, 14.05, 16.58 ve 16.83 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Toprakdan YG uygulamasında artan düzeylere paralel olarak kontrole göre biber bitkisinin fosfor içeriği artış göstermiş ve bu değişim %0.5 ve %1 YG düzeylerinde önemli bulunmamışken, %1.5 ve %2 YG düzeylerindeki artış önemli bulunmuştur (Çizelge 4.22 ve Şekil 4.6).

Çizelge 4.22 Toprakтан artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin fosfor içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	P, g kg ⁻¹
Kontrol	11.82 bc*
%0.5 YG	13.23 b
%1 YG	14.05 ab
%1.5 YG	16.58 a
%2 YG	16.83 a

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.6 Toprakтан artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin fosfor içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin fosfor içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.21'de, fosfor içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.23'de verilmiştir. Çizelge 4.21 ve 4.23'ün birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakтан artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin fosfor miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasında fosfor içeriği sırasıyla 15.46, 15.74 ve 23.59 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre %1 ve %2 YG düzeylerinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin fosfor içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	P, g kg ⁻¹
Kontrol	15.46
%1 YG	15.74
%2 YG	23.59

4.3.8 Potasyum

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) biber bitkisinin potasyum (K) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.24’de, potasyum içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.25’de verilmiştir. Çizelge 4.24 ve 4.25’in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerde uygulanan YG’nin biber bitkisinin potasyum miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.24 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin potasyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	6.691	0.84	2	51.33	2.04
Hata	14	7.925		8	25.19	

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasında potasyum içeriği sırasıyla 38.81, 39.83, 37.89, 41.67 ve 39.41 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre %1 YG düzeyi hariç, diğer YG düzeylerinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25 Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin potasyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	K, g kg ⁻¹
Kontrol	38.81
%0.5 YG	39.83
%1 YG	37.89
%1.5 YG	41.67
%2 YG	39.41

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin potasyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.24'de, potasyum içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.26'da verilmiştir. Çizelge 4.24 ve 4.26'nın birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakta artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin potasyum miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulamasında potasyum içeriği sırasıyla 45.39, 39.08 ve 45.47 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre %1 YG düzeyinde azalma, %2 YG düzeyinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin potasyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	K, g kg ⁻¹
Kontrol	45.39
%1 YG	39.08
%2 YG	45.47

4.3.9 Kalsiyum

Toprakta artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) biber bitkisinin kalsiyum (Ca) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.27'de, kalsiyum içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.28'de verilmiştir. Çizelge

4.27 ve 4.28'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin kalsiyum miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.27 Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Toprakdan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	0.3964	0.44	2	8.228	1.53
Hata	14	0.8979		8	5.369	

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile kalsiyum içeriği sırasıyla 20.29, 20.47, 20.40, 19.69 ve 19.91 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre %0.5 ve %1 YG düzeylerinde artış, %1.5 ve %2 YG düzeylerinde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28 Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	Ca, g kg ⁻¹
Kontrol	20.29
%0.5 YG	20.47
%1 YG	20.40
%1.5 YG	19.69
%2 YG	19.91

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.27'de, kalsiyum içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.29'da verilmiştir. Çizelge 4.27 ve 4.29'un birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakdan artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin kalsiyum miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde YG uygulaması ile kalsiyum içeriği sırasıyla 21.58, 19.54 ve 22.32 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre %1 YG düzeyinde azalma, %2 YG düzeyinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	Ca, g kg ⁻¹
Kontrol	21.58
%1 YG	19.54
%2 YG	22.32

4.3.10 Magnezyum

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) biber bitkisinin magnezyum (Mg) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.30'da, magnezyum içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.31'de verilmiştir. Çizelge 4.30 ve 4.31'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin magnezyum miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.30 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin magnezyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	0.2118	0.94	2	0.9967	1.56
Hata	14	0.2261		8	0.6397	

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile magnezyum içeriği sırasıyla 5.56, 6.02, 5.59, 5.50 ve 5.43 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir.

İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre %0.5 ve %1 YG düzeylerinde artış, %1.5 ve %2 YG düzeylerinde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31 Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarasız gübresinin biber bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	Mg, g kg ⁻¹
Kontrol	5.56
%0.5 YG	6.02
%1 YG	5.59
%1.5 YG	5.50
%2 YG	5.43

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin magnezyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.30'da, magnezyum içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.32'de verilmiştir. Çizelge 4.30 ve 4.32'nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakta artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin magnezyum miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile magnezyum içeriği sırasıyla 5.96, 5.20 ve 6.16 g kg⁻¹ olduğu belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli olmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre %1 YG düzeyinde azalmış, %2 YG düzeyinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasız gübresinin biber bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	Mg, g kg ⁻¹
Kontrol	5.96
%1 YG	5.20
%2 YG	6.16

4.3.11 Demir

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) biber bitkisinin demir (Fe) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.33’de, demir içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.34’de verilmiştir. Çizelge 4.33 ve 4.34’ün birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin biber bitkisinin demir miktarları üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.33 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin demir içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	122.85	8.59**	2	2441.3	6.76**
Hata	14	14.31		8	361.0	

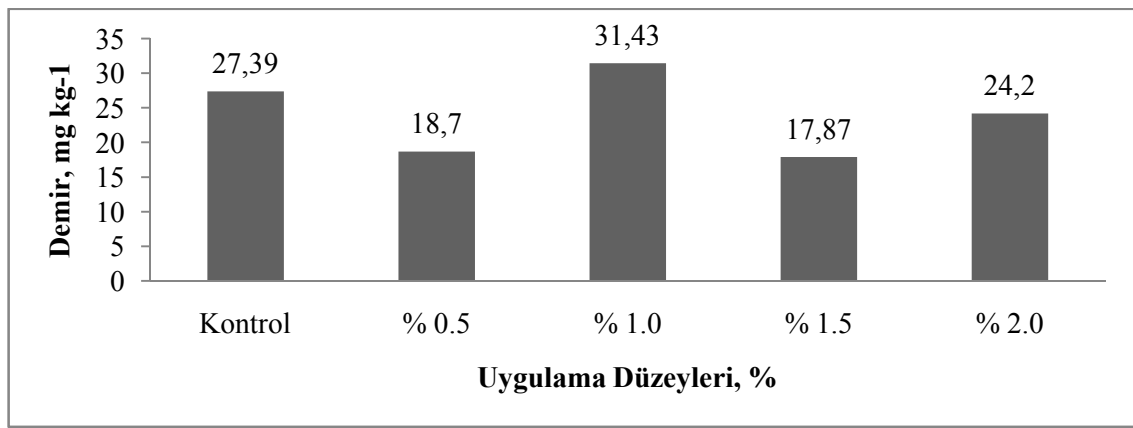
** : $p < 0.01$

Topraktan artan düzeylerde YG uygulaması ile demir içeriği sırasıyla 27.39, 18.70, 31.43, 17.87 ve 24.20 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasında biber bitkisinin Fe içeriği kontrol uygulamasına göre ayrımlı olmuştur. Kontrole göre %0.5 ve %1.5 YG düzeylerindeki azalma önemli bulunurken, %1 YG düzeyindeki artış önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.34 ve Şekil 4.7).

Çizelge 4.34 Toprakтан artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin demir içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Fe, mg kg ⁻¹
Kontrol	27.39 a*
%0.5 YG	18.70 b
%1 YG	31.43 a
%1.5 YG	17.87 b
%2 YG	24.20 ab

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.7 Toprakтан artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin demir içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

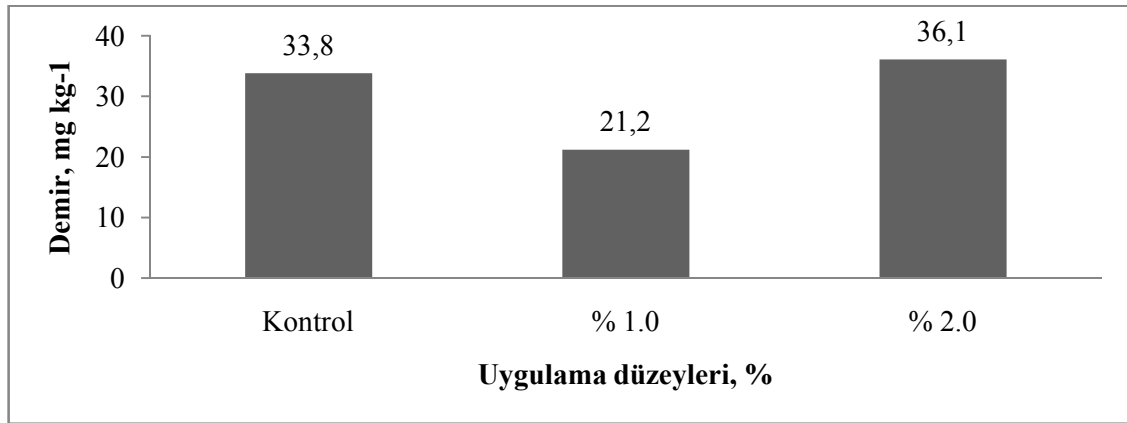
Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin demir içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.33'de, demir içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.35'de verilmiştir. Çizelge 4.33 ve 4.35'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakтан artan düzeylerdeki YG'nin biber bitkisinin demir miktarı üzerine etkisi %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasında demir içeriği sırasıyla 2733.8, 21.2 ve 36.1 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulaması ile biber bitkisinin demir içeriği kontrole göre %1 YG düzeyindeki azalma ve %2 YG düzeyindeki artış önemli bulunmuştur (Çizelge 4.35 ve Şekil 4.8).

Çizelge 4.35 Yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin demir içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Fe, mg kg ⁻¹
Kontrol	33.8 b*
%1 YG	21.2 c
%2 YG	36.1 a

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.8 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin demir içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

4.3.12 Çinko

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) biber bitkisinin çinko (Zn) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.36'da, çinko içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.37'de verilmiştir. Çizelge 4.36 ve 4.37'nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG'nin biber bitkisinin çinko miktarı üzerine etkisi %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.36 Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin çinko içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Toprakdan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	12.910	3.51	2	43.26	0.91
Hata	14	3.674		8	47.33	

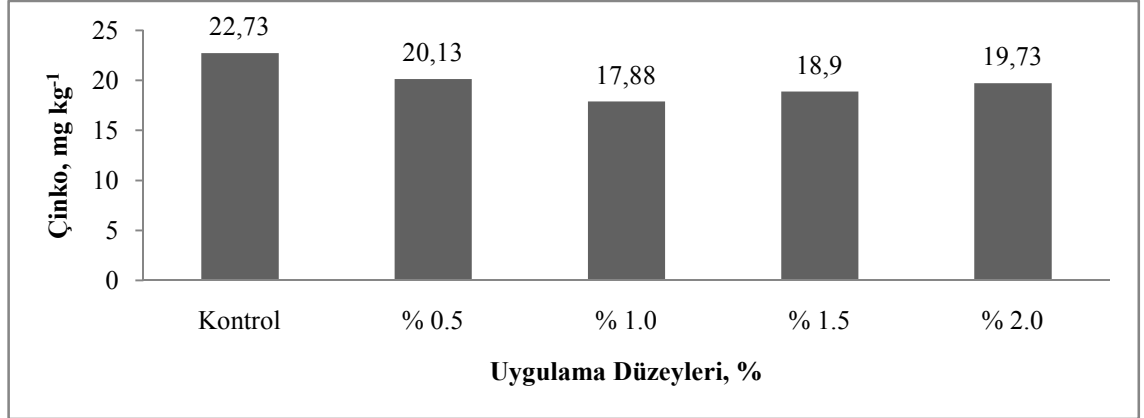
*:p<0.05

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile çinko içeriği sırasıyla 22.73, 20.13, 17.88, 18.90 ve 19.73 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Toprakdan artan düzeylerde YG uygulamasında biber bitkisinin çinko içeriğinde kontrole göre azalmalar belirlenmiştir. Ancak, kontrole göre %1 ve %1.5 YG düzeylerindeki azalmalar önemli bulunurken, diğer uygulamalardaki değişim önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.37 ve Şekil 4.9).

Çizelge 4.37 Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin çinko içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Zn, mg kg ⁻¹
Kontrol	22.73 a*
%0.5 YG	20.13 ab
%1 YG	17.88 b
%1.5 YG	18.90 b
%2 YG	19.73 ab

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.9 Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarasız gübresinin biber bitkisinin çinko içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin çinko içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.36'da, çinko içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.38'de verilmiştir. Çizelge 4.36 ve 4.38'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakta artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin çinko miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile biber bitkisinin çinko içeriği sırasıyla 27.30, 20.20 ve 23.05 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrole göre %1 ve %2 YG düzeylerinde azalmalar belirlenmiştir (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasız gübresinin biber bitkisinin çinko içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Zn, mg kg ⁻¹
Kontrol	27.30
%1 YG	20.20
%2 YG	23.05

4.3.13 Bakır

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) biber bitkisinin bakır (Cu) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.39'da, bakır içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.40'da verilmiştir. Çizelge 4.39 ve 4.40'ın birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG'nin biber bitkisinin bakır miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.39 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin bakır içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	4838.6	534.62**	2	47.55	1.81
Hata	14	9.1		8	26.33	

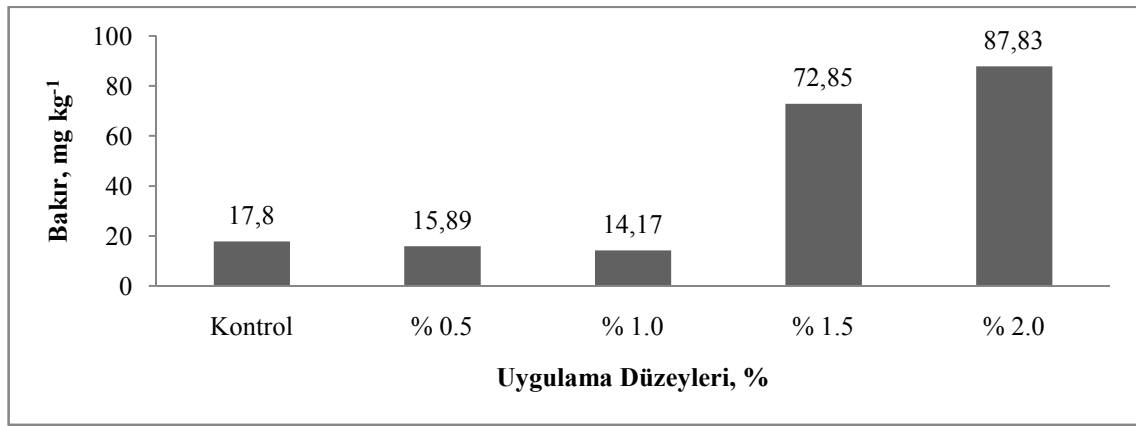
**·p<0.01

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile bakır içeriği sırasıyla 17.80, 15.89, 14.17, 72.85 ve 87.83 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasında biber bitkisinin çinko içeriğinde kontrole göre %0.5 ve %1 YG düzeylerinde azalmalar, %1.5 ve %2 YG düzeylerinde artışlar belirlenmiştir. %0.5 ve %1 YG düzeylerindeki azalmalar önemli bulunmamışken, %1.5 ve %2 YG düzeylerindeki artışlar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.40 ve Şekil 4.10)

Çizelge 4.40 Toprakтан artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin bakır içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Cu, mg kg ⁻¹
Kontrol	17.80 c*
%0.5 YG	15.89 c
%1 YG	14.17 c
%1.5 YG	72.85 b
%2 YG	87.83 a

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.10 Toprakтан artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin bakır içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin bakır içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.39'da, bakır içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.41'de verilmiştir. Çizelge 4.39 ve 4.41'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakтан artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin bakır miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile biber bitkisinin Cu içeriği sırasıyla 16.38, 23.38 ve 22.48 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrole göre %1 ve %2 YG düzeylerinde artış belirlenmiştir (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41 Yapraftan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin bakır içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Cu, mg kg ⁻¹
Kontrol	16.38
%1 YG	23.38
%2 YG	22.48

3.14 Mangana

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) biber bitkisinin mangana (Mn) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.42’de, mangana içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.43’de verilmiştir. Çizelge 4.42 ve 4.43’ün birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerde uygulanan YG’nin biber bitkisinin mangana miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.42 Topraktan ve yapraftan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin mangana içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraftan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	68.23	1.65	2	557.9	2.83
Hata	14	41.25		8	196.9	

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile biber bitkisinin Mn içeriği sırasıyla 97.33, 98.18, 103.16, 96.90 ve 106.51 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrole göre tüm YG düzeylerinde artış belirlenmiştir (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.43 Toprakтан artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin mangan içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Mn, mg kg ⁻¹
Kontrol	97.33
%0.5 YG	98.18
%1 YG	103.16
%1.5 YG	96.90
%2 YG	106.51

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin biber bitkisinin mangan içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.42'de, mangan içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.44'de verilmiştir. Çizelge 4.42 ve 4.44'ün birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakтан artan düzeylerde uygulanan YG'nin biber bitkisinin mangan miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile biber bitkisinin Mn içeriği sırasıyla 98.50, 73.27 ve 80.77 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrole düzeyine göre %1 ve %2 YG düzeylerinde biber bitkisinin Mn içeriğinde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.44 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin biber bitkisinin mangan içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Mn, mg kg ⁻¹
Kontrol	98.50
%1 YG	73.27
%2 YG	80.77

4.4 Toprakdan ve Yaprakdan Uygulanan Yarasa Gübresinin Domates Bitkisinin Verim ve Bazı Kalite Parametreleri Üzerine Etkileri

4.4.1 Bitki yaş ve kuru ağırlığı

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.45’de, yaş ve kuru ağırlıklarına ait ortalamalar çizelge 4.46’da verilmiştir. Çizelge 4.45 ve 4.46’nın birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.45 Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlığının etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Toprakdan Uygulama			
		Yaş Ağırlık		Kuru Ağırlık	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	11499	208.52**	655.53	9.85**
Hata	15	55		21.96	
Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama			
		Yaş Ağırlık		Kuru Ağırlık	
		Kareler Ortalaması	F Değeri	Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	2	8368.6	137.92**	366.65	31.05**
Hata	8	60.7		11.81	

** : p<0.01

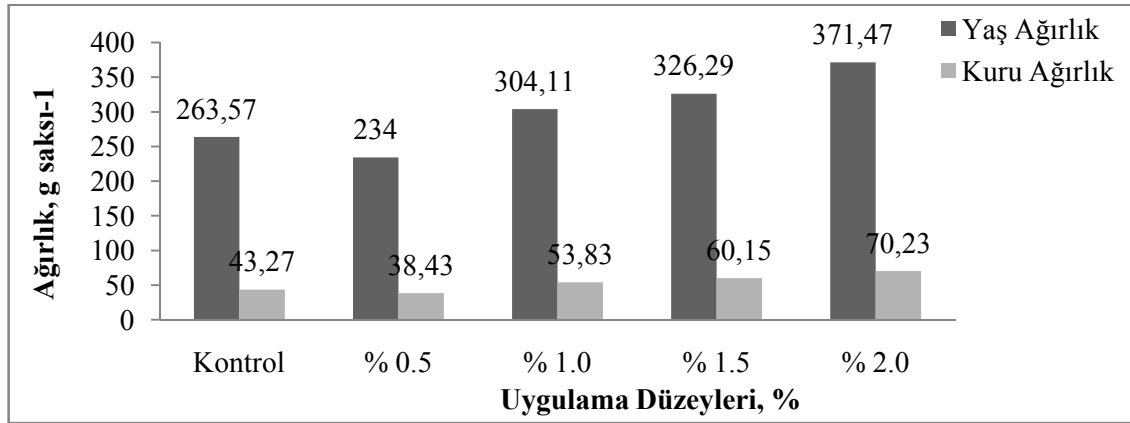
Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile bitki yaş ağırlıkları sırasıyla 263.57, 234.00, 304.11, 326.29 ve 371.47 g saksı⁻¹ olarak belirlenmiştir. Toprakdan artan düzeylerde YG uygulaması ile bitki kuru ağırlıkları ise sırasıyla 43.27, 38.43, 53.83, 60.15 ve 70.23 g saksı⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi, g saksı⁻¹

Doz	Yaş Ağırlık, g saksı ⁻¹	Kuru Ağırlık, g saksı ⁻¹
Kontrol	263.57 d*	43.27 c*
%0.5 YG	234.00 e	38.43 c
%1 YG	304.11 c	53.83 b
%1.5 YG	326.29 b	60.15 b
%2 YG	371.47 a	70.23 a

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin yaş ağırlığı kontrole göre, %0.5 YG düzeyi hariç, artan YG düzeyleri ile artmış ve bu değişimler önemli bulunmuştur. Topraktan %0.5 YG uygulaması ile domatesin yaş ağırlığındaki azalma da önemli düzeyde olmuştur. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin kuru ağırlığı kontrole göre, %0.5 YG düzeyi hariç, artan YG düzeyleri ile artmış ve %0.5 YG düzeyindeki azalma önemli bulunmazken, %1, %1.5 ve %2 YG düzeylerindeki artış önemli bulunmuştur (Çizelge 4.46 ve Şekil 4.11).



Şekil 4.11 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi, g saksı⁻¹

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.45'de, yaş ve kuru ağırlıklarına ait ortalamalar çizelge 4.47'de verilmiştir. Çizelge 4.45 ve 4.47'nin

birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerdeki YG'nin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkisi istatistiksel olarak %1 düzeyinde önemli bulunmuştur.

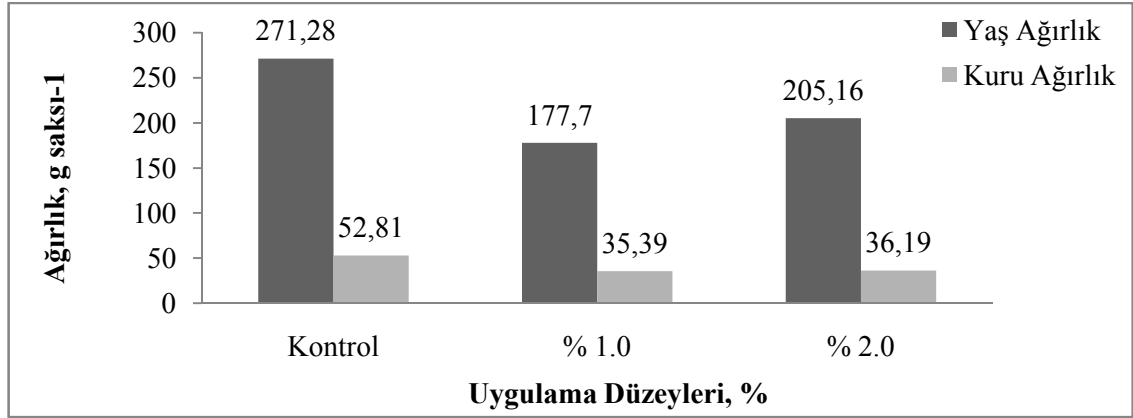
Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile bitki yaş ağırlıkları sırasıyla 271.28, 177.70 ve 205.16 g saksı⁻¹ olarak belirlenmiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulaması ile bitki kuru ağırlıkları ise sırasıyla 52.81, 35.39 ve 36.19 g saksı⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.47 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi, g saksı⁻¹

Doz	Yaş Ağırlık, g saksı ⁻¹	Kuru Ağırlık, g saksı ⁻¹
Kontrol	271.28 a*	52.81 a*
%1 YG	177.70 c	35.39 b
%2 YG	205.16 b	36.19 b

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.

Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin yaş ağırlığı kontrole göre azalmış ve bu değişim önemli bulunmuştur. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin yaş ağırlığına paralel olarak kuru ağırlığı kontrole göre azalmış ve bu değişim önemli bulunmuştur (Çizelge 4.48 ve Şekil 4.12).



Şekil 4.12 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin yaş ve kuru ağırlığına etkisi, g saksı⁻¹

4.4.2 Meyve verimi

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin meyve verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.48’de, meyve verimine ait ortalamalar çizelge 4.49’da verilmiştir. Çizelge 4.48 ve 4.49’un birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerde uygulanan YG’nin domates bitkisinin meyve verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.48 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	252911	1.77	2	370571	4.44*
Hata	15	142765		8	83455	

*: p<0.05

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile meyve verimi sırasıyla 2565, 1875, 2242, 2266 ve 2369 g olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre tüm YG düzeylerinde

domates bitkisinin toplam meyve veriminde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.49).

Çizelge 4.49 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve verimine etkisi, g saksı⁻¹

Doz	Meyve verimi, g saksı ⁻¹
Kontrol	2565
%0.5 YG	1875
%1 YG	2242
%1.5 YG	2266
%2 YG	2369

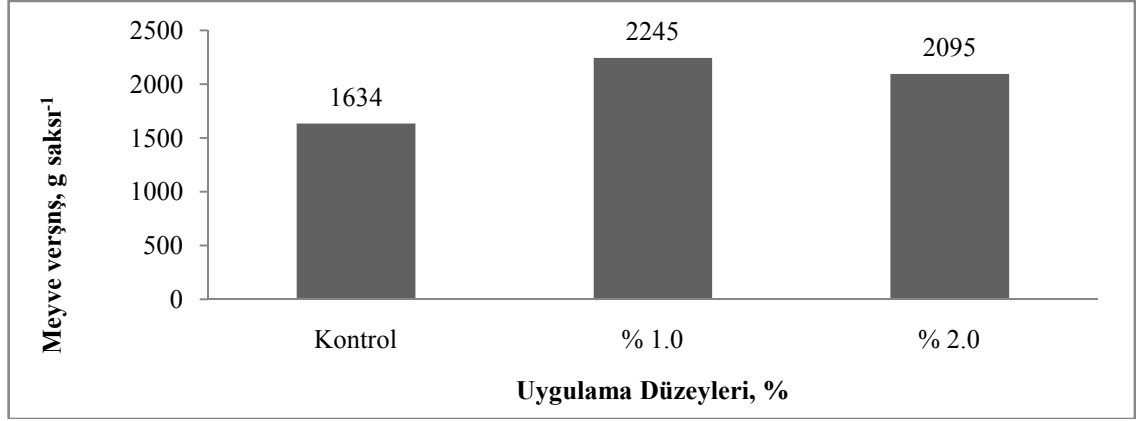
Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin meyve verimine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.48'de, meyve verimine ait ortalamalar çizelge 4.50'de verilmiştir. Çizelge 4.48 ve 4.50'nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerdeki YG'nin domates bitkisinin meyve verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile meyve verimi sırasıyla 1634, 2245 ve 2095 g saksı⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin toplam meyve verimi kontrole göre artmış ve bu değişim önemli bulunmuştur (Çizelge 4.50 ve Şekil 4.13).

Çizelge 4.50 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve verimine etkisi, g saksı⁻¹

Doz	Meyve Verimi, g saksı ⁻¹
Kontrol	1634 b*
%1 YG	2245 a
%2 YG	2095 ab

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.13 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve verimine etkisi, g saksı⁻¹

4.4.3 Suda Çözünabilir Kuru Madde (SÇKM)

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin suda çözünabilir kuru madde (SÇKM) miktarı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.51’de, SÇKM miktarına ait ortalamalar çizelge 4.52’de verilmiştir. Çizelge 4.51 ve 4.52’nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin domates bitkisinin SÇKM miktarı üzerine etkisi %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.51 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin SÇKM miktarına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	1.8330	6.67**	2	5.260	1.59
Hata	15	0.2747		8	3.316	

** : p<0.01

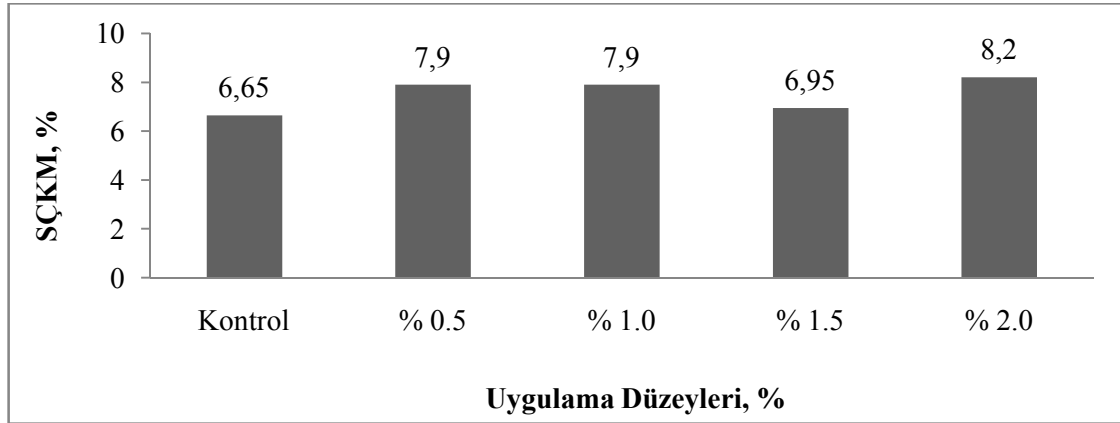
Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin meyvede SÇKM miktarları sırasıyla %6.65, %7.90, %7.90, %6.95 ve %8.20

olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin SÇKM miktarı kontrol düzeyine göre, tüm YG düzeylerinde artmıştır. %1.5 YG düzeyindeki artış önemli bulunmamışken, %0.5, %1 ve %2 YG düzeylerindeki artış önemli bulunmuştur (Çizelge 4.52 ve Şekil 4.14).

Çizelge 4.52 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin SÇKM miktarına etkisi, %

Doz	SÇKM miktarı, %
Kontrol	6.65 c*
%0.5 YG	7.90 ab
%1 YG	7.90 ab
%1.5 YG	6.95 bc
%2 YG	8.20 a

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.14 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin SÇKM'sine etkisi, %

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin SÇKM miktarı üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.51'de, SÇKM miktarına ait ortalamalar çizelge 4.53'de verilmiştir. Çizelge 4.51 ve 4.53'ün birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin domates bitkisinin SÇKM miktarını üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin meyvede SÇKM miktarları sırasıyla %7.50, %6.70 ve %5.15 olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre, %1 ve %2 YG düzeylerinde domates bitkisinin meyvede SÇKM miktarında azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.53).

Çizelge 4.53 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin SÇKM miktarına etkisi, %

Doz	SÇKM miktarı, %
Kontrol	7.40
%1 YG	6.70
%2 YG	5.15

4.4.4 Titrasyon asitliği

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin titrasyon asitliği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.54’de, titrasyon asitliğine ait ortalamalar çizelge 4.55’de verilmiştir. Çizelge 4.54 ve 4.55’in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin domates bitkisinin titrasyon asitliği üzerine etkisi %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.54 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin titrasyon asitliği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	0.0022556	3.79	2	0.008120	3.43
Hata	15	0.0005950		8	0.002364	

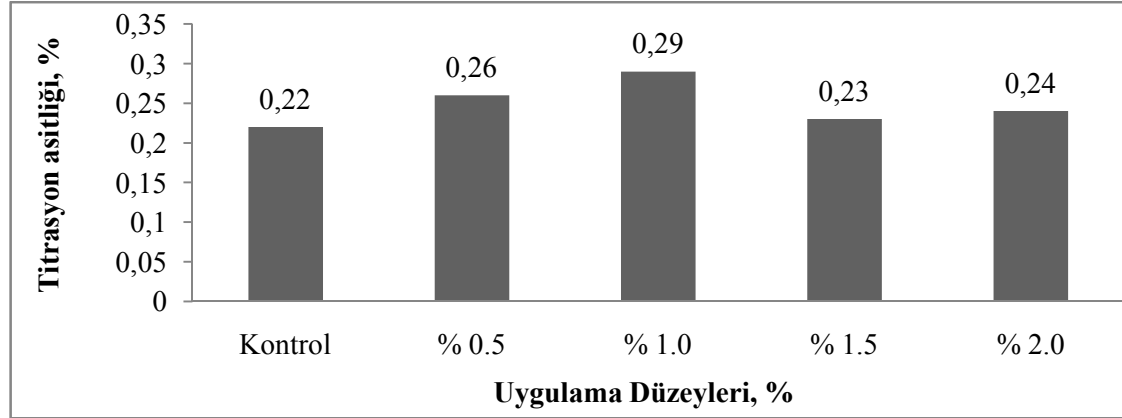
*: p<0.05

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin meyvede titrasyon asitliği sırasıyla %0.22, %0.26, %0.29, %0.23 ve %0.24 olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin titrasyon asitliği kontrol düzeyine göre, tüm YG düzeylerinde artmıştır. %0.5, %1.5 ve %2 YG düzeyindeki artış önemli bulunmamışken, %1 YG düzeyindeki artış önemli bulunmuştur (Çizelge 4.55 ve Şekil 4.15).

Çizelge 4.55 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi, %

Doz	Titrasyon Asitliği,%
Kontrol	0.22 b*
%0.5 YG	0.26 ab
%1 YG	0.29 a
%1.5 YG	0.23 b
%2 YG	0.24 b

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.15 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi, %

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin titrasyon asitliği üzerine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.54'de, titrasyon asitliğine ait ortalamalar çizelge 4.56'da verilmiştir. Çizelge 4.54 ve 4.56'nın

birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin domates bitkisinin titrasyon asitliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin titrasyon asitliği sırasıyla 0.28, %0.20 ve %0.20 olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre, %1 ve %2 YG düzeylerinde domates bitkisinin meyvede SÇKM miktarında azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.56).

Çizelge 4.56 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi, %

Doz	Titrasyon Asitliği, %
Kontrol	0.28
%1 YG	0.20
%2 YG	0.20

4.4.5 Askorbik asit

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.57'de, askorbik asit içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.58'de verilmiştir. Çizelge 4.57 ve 4.58'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin domates bitkisinin askorbik asit üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.57 Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Toprakdan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	142.82	1.46	2	522.54	9.78**
Hata	15	97.88		8	53.45	

** : $p < 0.01$

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin askorbik asit içeriği sırasıyla 83.69, 81.32, 79.07, 84.85 ve 94.63 mg 100 g⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistik olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre, %0.5 ve %1 YG düzeylerinde azalma, %1.5 ve %2 YG düzeylerinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.58).

Çizelge 4.58 Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisi, mg 100 g⁻¹

Doz	Askorbik Asit, mg 100 g ⁻¹
Kontrol	83.69
%0.5 YG	81.32
%1 YG	79.07
%1.5 YG	84.85
%2 YG	94.63

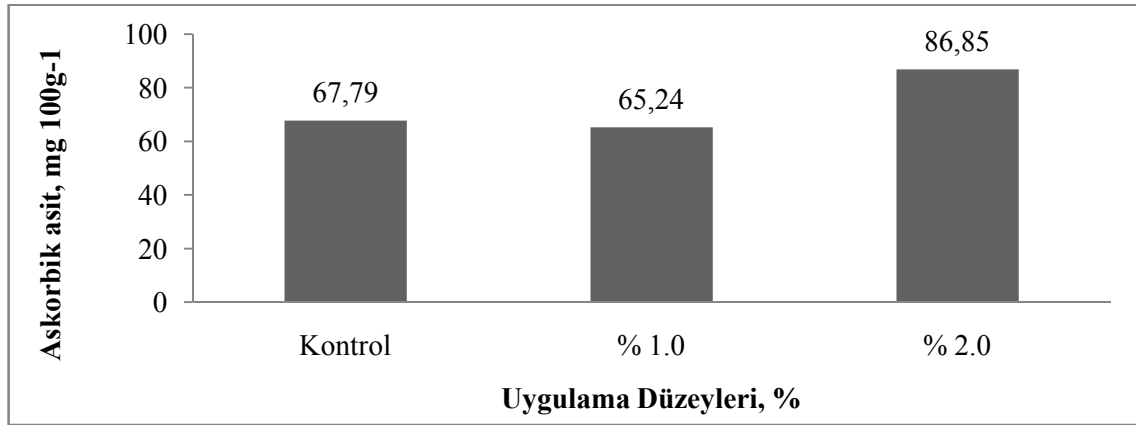
Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.57'de, askorbik asit içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.59'da verilmiştir. Çizelge 4.57 ve 4.59'un birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakdan artan düzeylerdeki YG'nin domates bitkisinin askorbik asit miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin askorbik asit içeriği sırasıyla 67.79, 65.24 ve 86.85 mg 100 g⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Toprakdan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin askorbik asit içeriği kontrol düzeyine göre, %1 YG düzeyinde azalmış, %2 YG düzeyinde ise artmıştır. %1 YG düzeyindeki azalma önemli bulunmamışken, %2 YG düzeyindeki artış önemli bulunmuştur (Çizelge 4.60 ve Şekil 4.16).

Çizelge 4.59 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin askorbik aside etkisi, mg 100 g⁻¹

Doz	Askorbik Asit, mg 100 g ⁻¹
Kontrol	67.79 b*
%1 YG	65.24 b
%2 YG	86.85 a

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.16 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisi, mg 100 g⁻¹

4.4.6 Meyve sertliği

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin meyve sertliğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.60'da, meyve sertliğine ait ortalamalar çizelge 4.61'de verilmiştir. Çizelge

4.60 ve 4.61'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG'nin domates bitkisinin meyve sertliği üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.60 Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve sertliğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Toprakdan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	0.036111	22.74**	2	0.08031	3.11
Hata	15	0.001588		8	0.02583	

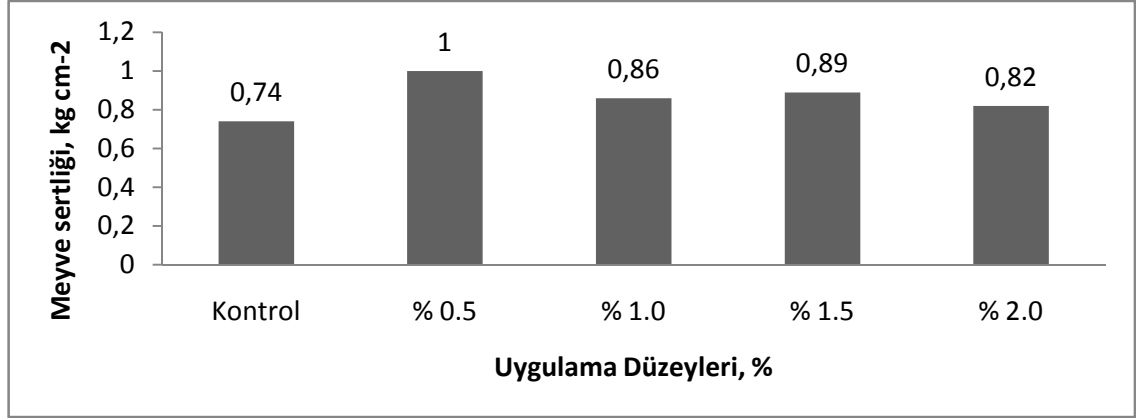
** : $p < 0.01$

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin meyve sertliği sırasıyla 0.74, 1.00, 0.86, 0.89 ve 0.82 kg cm⁻² olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Toprakdan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin meyve sertliği kontrol düzeyine göre, tüm düzeylerde artmışken, %2 YG düzeyindeki artış önemli bulunmamış, %0.5, %1 ve %1.5 YG düzeylerindeki artış önemli bulunmuştur (Çizelge 4.60 ve Şekil 4.17).

Çizelge 4.61 Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve sertliğine etkisi, kg cm⁻²

Doz	Meyve Sertliği, kg cm ⁻²
Kontrol	0.74 c*
%0.5 YG	1.00 a
%1 YG	0.86 b
%1.5 YG	0.89 b
%2 YG	0.82 bc

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.17 Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve sertliğine etkisi, kg cm⁻²

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin meyve sertliğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.60'da, meyve sertliğine ait ortalamalar çizelge 4.62'de verilmiştir. Çizelge 4.60 ve 4.62'nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin domates bitkisinin meyve sertliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin meyve sertliği sırasıyla 0.76, 0.76 ve 0.51 kg cm⁻² olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre, %1 YG düzeyinde aynı değer bulunurken, %2 YG düzeyinde domates bitkisinin meyve sertliğinde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.62).

Çizelge 4.62 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve sertliğine etkisi, kg cm⁻²

Doz	Meyve Sertliği, kg cm ⁻²
Kontrol	0.76
%1 YG	0.76
%2 YG	0.51

4.4.7 Meyve suyu pH'sı

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin meyve suyu pH'sına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.63'de, meyve suyu pH'sına ait ortalamalar çizelge 4.64'de verilmiştir. Çizelge 4.63 ve 4.64'ün birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin domates bitkisinin meyve suyu pH'sı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.63 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve suyu pH'sına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	0.003685	0.48	2	0.035294	6.93*
Hata	15	0.007684		8	0.005095	

*: $p < 0.05$

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin meyve suyu pH'sı sırasıyla 4.42, 4.38, 4.44, 4.38 ve 4.37 olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrole göre %0.5, %1.5 ve %2 YG düzeylerinde azalma, %1 YG düzeyinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.64).

Çizelge 4.64 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve suyu pH'sına etkisi

Doz	Meyve Suyu pH'sı
Kontrol	4.42
%0.5 YG	4.38
%1 YG	4.44
%1.5 YG	4.38
%2 YG	4.37

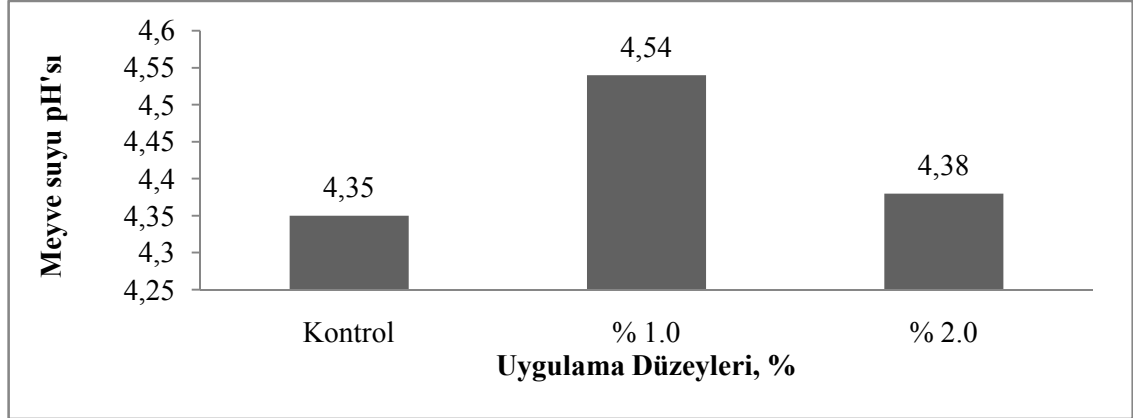
Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin meyve suyu pH'sına etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.63'de, meyve suyu pH'sına ait ortalamalar çizelge 4.65'de verilmiştir. Çizelge 4.63 ve 4.65'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerdeki YG'nin domates bitkisinin meyve suyu pH'sı üzerine etkisi %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin meyve suyu pH'sı sırasıyla 4.35, 4.54 ve 4.38 olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin meyve suyu pH'sı kontrol düzeyine göre, %1 ve %2 YG düzeylerinde artmıştır. %1 YG düzeyindeki artış önemli bulunmuşken, %2 YG düzeyindeki artış önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.65 ve Şekil 4.18).

Çizelge 4.65 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve suyu pH'sına etkisi

Doz	Meyve Suyu pH'sı
Kontrol	4.35 b*
%1 YG	4.54 a
%2 YG	4.38 b

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.18 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin meyve suyu pH'sına etkisi

4.4.8 Azot

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin azot (N) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.66'da, azot içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.67'de verilmiştir. Çizelge 4.66 ve 4.67'nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG'nin domates bitkisinin azot miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.66 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin azot içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	9.393	4.87**	2	7.537	1.65
Hata	15	1.930		8	4.570	

** : $p < 0.01$

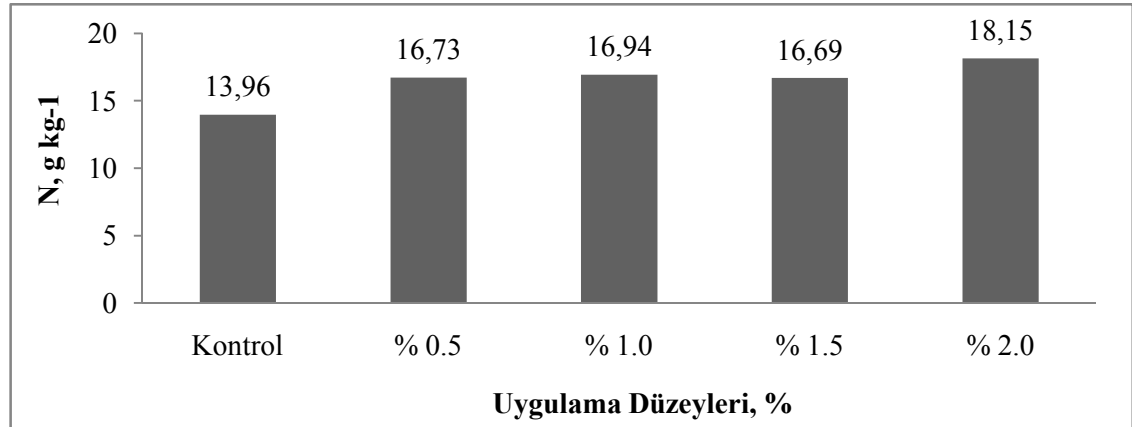
Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin azot içeriği sırasıyla 13.96, 16.73, 16.94, 16.69 ve 18.15 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan

çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Toprakta artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin azot içeriği kontrol düzeyine göre, tüm YG düzeylerinde artmıştır. %0.5, %1 ve %1.5 YG düzeylerindeki artışlar önemli bulunmamışken, %2 YG düzeyindeki artış önemli bulunmuştur (Çizelge 4.67 ve Şekil 4.19).

Çizelge 4.67 Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarasız gübresinin domates bitkisinin azot içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	N, g kg ⁻¹
Kontrol	13.96 b*
%0.5 YG	16.73 ab
%1 YG	16.94 ab
%1.5 YG	16.69 ab
%2 YG	18.15 a

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.19 Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarasız gübresinin domates bitkisinin azot içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin azot içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.66'da, azot içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.68'de verilmiştir. Çizelge 4.66 ve 4.68'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakta artan düzeylerde uygulanan YG'nin domates bitkisinin azot miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin azot içeriği sırasıyla 19.64, 17.19 ve 17.22 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrole göre %1 ve %2 YG düzeylerinde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.68).

Çizelge 4.68 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin azot içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	N, g kg ⁻¹
Kontrol	19.64
%1 YG	17.19
%2 YG	17.22

4.4.9 Fosfor

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin fosfor (P) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.69’da, fosfor içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.70’de verilmiştir. Çizelge 4.69 ve 4.70’in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerde uygulanan YG’nin domates bitkisinin fosfor miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.69 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin fosfor içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	3.071	1.69	2	0.961	0.39
Hata	15	1.816		8	2.452	

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin fosfor içeriği sırasıyla 9.86, 10.00, 10.58, 11.38 ve 11.89 g kg⁻¹ olarak

belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrole göre tüm YG düzeylerinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.70).

Çizelge 4.70 Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin fosfor içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	P, g kg ⁻¹
Kontrol	9.86
%0.5 YG	9.99
%1 YG	10.58
%1.5 YG	11.38
%2 YG	11.89

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin fosfor içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.69'da, fosfor içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.71'de verilmiştir. Çizelge 4.69 ve 4.71'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakdan artan düzeylerde uygulanan YG'nin domates bitkisinin fosfor miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin fosfor içeriği sırasıyla 9.15, 9.99 ve 8.98 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrole göre %1 YG düzeyinde artış, %2 YG düzeyinde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.71).

Çizelge 4.71 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin fosfor içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	P, g kg ⁻¹
Kontrol	9.15
%1 YG	9.99
%2 YG	8.98

4.4.10 Potasyum

Toprakтан artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarısa gübresinin (YG) domates bitkisinin potasyum (K) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.72’de, potasyum içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.73’de verilmiştir. Çizelge 4.72 ve 4.73’ün birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin domates bitkisinin potasyum miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.72 Toprakтан ve yaprakтан artan düzeylerde uygulanan yarısa gübresinin domates bitkisinin potasyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Toprakтан Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yaprakтан Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	38.182	49.70**	2	7.406	0.83
Hata	15	0.768		8	8.949	

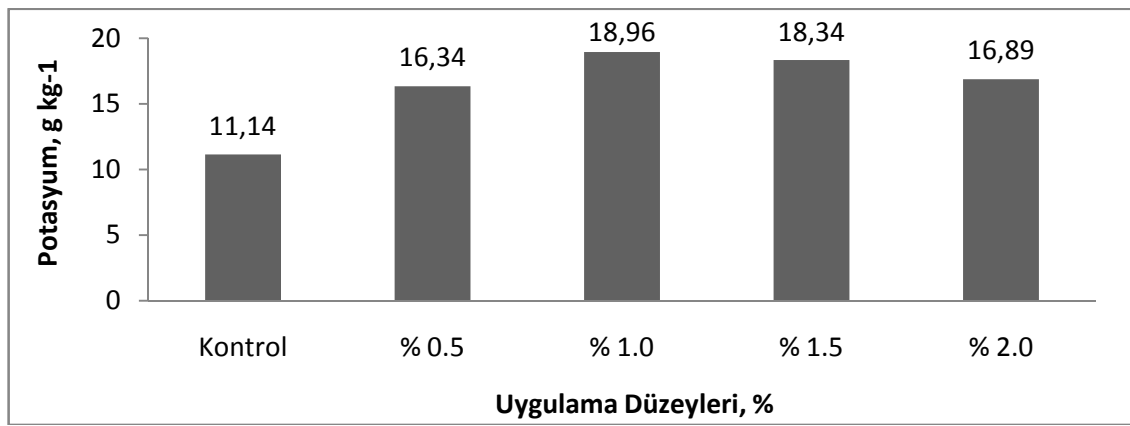
** : $p < 0.01$

Toprakтан artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin potasyum içeriği sırasıyla 11.14, 16.34, 18.96, 18,34 ve 16.89g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Toprakтан artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin potasyum içeriği kontrol düzeyine göre tüm YG düzeylerinde artış göstermiş ve bu değişimler önemli bulunmuştur (Çizelge 4.73 ve Şekil 4.20).

Çizelge 4.73 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin potasyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	K, g kg ⁻¹
Kontrol	11.14 d*
%0.5 YG	16.34 c
%1 YG	18.96 a
%1.5 YG	18.34 ab
%2 YG	16.89 bc

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.20 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin potasyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin potasyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.72'de, potasyum içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.74'de verilmiştir. Çizelge 4.72 ve 4.74'ün birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin domates bitkisinin potasyum miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin potasyum içeriği sırasıyla 16.29, 16.80 ve 14.13 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrole göre %1 YG düzeyinde artış, %2 YG düzeyinde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.74).

Çizelge 4.74 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin potasyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	K, g kg ⁻¹
Kontrol	16.29
%1 YG	16.80
%2 YG	14.13

4.4.11 Kalsiyum

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin kalsiyum (Ca) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.75’de, kalsiyum içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.76’da verilmiştir. Çizelge 4.75 ve 4.76’nın birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin domates bitkisinin kalsiyum miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.75 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	181.10	118.62**	2	2.69	0.08
Hata	15	1.53		8	32.70	

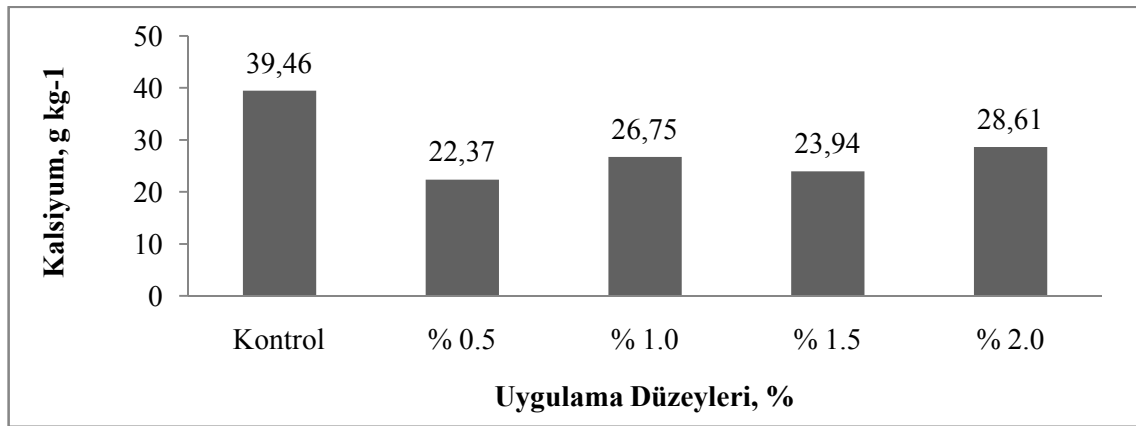
** : p<0.01

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin kalsiyum içeriği sırasıyla 39.46, 22.37, 26.75, 23.94 ve 28.61 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin kalsiyum içeriği kontrol düzeyine göre tüm YG düzeylerinde azalma göstermiş ve bu değişim önemli bulunmuştur (Çizelge 4.76 ve Şekil 4.21).

Çizelge 4.76 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	Ca, g kg ⁻¹
Kontrol	39.46 a*
%0.5 YG	22.37 c
%1 YG	26.75 b
%1.5 YG	23.94 c
%2 YG	28.61 b

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.21 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.75'de, kalsiyum içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.77'de verilmiştir. Çizelge 4.75 ve 4.77'nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin domates bitkisinin kalsiyum miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin kalsiyum içeriği sırasıyla 29.91, 30.61 ve 28.88 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrole göre %1 ve %2 YG düzeylerinde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.77).

Çizelge 4.77 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin kalsiyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	Ca, g kg ⁻¹
Kontrol	29.91
%1 YG	30.61
%2 YG	28.88

4.4.12 Magnezyum

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin magnezyum (Mg) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.78’de, magnezyum içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.79’da verilmiştir. Çizelge 4.78 ve 4.79’un birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin domates bitkisinin magnezyum miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.78 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	6.2637	20.52**	2	0.376	0.27
Hata	15	0.3053		8	1.410	

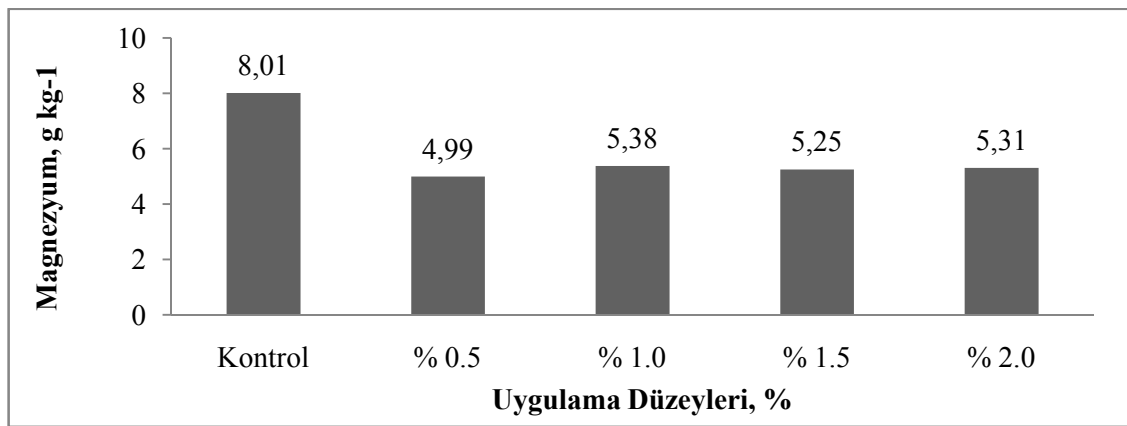
** : p<0.01

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin magnezyum içeriği sırasıyla 8.01, 4.99, 5.38, 5.25 ve 5.31 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin magnezyum içeriği kontrol düzeyine göre, tüm YG düzeylerinde azalmış ve bu değişim önemli bulunmuştur (Çizelge 4.79 ve Şekil 4.22).

Çizelge 4.79 Toprakтан artan düzeylerde uygulanan yarasа gübresinin domates bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	Mg, g kg ⁻¹
Kontrol	8.01 a*
%0.5 YG	4.99 b
%1 YG	5.38 b
%1.5 YG	5.25 b
%2 YG	5.31 b

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.22 Toprakтан artan düzeylerde uygulanan yarasа gübresinin domates bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin magnezyum içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.78'de, magnezyum içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.80'de verilmiştir. Çizelge 4.78 ve 4.80'nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakтан artan düzeylerde uygulanan YG'nin domates bitkisinin magnezyum miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin magnezyum içeriği sırasıyla 6.17, 6.71 ve 6.09 g kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrole göre %1 YG düzeyinde artış, %2 YG düzeyinde azalma olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.80).

Çizelge 4.80 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin magnezyum içeriğine etkisi, g kg⁻¹

Doz	Mg, g kg ⁻¹
Kontrol	6.17
%1 YG	6.71
%2 YG	6.09

4.4.13 Demir

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin demir (Fe) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.81’de, demir içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.82’de verilmiştir. Çizelge 4.81 ve 4.82’nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin domates bitkisinin demir miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.81 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin demir içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	391.83	14.27**	2	6115	5.55*
Hata	15	27.46		8	1101	

*: p<0.05

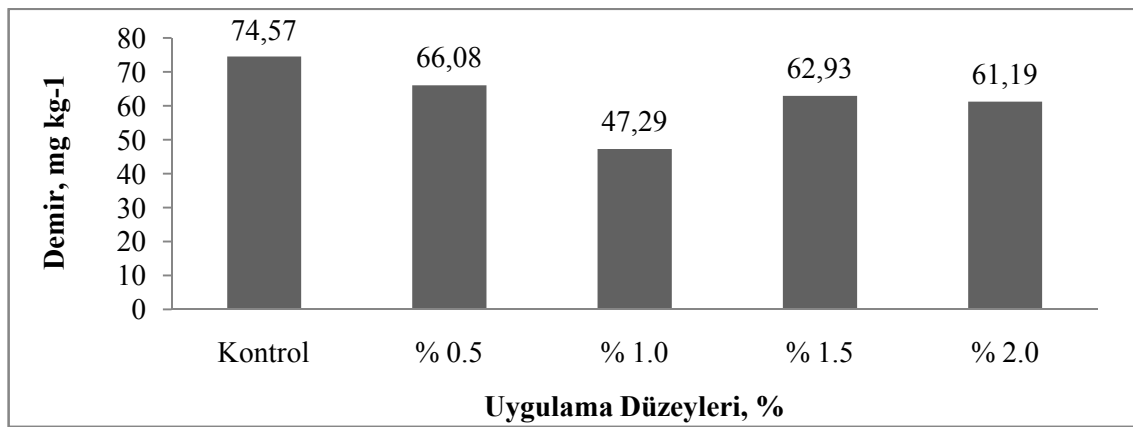
** : p<0.01

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin demir içeriği sırasıyla 74.57, 66.08, 47.29, 62.93ve 61.19 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin demir içeriği kontrol düzeyine göre, tüm YG düzeylerinde azalma göstermiş, %0.5 YG düzeyindeki azalma önemli bulunmamışken, %1, %1.5 ve %2 YG düzeylerindeki azalma önemli bulunmuştur (Çizelge 4.82 ve Şekil 4.23).

Çizelge 4.82 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin demir içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Fe, mg kg ⁻¹
Kontrol	74.57 a*
%0.5 YG	66.08 ab
%1 YG	47.29 c
%1.5 YG	62.93 b
%2 YG	61.19 b

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.23 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin demir içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin demir içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.81'de, demir içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.83'de verilmiştir. Çizelge 4.81 ve 4.83'ün birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerdeki YG'nin domates bitkisinin demir miktarı üzerine etkisi %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

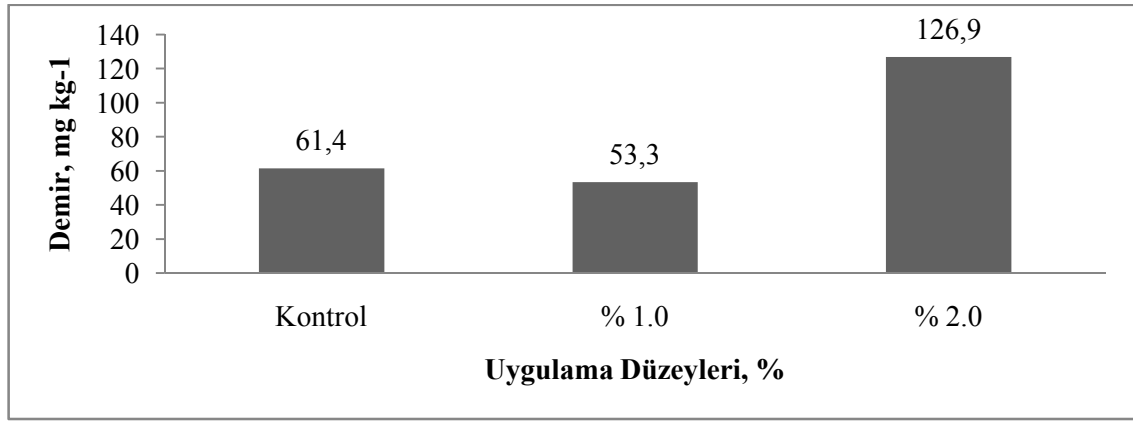
Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin demir içeriği sırasıyla 61.4, 53.3 ve 126.9 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin demir içeriği kontrol düzeyine göre, %1 düzeyinde azalma, %2 YG düzeyinde artış

göstermiştir. %1 YG düzeyindeki azalma önemli bulunmamışken, %2 YG düzeyindeki artış önemli bulunmuştur (Çizelge 4.83 ve Şekil 4.24).

Çizelge 4.83 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin demir içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Fe, mg kg ⁻¹
Kontrol	61.4 b*
%1 YG	53.3 b
%2 YG	126.9 a

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.24 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin demir içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

4.4.14 Çinko

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin çinko (Zn) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.84'de, çinko içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.85'de verilmiştir. Çizelge 4.84 ve 4.85'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG'nin domates bitkisinin çinko miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.84 Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin çinko içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Toprakdan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	38.821	25.71**	2	53.66	5.25*
Hata	15	1.510		8	10.21	

*: $p < 0.05$

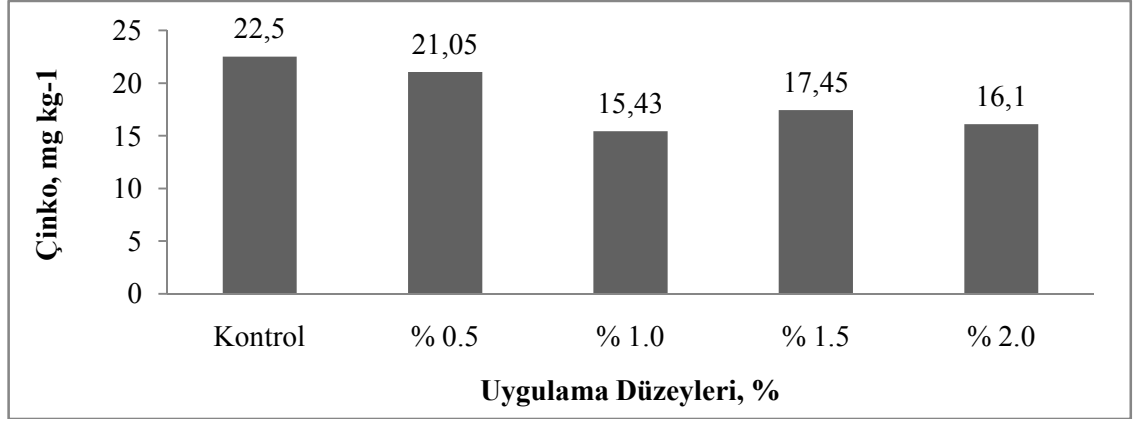
**.: $p < 0.01$

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin çinko içeriği sırasıyla 22.50, 21.05, 15.43, 17.45 ve 16.10 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Toprakdan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin çinko içeriği kontrol düzeyine göre, tüm YG düzeylerinde azalma göstermiş, %0.5 YG düzeyindeki azalma önemli bulunmamışken, %1, %1.5 ve %2 YG düzeylerindeki azalma önemli bulunmuştur (Çizelge 4.85 ve Şekil 4.25).

Çizelge 4.85 Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin çinko içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Zn, mg kg ⁻¹
Kontrol	22.50 a*
%0.5 YG	21.05 a
%1 YG	15.43 b
%1.5 YG	17.45 b
%2 YG	16.10 b

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.25 Topraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin çinko içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

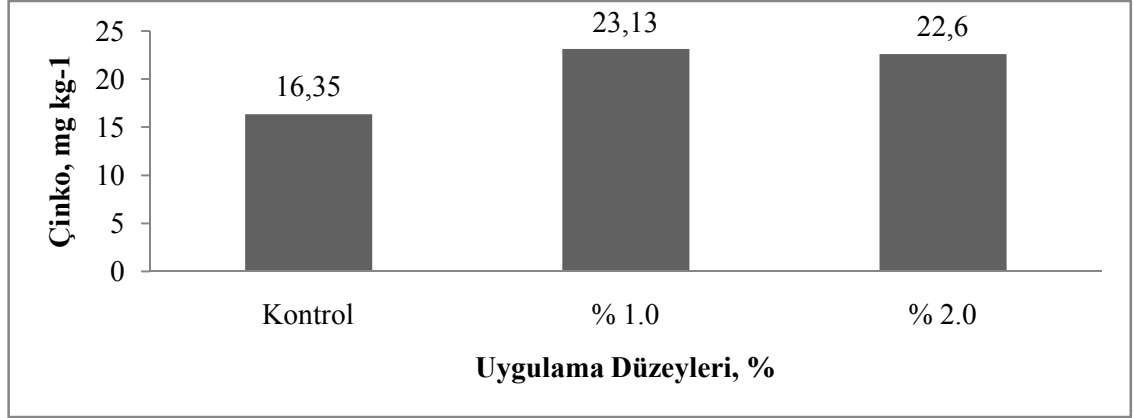
Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin çinko içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.84'de, çinko içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.86'da verilmiştir. Çizelge 4.84 ve 4.86'nın birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerdeki YG'nin domates bitkisinin çinko miktarı üzerine etkisi %5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin çinko içeriği sırasıyla 6.17, 6.71 ve 6.09 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin çinko içeriği kontrol düzeyine göre, %1 ve %2 YG düzeylerinde artmış ve bu değişim önemli bulunmuştur (Çizelge 4.86 ve Şekil 4.26).

Çizelge 4.86 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin çinko içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Zn, mg kg ⁻¹
Kontrol	16.35 b*
%1 YG	23.13 a
%2 YG	22.60 a

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.26 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin çinko içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

4.4.15 Bakır

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin bakır (Cu) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.87’de, bakır içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.88’de verilmiştir. Çizelge 4.87 ve 4.88’in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG’nin domates bitkisinin bakır miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.87 Topraktan ve yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin bakır içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Topraktan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	50.931	31.49**	2	1436.3	19.78**
Hata	15	1.618		8	72.6	

** : p<0.01

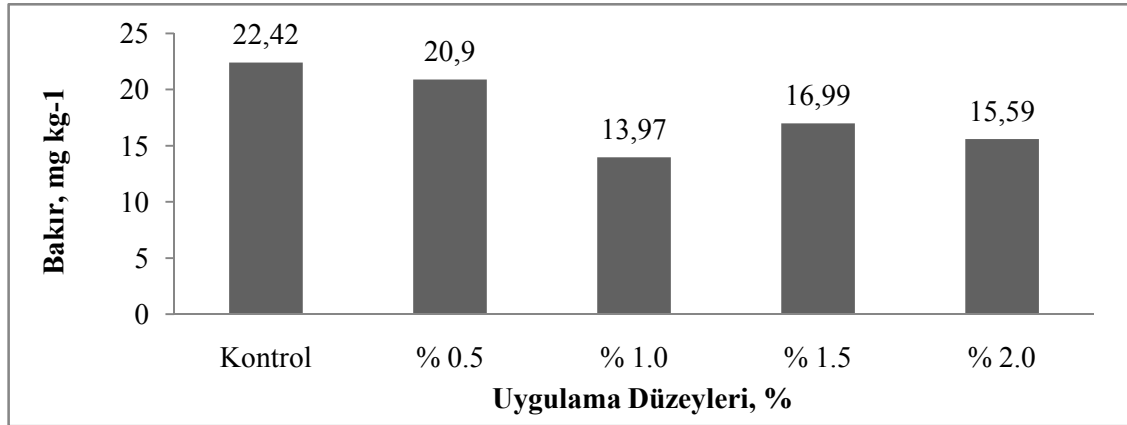
Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin bakır içeriği sırasıyla 22.42, 20.90, 13.97, 16.99 ve 15.59 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan

çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Toprakta artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin bakır içeriği kontrol düzeyine göre, tüm YG düzeylerinde azalma göstermiş, %0.5 YG düzeyindeki azalma önemli bulunmamışken, %1, %1.5 ve %2 YG düzeylerindeki azalma önemli bulunmuştur (Çizelge 4.88 ve Şekil 4.27).

Çizelge 4.88 Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarası gübresinin domates bitkisinin bakır içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Bakır, mg kg ⁻¹
Kontrol	22.42 a*
%0.5 YG	20.90 a
%1 YG	13.97 c
%1.5 YG	16.99 b
%2 YG	15.59 bc

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.27 Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarası gübresinin domates bitkisinin bakır içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

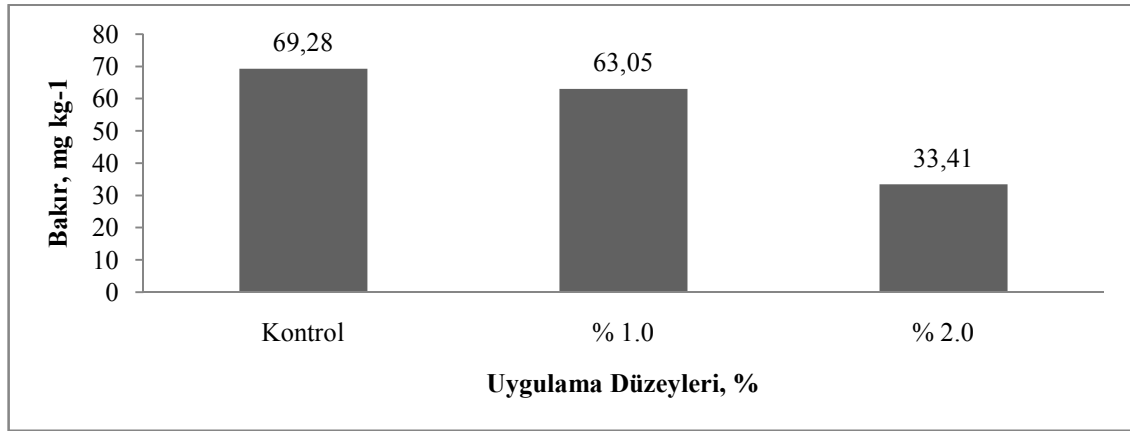
Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin bakır içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.87'de, bakır içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.89'de verilmiştir. Çizelge 4.87 ve 4.89'ın birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yaprakta artan düzeylerdeki YG'nin domates bitkisinin bakır miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin bakır içeriği sırasıyla 69.28, 63.05 ve 33.41 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin bakır içeriği kontrol düzeyine göre, %1 ve %2 YG düzeylerinde azalma göstermiş, %1 YG düzeyindeki azalma önemli bulunmamışken, %2 YG düzeyindeki azalma önemli bulunmuştur (Çizelge 4.89 ve Şekil 4.28).

Çizelge 4.89 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin bakır içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Bakır, mg kg ⁻¹
Kontrol	69.28 a*
%1 YG	63.05 a
%2 YG	33.41 b

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar p<0.05 düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.28 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin bakır içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

4.4.16 Mangan

Topraktan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) uygulanan yarasa gübresinin (YG) domates bitkisinin mangan (Mn) içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.90'da, mangan içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.91'de verilmiştir. Çizelge

4.90 ve 4.91'in birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, topraktan artan düzeylerdeki YG'nin domates bitkisinin mangan miktarı üzerine etkisi %1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Çizelge 4.90 Toprakdan ve yaprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin mangan içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları

Varyasyon Kaynağı	Serbestlik Derecesi	Toprakdan Uygulama		Serbestlik Derecesi	Yapraktan Uygulama	
		Kareler Ortalaması	F Değeri		Kareler Ortalaması	F Değeri
Doz	4	1284.4	62.29**	2	36.3	0.33
Hata	15	20.6		8	109.1	

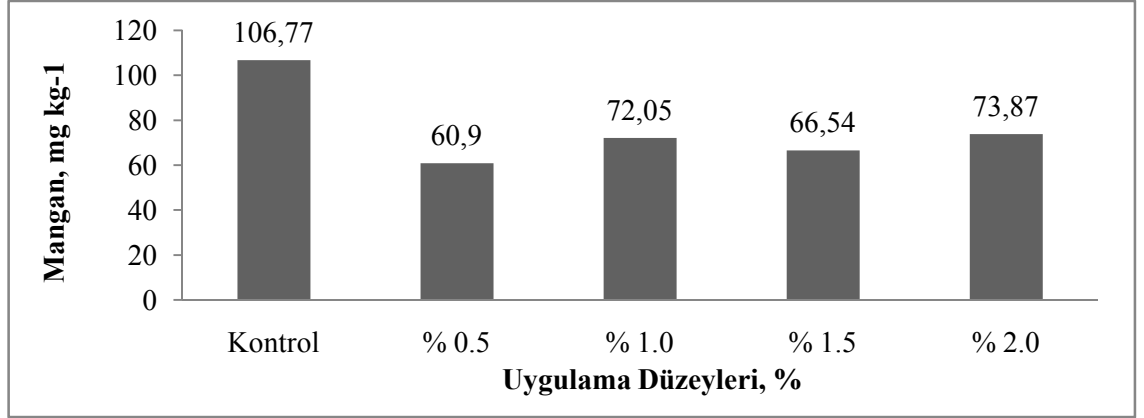
** : $p < 0.01$

Toprakdan artan düzeylerde (%0, %0.5, %1, %1.5 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin mangan içeriği sırasıyla 106.77, 60.90, 72.05, 66.54 ve 73.87 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. Uygulamalar arasında belirlenen bu farklılıkların önemliliği Duncan çoklu karşılaştırma testi ile yapılmıştır. Toprakdan artan düzeylerde YG uygulamasında domates bitkisinin mangan içeriği kontrol düzeyine göre, tüm YG düzeylerinde azalma göstermiş ve bu değişim önemli bulunmuştur (Çizelge 4.91 ve Şekil 4.29).

Çizelge 4.91 Toprakdan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin mangan içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Mn, mg kg ⁻¹
Kontrol	106.77 a*
%0.5 YG	60.90 c
%1 YG	72.05 b
%1.5 YG	66.54 bc
%2 YG	73.87 b

*Ayrı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki farklılıklar $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir.



Şekil 4.29 Toprakta artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin mangan içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) uygulanan YG'nin domates bitkisinin mangan içeriğine etkisine ilişkin varyans analiz sonuçları çizelge 4.90'da, mangan içeriğine ait ortalamalar çizelge 4.92'de verilmiştir. Çizelge 4.90 ve 4.92'nin birlikte incelenmesinden anlaşılacağı gibi, yapraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin domates bitkisinin mangan miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Yapraktan artan düzeylerde (%0, %1 ve %2) YG uygulaması ile domates bitkisinin mangan içeriği sırasıyla 69.33, 75.63 ve 73.39 mg kg⁻¹ olarak belirlenmiştir. İstatistiksel olarak önemli bulunmamakla birlikte, kontrol düzeyine göre %1 ve %2 YG düzeylerinde artış olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.92).

Çizelge 4.92 Yapraktan artan düzeylerde uygulanan yarasa gübresinin domates bitkisinin mangan içeriğine etkisi, mg kg⁻¹

Doz	Mn, mg kg ⁻¹
Kontrol	69.33
%1 YG	75.63
%2 YG	73.39

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Topraktan ve yapraktan uygulanan yarasa gübresinin (YG) seralarda yaygın olarak yetiştirilen biber ve domates bitkilerinde verim ile bazı kalite özelliklerine ve tüm bitkide besin maddesi (N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn) miktarları üzerine etkileri değişken olmuştur.

Biber bitkisinde topraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin yaş ağırlık, toplam P, Fe, ve Cu miktarı üzerine etkileri $p<0.01$ düzeyinde, kuru ağırlık, meyve boyu, toplam N ve Zn miktarı üzerine etkileri ise $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, meyve verimi, meyve çapı, titrasyon asitliği, C vitamini, toplam K, Ca, Mg ve Mn miktarı üzerine etkileri önemli bulunmamıştır. Yapraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin ise yaş ve kuru ağırlık, meyve verimi, toplam Fe üzerine etkileri $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunurken, meyve boy ve çapı, titrasyon asitliği, C vitamini, toplam N, P, K, Ca, Mg, Zn, Cu ve Mn üzerine etkileri önemli bulunmamıştır.

Domates bitkisinde topraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin yaş ve kuru ağırlık, meyve sertliği, SÇKM, toplam N, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn miktarları üzerine etkileri $p<0.01$ düzeyinde, titrasyon asitliği miktarı üzerine etkisi $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, meyve verimi, C vitamini, meyve suyu pH'sı ve toplam P miktarı üzerine etkileri önemli bulunmamıştır. Yapraktan artan düzeylerde uygulanan YG'nin ise yaş ve kuru ağırlık, C vitamini ve toplam Cu miktarları üzerine etkileri $p<0.01$ düzeyinde, meyve verimi, meyve suyu pH'sı, toplam Fe ve Zn miktarları üzerine etkileri $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, meyve sertliği, SÇKM, titrasyon asitliği, toplam N, P, K, Ca, Mg ve Mn miktarları üzerine etkileri önemli bulunmamıştır.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin yaş ağırlığına etkisi istatistiksel olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olup, değerler 210.20 - 261.09 g saksı⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Kuru ağırlığına etkisi ise istatistiksel olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli olup, değerler 44.50 – 54.41 g saksı⁻¹ arasında değişim göstermiştir. YG'nin domates

bitkisinin yaş ağırlığına etkisi istatistiksel olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olup, değerler 234.00 – 371.46 g saksı⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Kuru ağırlığına etkisi ise istatistiksel olarak $p<0.01$ düzeyinde olup, değerler 38.43 – 70.23 g saksı⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Toprakta artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, hem biber hem de domates bitkilerinin yaş ve kuru ağırlıklarında artış olduğu belirlenmiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının da bitkilerin yaş ve kuru ağırlıkları üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin yaş ağırlığına etkisi istatistiksel olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olup, değerler 190.36 – 255.36 g saksı⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Kuru ağırlığına etkisi ise istatistiksel olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olup, değerler 37.45– 52.72 g saksı⁻¹ arasında değişim göstermiştir. YG'nin domates bitkisinin yaş ağırlığına etkisi istatistiksel olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olup, değerler 177.70– 271.28 g saksı⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Kuru ağırlığına etkisi ise istatistiksel olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olup, değerler 35.39– 52.81 g saksı⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Organik yapılı ve değişik özellikleri bünyesinde barındıran YG'nin biber ve domates bitkilerinin yaş ve kuru ağırlıklarında gösterdiği olumlu etkiler topraktan uygulamalarda daha belirgin olmuştur. Uygulamaların meydana getirdiği bu olumlu etki ve sonucunda oluşan bitki yaş ve kuru ağırlığındaki artışların toprağın fiziksel ve kimyasal özelliklerinde YG'nin sağladığı olumlu katkılardan kaynaklanmış olabileceği düşünülmektedir. Düşük organik maddeli, kil tekstürlü ve hafif alkali reaksiyonlu deneme toprağına organik maddesi yüksek, kuvvetli asi reaksiyonlu ve değişik besin maddelerini içeren YG'nin uygulanmasının bitkilerin yetiştirme ortamında olumlu etkiler sağlaması ve gelişimi artırması olasıdır. Erdal ve Tarakçıoğlu (2000) farklı organik materyallerin mısırda, Demir vd. (2010) tavuk gübresi uygulanan domateste kuru ağırlığın, Koç (2008) organik gübrelerin domateste, Taşkın (2012) tavuk gübresi uygulanan fasulyede bitki yaş ve kuru ağırlığın arttığını, Koç (2008) organik gübrelerin biberde bitki yaş ve kuru ağırlığı azalttığını bildirmişlerdir. Söz konusu araştırmalardan bazılarının sonuçları ile bu denemeden elde edilen sonuçlar arasında benzerlikler olduğu ve uyum görüldüğü, bazılarıyla ise uyum görülmediği anlaşılmaktadır.

Toprakta artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin meyve verimi üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin meyve verimine etkisi önemli olmamakla

birlikte, değerler 2108 - 2212 g saksı⁻¹ arasında değişim göstermiştir. YG'nin domates bitkisinin meyve verimine etkisi de önemli olmamakla birlikte, değerler 1875 – 2565 g saksı⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin meyve verimi üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin meyve verimine etkisi istatistiksel olarak $p<0.01$ düzeyinde önemli olup, değerler 1598 - 2025 g saksı⁻¹ arasında değişim göstermiştir. YG'nin domates bitkisinin meyve verimine etkisi istatistiksel olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli olup, değerler 1634.2 – 2245 g saksı⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Meyve verimi üzerine YG'nin topraktan uygulanmasına oranla yapraktan uygulandığı koşullarda önemli etkiler ortaya çıkmıştır. Söz konusu bu etkiler biber ve domateste ayrımlı olmuştur. YG'nin topraktan uygulanması biberde meyve verimini belirgin bir şekilde düşürürken; domateste %1'lik uygulama ile artırmış sonrasında ise düşürmüştür. Genel olarak yapraktan YG uygulaması biberin meyve verimini olumsuz etkilemiş, domateste düşük dozda uygulandığında olumlu etki yapmıştır. Bu durum bitkilerin genetik yararlanma potansiyellerinin yanısıra toprak morfolojilerinin ayrımlı olması ve yapraklardan bitki bünyesine alınan besin maddelerinin metabolize edilmesinde oluşabilecek farklılıklarla ilgili olabilir. Tavuk gübresinin artışı ile Bhangoo vd. (1988) üzümde, Brown (1993) fasulyede, Ardemagni (1994), Güler (2000) ve Demir vd. (2010) domateste ve Şahin vd. (2011) biberde, Ceyhan vd. (2000) farklı hayvansal gübrelerin domateste, Samet (2004) ahır gübresi ve humik asitin tatlı biberde verimin arttığını bildirmişlerdir. Oikeh ve Asiegbu (1993) ise domateste yaptıkları bir çalışmanın sonucunda kaynağı ne olursa olsun yüksek dozda çiftlik gübresi uygulamasının verimde düşmeye sebep olduğunu tespit etmişlerdir.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin titrasyon asitliği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi önemli olmamakla birlikte, %0.05 - %0.06 arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi ise istatistiksel olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli olup, %0.22 - %0.29 arasında değişim göstermiştir. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates bitkisinin meyvede titrasyon asitliğinde artış olduğu belirlenmiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin titrasyon asitliği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin titrasyon asitliğine etkisi önemli olmamakla birlikte, tüm dozlarda %0.06 olarak belirlenmiştir. Domates bitkisinin titrasyon

asitliğine etkisi de önemli olmamakla birlikte, %0.20 - %0.28 arasında değişim göstermiştir. Ongun (2001) kompost ve ahır gübresi uygulanarak yetiştirdiği domateste titrasyon asitliğinin arttığını bildirmektedir.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin askorbik asit üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, 72.47 – 95.81 mg 100 g⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisi de önemli olmamakla birlikte, 79.07 – 94.63 mg 100 g⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin askorbik asit üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, 62.43 – 73.58 mg 100 g⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin askorbik asit içeriğine etkisi de ise p<0.01 düzeyinde önemli olup, 65.24 – 86.85 mg 100 g⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates bitkisinin askorbik asit içeriğinde artış olduğu belirlenmiştir. Ceyhan vd. (2000) farklı hayvansal gübrelerin domateste C vitamini etkilediğini, Samet (2004) ahır gübresi ve humik asit uygulamasıyla birlikte tatlı biberde vitamin C içeriğinin arttığını bildirmişlerdir.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının biber bitkisinin meyve boyu ve çapı üzerine etkileri incelendiğinde, meyve boyuna etkisi p<0.05 düzeyinde önemli olup, 92 – 106.25 mm arasında değişim gösterirken, meyve çapına etkisi önemli olmamakla birlikte, 35 – 42.5 mm arasında değişim göstermiştir. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, biber bitkisinin meyve boyunda artış görülmüştür. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının biber bitkisinin meyve boyu ve çapı üzerine etkileri incelendiğinde, meyve boyuna etkisi önemli olmamakla birlikte, 105.25 – 112.25 mm arasında değişim gösterirken, meyve çapına etkisi de önemli olmamakla birlikte, 34.33 – 37.25 mm arasında değişim göstermiştir. Ceyhan vd. (2000) farklı hayvansal gübrelerin kullanımıyla domatesin meyve eni ve boyunu önemli düzeyde etkilediğini saptamıştır.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının domates bitkisinin SÇKM miktarı üzerine etkileri incelendiğinde, SÇKM içeriğine etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli olup, %6.65 - %8.20 arasında değişim göstermiştir. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates bitkisinin meyvede SÇKM miktarında artış görülmüştür. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının domates bitkisinin SÇKM miktarı üzerine etkileri incelendiğinde, SÇKM içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, %5.15 - %7.40 arasında değişim göstermiştir. Beşirli vd. (2001) tavuk gübresi uygulamasında en yüksek SÇKM değerini saptamışlardır. Ongun (2001) kompost ve ahır gübresi uygulanarak yetiştirdiği domateste, Güler (2000) tavuk gübresi uygulanan domateste SÇKM miktarının arttığını, Ünlü ve Padem (2009) ise çiftlik gübresi artışına paralel olarak SÇKM değerlerinin azaldığını bildirmektedirler.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının domates bitkisinin meyve sertliği üzerine etkileri incelendiğinde, meyve sertliğine etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli olup, $0.74 - 1.00 \text{ kg cm}^{-2}$ arasında değişim göstermiştir. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates bitkisinin meyve eti sertliğinde artış görülmüştür. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının domates bitkisinin meyve sertliği üzerine etkileri incelendiğinde, meyve sertliğine etkisi önemli olmamakla birlikte, $0.51 - 0.76 \text{ kg cm}^{-2}$ arasında değişim göstermiştir. Toprağa organik madde uygulamaları ile su tutma kapasitesi de artış göstermekte, bitki su alımı arttıkça epidermal dokularda da hücre büyüklüğü arttığından domateste meyve sertliğinin de azaldığı düşünülebilir (Anonim 1996). Ünlü ve Padem (2010) çiftlik gübresi dozlarının artışına paralel olarak meyve eti sertliğinin azaldığını bildirmektedirler. Kozak (1996) domateste meyve sertliği yönünden mineral gübrelemenin etkisinin daha fazla olduğunu bildirmektedir.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının domates bitkisinin meyve suyu pH'sı üzerine etkileri incelendiğinde, meyve suyu pH'sına etkisi önemli olmamakla birlikte, 4.37 - 4.44 arasında değişim göstermiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının domates bitkisinin meyve suyu pH'sı üzerine etkileri incelendiğinde, meyve suyu pH'sına etkisi $p<0.05$ düzeyinde önemli olup, 4.35 - 4.54 arasında değişim göstermiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates

bitkisinin meyve suyu pH'sında artış görülmüştür. Ceyhan vd. (2000) farklı hayvansal gübrelerin domateste pH'yı etkilediğini bildirmektedir.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin N içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin N içeriğine etkisi $p < 0.05$ düzeyinde önemli olup, $23.32 - 28.21 \text{ g kg}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin N içeriğine etkisi de $p < 0.01$ düzeyinde önemli olup, $13.96 - 18.15 \text{ g kg}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, hem biber hem de domates bitkisinin toplam N içeriğinde artış görülmüştür. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin N içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin N içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, $26.79 - 29.79 \text{ g kg}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin N içeriğine etkisi de önemli olmamakla birlikte, $17.19 - 19.64 \text{ g kg}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir. Belirlenen bu değişimler YG'nin farklı fiziksel ve kimyasal özelliklerinden kaynaklanmış olabilir. Topraktan ve yapraktan YG uygulamalarında biber bitkisi için noksan düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (35 g kg^{-1}) ve domates bitkisi için noksan düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (32 g kg^{-1}) altında bulunmuştur (Jones vd. 1991). Brown vd. (1995) tavuk gübresi uygulanmasıyla domateste N miktarı azaldığını bildirmişlerdir. Günaydın (1999) yapraktan ve topraktan uyguladığı humik asidin domates ve mısırdaki, Ceyhan vd. (2000) farklı hayvansal gübrelerin domateste, Güler (2000) tavuk gübresi uygulanan domateste, Erdal ve Tarakçıoğlu (2000) farklı organik materyallerin mısırdaki, Uyanöz vd. (2004) buğdayda, Koç (2008) biber ve domateste, Demir vd. (2010) tavuk gübresi uygulanan domateste, Taşkın (2012) fasulyede N içeriğini artırdığını bildirmektedir.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin P içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin P içeriğine etkisi $p < 0.01$ düzeyinde önemli olup, $11.82 - 16.83 \text{ g kg}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin P içeriğine etkisi ise önemli olmamakla birlikte, $9.86 - 11.89 \text{ g kg}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, biber bitkisinin toplam P içeriğinde artış görülmüştür. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin P içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin P içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, $15.46 - 23.59 \text{ g kg}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin P

içeriğine etkisi de önemli olmamakla birlikte, 8.98 – 9.99 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Toprakdan ve yaprakdan YG uygulamalarında biber bitkisi için fazla düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (8 g kg⁻¹) üzerinde iken domates bitkisi için yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerleri (5 – 12 g kg⁻¹) arasında bulunmuştur (Jones vd. 1991). Hem biber hem de domates bitkilerinde belirlenen yüksek miktarlardaki P içeriği, YG'nin yüksek P içeriğine sahip olması, aynı zamanda hafif alkali deneme toprağında YG'nin kuvvetli asidik özelliğinden dolayı P yararıllılığının artmasından kaynaklanmış olabilir. Brown vd. (1995) tavuk gübresi uygulanan domateste, Günaydın (1999) yaprakdan ve topraktan uyguladığı humik asidin domates ve mısırdaki, Erdal ve Tarakçioğlu (2000) farklı organik materyallerin mısırdaki, Uyanöz vd. (2004) buğdayda, Koç (2008) biberde, Demir vd. (2010) tavuk gübresi uygulanan domateste, Taşkın (2012) fasulyede P içeriğini artırdığını, Güler (2000) tavuk gübresinin domateste, Koç (2008) organik gübrelerin domateste P içeriğini azalttığını saptamıştır.

Toprakdan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin K içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin K içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, 37.89 – 41.67 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin K içeriğine etkisi ise p<0.01 düzeyinde önemli olup, 11.14 – 18.96 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Toprakdan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates bitkisinin toplam K içeriğinde artış görülmüştür. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin K içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin K içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, 39.08 – 45.47 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin K içeriğine etkisi de önemli olmamakla birlikte, 14.13 – 16.80 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Biber bitkisi için topraktan YG uygulamasında yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerleri (35 - 45 g kg⁻¹) arasında, yaprakdan YG uygulamasında ise fazla düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (45 g kg⁻¹) üzerinde iken domates bitkisi için topraktan ve yaprakdan YG uygulamasında noksan düzey olarak kabul edilen sınır değeri (50 g kg⁻¹) altında bulunmuştur (Jones vd. 1991). Brown vd. (1995) tavuk gübresi uygulanan domateste K miktarı artmıştır. Günaydın (1999) yaprakdan ve topraktan uyguladığı humik asidin domates ve mısırdaki, Erdal ve Tarakçioğlu (2000) farklı organik materyallerin mısırdaki, Uyanöz vd. (2004) buğdayda, Koç (2008) biberde, Demir vd. (2010) tavuk gübresi uygulanan domateste, Taşkın

(2012) fasulyede K içeriğini artırdığını, Koç (2008) organik gübrelerin domateste K içeriğini azalttığını saptamıştır.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin Ca içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin Ca içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, 19.69 – 20.47 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin Ca içeriğine etkisi ise p<0.01 düzeyinde önemli olup, 22.37 – 39.46 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates bitkisinin toplam Ca içeriğinde azalma görülmüştür. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin Ca içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin Ca içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, 19.54 – 22.32 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin Ca içeriğine etkisi de önemli olmamakla birlikte, 28.88 – 30.61 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Biber bitkisi için topraktan ve yapraktan YG uygulamalarında yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin (13 - 28 g kg⁻¹) arasında iken domates bitkisi için topraktan YG uygulamasının %0.5 ve %1.5 dozlarında yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin (15 – 24 g kg⁻¹) arasında, kontrol, %1 ve % 2 dozlarında fazla düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (24 g kg⁻¹) üzerinde, yapraktan YG uygulamasında ise fazla düzey olarak kabul edilen sınır değerinin üzerinde bulunmuştur (Jones vd. 1991). Koç (2008) organik gübrelerin biberde Ca içeriğini artırdığını, Brown vd. (1995) ise tavuk gübresi uygulanan domateste, Günaydın (1999) yapraktan ve topraktan uygulanan humik asidin mısırda, yapraktan uygulanan ise domateste, Ceyhan vd. (2000) farklı hayvansal gübrelerin domateste, Koç (2008) organik gübrelerin domateste, Demir vd. (2010) tavuk gübresi uygulanan domateste, Şahin vd. (2011) biberde, Taşkın (2012) fasulyede Ca içeriğini azalttığını saptamıştır.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin Mg içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin Mg içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, 5.43 – 6.02 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin Mg içeriğine etkisi ise p<0.01 düzeyinde önemli olup, 4.99 – 8.01 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates bitkisinin toplam

Mg içeriğinde azalma görülmüştür. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin Mg içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin Mg içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, 5.20 – 6.16 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin Mg içeriğine etkisi de önemli olmamakla birlikte, 6.09 – 6.71 g kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Biber bitkisi için topraktan ve yapraktan YG uygulamalarında yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin (3 - 10 g kg⁻¹) arasında iken domates bitkisi için topraktan YG uygulamasının 0.5, %1, %1.5 ve %2 dozlarında yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin (3.2– 8 g kg⁻¹) arasında, kontrolde fazla düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (8 g kg⁻¹) üzerinde, yapraktan YG uygulamasında ise yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin (3.2 - 8 g kg⁻¹) arasında bulunmuştur (Jones vd. 1991). Brown vd. (1995) tavuk gübresi uygulanan domateste, Günaydın (1999) yapraktan ve topraktan uygulanan humik asidin domates ve mısırdaki, Ceyhan vd. (2000) farklı hayvansal gübrelerin domateste, Demir vd. (2010) tavuk gübresi uygulanan domateste Mg içeriğini artırdığını, Koç (2008) organik gübrelerin domateste Taşkın (2012) tavuk gübresi uygulanan fasulyede Mg içeriğini azalttığını saptamıştır.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin Fe içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin Fe içeriğine etkisi p<0.01 düzeyinde önemli olup, 17.87 – 31.43 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin Fe içeriğine etkisi ise p<0.01 düzeyinde önemli olup, 47.29 – 74.57 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates bitkisinin toplam Fe içeriğinde azalma olduğu belirlenmiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin Fe içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin Fe içeriğine etkisi p<0.01 düzeyinde önemli olup, 21.2 – 36.1 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin Fe içeriğine etkisi de önemli olmamakla birlikte, 53.3 – 126.9 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, hem biber hem de domates bitkilerinin toplam Fe içeriğinde artış olduğu belirlenmiştir. Biber bitkisi için topraktan ve yapraktan YG uygulamalarında noksan düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (60 mg kg⁻¹) altında iken domates bitkisi için topraktan YG uygulamasının %1 dozunda noksan düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (60 mg kg⁻¹) altında, kontrol, %0.5, %1.5 ve %2 dozlarında

yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin (60 - 300 mg kg⁻¹) arasında, yapraktan YG uygulamasında ise yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin arasında bulunmuştur (Jones vd. 1991). Brown vd. (1995) tavuk gübresi uygulanan domateste, Günaydın (1999) yapraktan ve topraktan uygulanan humik asidin domates ve mısırdaki, Ceyhan vd. (2000) farklı hayvansal gübrelerin domateste, Erdal ve Tarakçıoğlu (2000) farklı organik materyallerin mısırdaki, Uyanöz vd. (2004) buğdayda Fe içeriğini artırdığını, Koç (2008) organik gübrelerin domateste, Demir vd. (2010) tavuk gübresi uygulanan domateste, Taşkın (2012) fasulyede Fe içeriğini azalttığını saptamıştır.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin Zn içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin Zn içeriğine etkisi p<0.05 düzeyinde önemli olup, 17.88 – 22.73 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin Zn içeriğine etkisi ise p<0.01 düzeyinde önemli olup, 15.43 – 22.50 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates bitkisinin toplam Zn içeriğinde azalma olduğu belirlenmiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin Zn içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin Zn içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, 20.20 – 27.30 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin Zn içeriğine etkisi ise p<0.01 düzeyinde önemli olup, 16.35 – 23.13 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates bitkisinin toplam Zn içeriğinde artış olduğu belirlenmiştir. Biber bitkisi için topraktan YG uygulamasında %1, %1.5 ve %2 dozlarında noksan düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (20 mg kg⁻¹) altında, kontrol ve %0.5 dozlarında yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin (20 - 200 mg kg⁻¹) arasında, yapraktan YG uygulamasında ise yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin (20 - 200 mg kg⁻¹) arasında bulunmuşken domates bitkisi için topraktan YG uygulamasında %1, %1.5 ve %2 dozlarında noksan düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (20 mg kg⁻¹) altında, kontrol ve %0.5 dozlarında yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin (20 - 250 mg kg⁻¹) arasında, yapraktan YG uygulamasında ise kontrolde noksan düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (20 mg kg⁻¹) altında, %1 ve %2 dozlarında yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin (20 – 250 mg kg⁻¹) arasında bulunmuştur (Jones vd. 1991). Genel olarak bitkilerde Zn

içeriğinin düşük miktarlarda bulunması, bitkilerdeki artan P içeriğine bağlı olarak, antagonist etki göstermiş olmasından kaynaklanabilir. Brown vd. (1995) tavuk gübresi uygulanan domateste, Günaydın (1999) yapraktan ve topraktan uygulanan humik asidin domates ve mısırdaki, Ceyhan vd. (2000) farklı hayvansal gübrelerin domateste, Uyanöz vd. (2004) buğdayda, Koç (2008) organik gübrelerin domateste, Demir vd. (2010) tavuk gübresi uygulanan domateste, Şahin vd. (2011) biberde, Taşkın (2012) fasulyede Zn içeriğini artırdığını, Koç (2008) organik gübrelerin biberde Zn içeriğini azalttığını saptamıştır.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin Cu içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin Cu içeriğine etkisi $p < 0.01$ düzeyinde önemli olup, $14.17 - 87.83 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin Cu içeriğine etkisi ise $p < 0.01$ düzeyinde önemli olup, $13.97 - 22.42 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, biber bitkisinin toplam Cu içeriğinde artış, domates bitkisinde ise azalma olduğu belirlenmiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin Cu içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin Cu içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, $16.38 - 23.38 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin Cu içeriğine etkisi de $p < 0.01$ düzeyinde önemli olup, $33.41 - 69.28 \text{ mg kg}^{-1}$ arasında değişim göstermiştir. Yapraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates bitkisinin toplam Cu içeriğinde azalma olduğu belirlenmiştir. Biber bitkisi için topraktan YG uygulamasında kontrol, %0.5 ve %1 dozlarında yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerinin ($6 - 25 \text{ mg kg}^{-1}$) altında, %1.5 ve %2 dozlarında fazla düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (25 mg kg^{-1}) üzerinde, yapraktan YG uygulamasında ise yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin arasında bulunmuşken domates bitkisi için topraktan YG uygulamasında yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin ($5 - 50 \text{ mg kg}^{-1}$) arasında, yapraktan YG uygulamasında ise kontrol ve %1 dozlarında fazla düzey olarak kabul edilen sınır değerinin (50 mg kg^{-1}) üzerinde, %2 dozunda yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin arasında bulunmuştur (Jones vd. 1991). Brown vd. (1995) tavuk gübresi uygulanan domateste, Günaydın (1999) yapraktan ve topraktan uygulanan humik asidin domates ve mısırdaki, Ceyhan vd. (2000) farklı hayvansal gübrelerin domateste, Erdal ve Tarakçıoğlu (2000) farklı organik materyallerin mısırdaki,

Uyanöz vd. (2004) buğdayda, Koç (2008) organik gübrelerin biberde, Demir vd. (2010) tavuk gübresi uygulanan domateste, Şahin vd. (2011) biberde, Taşkın (2012) fasulyede Cu içeriğini artırdığını, Koç (2008) organik gübrelerin domateste Cu içeriğini azaldığını saptamıştır.

Topraktan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin Mn içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin Mn içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, 96.90 – 106.51 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin Mn içeriğine etkisi ise p<0.01 düzeyinde önemli olup, 60.90 – 106.77 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Topraktan artan düzeylerde YG uygulamasına bağlı olarak, domates bitkisinin toplam Mn içeriğinde azalma olduğu belirlenmiştir. Yapraftan artan düzeylerde YG uygulamalarının bitkilerin Mn içeriği üzerine etkileri incelendiğinde, biber bitkisinin Mn içeriğine etkisi önemli olmamakla birlikte, 73.27 – 98.50 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Domates bitkisinin Mn içeriğine etkisi de önemli olmamakla birlikte, 69.33 – 75.63 mg kg⁻¹ arasında değişim göstermiştir. Biber ve domates bitkileri için topraktan ve yapraftan YG uygulamasında yeterli düzey olarak kabul edilen sınır değerlerinin (50 - 250 mg kg⁻¹) arasında bulunmuştur. Samet (2004) ahır gübresi ve humik asit uygulamasıyla birlikte tatlı biberde mangan içeriğinin azaldığını bildirmiştir (Jones vd. 1991). Brown vd. (1995) tavuk gübresi uygulanan domateste, Günaydın (1999) yapraftan ve topraktan uygulanan humik asidin domates ve mısırdaki, Ceyhan vd. (2000) farklı hayvansal gübrelerin domateste, Erdal ve Tarakçıoğlu (2000) farklı organik materyallerin mısırdaki, Uyanöz vd. (2004) buğdayda, Koç (2008) organik gübrelerin biber ve domateste, Demir vd. (2010) tavuk gübresi uygulanan domateste Mn içeriğini artırdığını saptamıştır.

Sonuç olarak yaklaşık 40.000 mağara ile dünya çapında mağara cenneti olarak tanınan ülkemizin çeşitli yörelerinde yer alan tarihi oldukça eski mağaralarda 5-6 milyon tonluk bir yarasa gübresi rezervi bulunmaktadır. Araştırma bulgularımıza göre, yarasa gübresi organik madde ve başta fosfor olmak üzere bitki besin maddelerince zengin olup, toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik olarak sürdürülebilirliğini sağlayan değerli bir materyaldir. Yarasa gübresinin tamamen mineralize olması için geçen süre ile ilgili literatür bulunmamaktadır. Deneme bitkilerinin vejetasyon süresinin 5-6 ay olması,

bitkilerin yarasa gübresinden ne lde faydalandığı bilinmemektedir. Yarasa gübresinin bir sonraki ürün üzerine etkisini belirlemeye yönelik çalışmaların yapılması yarasa gübresi ve kullanımını hakkında daha fazla bilgi sahibi olunabileceği tarafımızdan düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Aliyu, L. and Kuchinda, N.C. 2002. Analysis of the chemical composition of some organic manure and their effect on the yield and composition of pepper. Crop research, Vol 23(2); pp. 362-368.
- Altıntaş, A., Kondaş, T., Yıldız, G. Ve Erkal, N. 2005. Yarasa dışkısı (bat guano) mineral düzeyleri. Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi, Cilt: 52 (1); s. 1-5.
- Anonim. 1996. Teknik Tarım Rehber Kitap. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, İzmir İl Müdürlüğü Yayın No: 350, İzmir
- Anonymous. 1990. Micronutrient, Assessment at the Country Level: An International Study. FAO Soil Bulletin by Sillanpaa. Rome.
- Anonymous. 1993. Soil Survey Division Staff. Soil survey manual. Soil Conservation Service. U.S. Department of Agriculture Handbook 18.
- Anonymous 2009. http://www.batguano35.com/yarasagubresi_faydalari.htm, Erişim tarihi: 28.12.2009
- Anonymous 2009b. <http://www.bbc.co.uk>, Erişim tarihi: 25.12.2009
- Anonymous 2009c. <http://homeharvest.com/guano.htm>, Erişim tarihi: 16.11.2009
- Anonymous 2010. http://en.wikipedia.org/wiki/Bat_guano, Erişim tarihi: 05.01.2010
- Ardemagni, M., Papalini, P., Temperini, O., Mariotti, R., Saccando, F., Grafenberg, A. and Giustiniani, L. 1994. Colture-Prolette. 23:7-8, S;65-68.
- Beşirli, G., Sürmeli, N., Sönmez, İ., Kasım, M.U., Başay, S., Karik, Ü., Şarlar, G., Çetin, K., Erdoğan, S., Çelikel, F.S., Pezikoğlu, F., Efe, E., Hantaş, C., Uzunoğulları, N., Cebel, N., Güçdemir, İ.H., Keçeci, M., Güçlü, D. ve Tuncer, A.N. 2001. Domatesin organik tarım koşullarında yetiştirilebilirliğinin araştırılması. Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım 2001. Antalya
- Bhangoo, M.S., Day, K.S., Sundanagunta V.R. and Petrucci, V.E. 1988. Application of poultry manure influences Thompson seedless grape production and soil properties. Hort Science. Vol. 23; pp. 1010-1012.
- Bouyoucos, G.J. 1951. A Recalibration of Hyrometer for Marking Mechanical Analysis of Soil. Agronomy Journal, Vol. 43; pp. 434-438.
- Bremner, J.M. 1965. Total nitrogen pp: 1149-1178. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Ed. C.A. Black. Amer. Soc. Of Agron. Inc. Pub. Agron. Series. No: 9, Madison, Wisconsin, U.S.A.

- Brown, J. E., Gilliam, C. H., and Schumack, R. L. 1993. Commercial snap bean response to fertilisation with broiler litter. Hort. Science Vol. 28 (1): 29-31
- Brown, J. E., Gilliam, C. H., Shumack, R. L., Porch, D. W., and Donald, J. O. 1995. Comparison of broiler litter and fertiliser on production of tomato, *Lycopersicon esculentum*. Journal of Vegetable Crop Production Vol. 1 (1); pp. 53-62
- Cemeroğlu, B. 2010. Gıda Analizleri genişletilmiş 2. baskı. Gıda Teknolojisi Derneği Yayın No: 34, ISBN 978-975-98578-6-8
- Ceyhan, Ş., Yoldaş, F., Mordoğan, N. ve Çakıcı, H. 2000. Domates yetiştiriciliğinde farklı hayvansal gübrelerin verim ve kaliteye etkisi. III. Sebze Tarımı Sempozyumu. s:51. Isparta
- Çaycı, G., Kütük, C. ve Soba, M.R., 2011. Broiler Gübresinin Türk Tarımı için Önemi ve Kullanımı. 1. Uluslararası Beyaz Et Kongresi Bilimsel Programı.
- Danışman, F. ve Bellitürk, K., 2007. Yaprakdan Beslenme. Hr. Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 11(1/2):7:8
- Demir, K., Sahin, Ö., Kadioglu, Y.K., Pilbeam, D.J. and Gunes, A. 2010. Essential and non-essential element composition of tomato plants fertilized with poultry manure. Scientia Horticulturae. Vol. 127, pp. 16–22.
- Demirtaş, E.I., Arı, N., Arpacioğlu, A.E., Özkan, C.F. ve Kaya, H. 2006. Mantar kompostu kullanımının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde bitkinin potasyum ile beslenmesi ve verim üzerine etkisi.
- Düzgüneş, O., Kesici, T., Kavuncu, O. ve Gürbüz, F. 1987. Araştırma ve Deneme Metodları (İstatistik Metodları- II). A.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları: 1021. Ders Kitabı: 295.
- Emerson, J.K., and Roark, A.M. 2007. Composition of guano produced by frugivorous, sanguivorous, and insectivorous bats. Acta Chiropterologica, pp. 9(1), 261-267
- Erdal, T. ve Tarakçıoğlu, C., 2000. Degisik organik materyallerin mısır bitkisinin (*Zea MaysL.*) gelişimi ve mineral madde içeriği üzerine etkisi. OMÜ. Zir. Fak. Dergisi, 15 (2), 80-85.
- Follet, R.H., and Lindsay, W.L. 1970. Profile distribution of Zn, Fe, Mn and Cu in Colorado soils. Colorado Exp. Sta. Techn. Bull. 110.
- Gabriels, R., and Verdonck, O. 1992. Reference methods for analysis of compost. In: Composting and compost quality assurance criteria, pp. 173-183
- Giardini, L., Pimpini, F., Borin, M. and Gianquinto, G. 1992. Effects of poultry manure and mineral fertilizers on the yield of crops. Istituto di Agronomia generale Coltivazioni erbacee, Universita di Padova, Italy Journal-of-Agricultural-Science.

- Goveas, W.S., Miranda, E.C., Seena, S., and Sridhar, K.R. 2006. Observations on guano and bolus of Indian flying fox, *Pteropus giganteus*. *Current Science*, Vol. 90, No: 2
- Gross, R.S., Berna, F., Karkanias, P., Weiner, S. 2004. Bat guano and preservation of archaeological remains in cave sites. *Journal of Archaeological Science*, 31, p: 1259-1272
- Güler, S. 2000. Tavuk gübresi ve inorganik gübre uygulamasının domateste verim, kalite ve yaprağın besin element içeriği üzerine etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*. Cilt: 25, s. 24-34.
- Günaydın, M. 1999. Yapraktan ve topraktan uygulanan hümik asitin domates ve mısırın gelişimi ile bazı besin maddeleri alımına etkisi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Hızalan, E., ve Ünal, H. 1966. Topraklarda Önemli Kimyasal Analizler. A. Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 278, Ankara.
- Hornech, D.A., Hart, J.M., Topper, K. and Koepsell, B. 1989. Methods of soil analysis used in the soil testing laboratory at Oregon State University. *Agr. Exp. Sta.*, 1-21. Oregon, USA.
- Hutchinson, G.E. 1950. Survey of contemporary knowledge of biogeochemistry: 3. The biogeochemistry of vertebrate excretion. *Bulletin on the American Museum of Natural History*, New York 96
- Jackson, M.L. 1958. Soil chemical analysis. p.1-498. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Jones, J.B., Wolf, B. and Mills, H.A. 1991. Plant analysis handbook. Micro-Macro Publishing Inc., 213 p., USA.
- Kacar, B., Kovancı I. and Atalay I.Z. 1980. Utilization of the tea waste products of tea factories in agriculture. *A.Ü.Z.F. Yıllığı* 29 (1):158-173.
- Kacar, B. 2009. Toprak Analizleri. Genişletilmiş 2. Baskı. Nobel Yayın No: 1387, Fen Bilimleri: 90, Nobel Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No: 44, ISBN 978-605-395-184-1. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara.
- Kacar, B. ve İnal, A. 2008. Bitki Analizleri. Nobel Yayın No: 1241, Fen Bilimleri: 63, ISBN 978-605-395-036-3. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara.
- Kacar, B. ve Kütük, C. 2010. Gübre Analizleri. Nobel Yayın No: 1497, Fen Bilimleri: 102, Bilim ve Araştırma Merkezi Yayın No: 59, ISBN 978-605-395-306-7. Nobel Yayın Dağıtım Ltd. Şti., Ankara.

- Keleher, S. 1996. Guano: Bats gift to gardeners. Bats magazine. Volume 14, No. 1 Spring. <http://www.batcon.org/index.php/media-and-info/bats-archives.html>, Erişim tarihi: 12.01.2010
- Koç, F. 2008. Farklı Organik Gübrelerin Domates ve Biber Bitkisinin Gelişimi ile Beslenmesine Etkisi. A.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Kopar, İ. 2008. Elmalı Mağarası (İspir-Erzurum). Fırat Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi Cilt: 18, Sayı: 2 Sayfa: 71-90, ELAZIĞ
- Kozak, B. 1996. Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Organik Gübreleme ve Mineral Gübrelemenin Ürün Kalitesi İle Bazı Hastalıklara Etkisi. Ç.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi. Eylül, Adana.
- Lindsay, W.L. and Noewell, W.A. 1969. Development of a DTPA Micronutrient Soil Test. Soil Sci. Am. Proc. 35: 600-602.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA test for zinc, iron, manganese, and copper. Soil Sci. Soc. Am. J. 42:421-428.
- Lu, N. and Edwards, J.H.1994. Poultry litter quantity influences collard growth in post and affects cabbage growth and nutrient uptake. Dep. Agronomy and soils, Auburn University Hort. Science.
- Maynard., A. 1991. Intensive vegetable production using composted animal manures. Bulletin Connecticut Agricultural Experiment Station No. 894, pp. 13
- Miller, C.F. 1914. On the composition and value of bat guano. The Journal of Industrial and Engineering Chemistry, vol. 6, no. 8, p: 664-665
- Mlay, P.S. and Sagamiko, F. 2008. The use of bat guano in the improvement of the nutritive value of poor quality roughage fed to ruminants in Tanzania. Veterinarski Arhiv 78(5), p: 417-427
- Mukherjee, S.P. and Choudhuri, M.A. 1983. Implication of water stress induced changes in the level of endogenous ascorbic acid and H₂O₂ in vigna seedlings, Physiol. Plant., 58, 166–170.
- Mutlu, K. 1994. Gübrelemenin Sera Koşullarında Domates Verim ve Kalitesine Etkisi. Ç.Ü. F.B.E. Toprak Anabilim Dalı Doktora Tezi. Haziran. Adana.
- Oikeh, O. S. and Asiegbu, J. E. 1993. Growth and yield responses of tomatoes to sources and rates of organic manures in ferralitic soils. Bioresource technology. Vol. 45, pp. 21-25.

- Olsen, S.R., Cole, C.V., Watanabe, F.S., and Dean, L.A. 1954. Estimation of available phosphorus in soils by extraction with sodium bicarbonate. US Dept. of Agric. Cric. 939.
- Ongun, A.R. 2001. Serada organik domates yetiştiriciliğinde kompost kullanımının toprağın fiziksel ve bazı kimyasal özellikleri ile verim ve kalite üzerine olan etkileri. Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi.
- Parr, J. F., Marsh P. B. and Kla, J. M. 1983. Land Treatment of Hazardous Wastes Noyes Data Corporation, Park Ridge, N.J.
- Polat, E., Sönmez, S., Demir, H. ve Kaplan, M. 2001. Farklı organik gübre uygulamalarının marulda verim, kalite ve bitki besin maddeleri alımına Etkileri. Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım 2001. Antalya
- Pratt, P.F. 1965. Potassium pp: 1022-1030, sodium pp: 1031-1034. Methods of soil analysis. Part 2. Chemical and microbiological properties. Ed. C.A. Black. Amer. Soc. of Agron. Inc. Pub. Agron. Series No: 9.
- Richards, L.A (Ed.) 1954. Diagnosis and Improvement of Saline and Alkali Soils. United States Department of Agriculture Handbook 60:94.
- Sahin, O., Taskin, M.B., Kadioglu, Y.K., Inal, A., Pilbeam, D.J. and Gunes, A. 2011. Elementel composition of pepper plants fertilized with pelletized poultry manure. Journal of Plant Nutrition. (In press)
- Samet, H. 2004. Ahır Gübresi ve Hümik Asitle Birlikte Yapraktan ve Topraktan Uygulanan Biberde Protein İle C Vitamini İçeriği ve Bazı Verim Öğeleri Üzerine Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi. Ankara.
- Shortall, J.G. and Liebhardt, W. C. 1975. Yield and Growth of Corn as Affected by Poultry Manure. Journal of Environmental Quality, vol. 4, no. 2, p: 186-191
- Sridhar, K.R., Ashwini, K.M., Seena, S., and Sreepada, K.S. 2006. Manure qualities of guano of insectivorous cave bat *Hipposideros speoris*. Tropical and Subtropical Agroecosystems, 6, pp: 103-110
- Taşkın, M.B. 2012. Fasulye Bitkisinin Alüminyum İçeriği Üzerine Tavuk Gübresi Uygulamasının Etkisi. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi. Ankara.
- Uyanöz, R., Çetin, Ü. and Karaarslan, E. 2005. Effect of different organic materials on mineral composition of wheat plant. Journal of Plant Nutrition. Vol. 29, pp. 959-974.
- Ülgen, N. ve Yurtsever, N. 1974. Türkiye Gübre ve Gübreleme Rehberi. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü Teknik Yayın No:28, Ankara.

- Ünlü, H. ve Padem, H. 2009. Organik Domates Yetiştiriciliğinde Çiftlik Gübresi, Mikrobiyal Gübre ve Bitki Aktivatörü Kullanımının Verim ve Kalite Özellikleri Üzerine Etkileri. *Ekoloji* 19, 73, 1-9
- Ünlü, H. ve Padem, H. 2010. Organik Domates Yetiştiriciliğinde Çiftlik Gübresi, Mikrobiyal Gübre ve Bitki Aktivatörü Kullanımının Yaprakların Makro Element İçeriği Üzerine Etkileri. *SDÜ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 5 (2): 63-73
- Wijewardena, J. D. H. 2002. Effect of bat manure as a source of organic manure for vegetable cultivation in the Uva Province. *Journal of the Soil Science Society of Sri Lanka* 14: 7-14

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Mahmut Reşat SOBA

Doğum Yeri : Kalkandere/ Rize

Doğum Tarihi : 22.05.1984

Medeni Hali : Evli

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu :

Lise : Çankaya Tınaztepe Lisesi

Lisans : Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 2003-2008

Yüksek Lisans : Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme ABD (Şubat 2009 – Kasım 2012)

Çalıştığı Kurumlar :

- Araştırma Görevlisi: Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, 2009-...

Yayınları :

Çaycı, G., Kütük, C., **Soba, M.R.**, 2011. Broiler Gübresinin Türk Tarımı için Önemi ve Kullanımı. 1. Uluslararası Beyaz Et Kongresi Bilimsel Programı