

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI ORGANİK GÜBRELERİN BEZELYE BİTKİSİNDE (*Pisum sativum*
L.) TOPRAK VE YAPRAKTAKİ BESİN ELEMENTİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Esra KAYA

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2021**

**T.C.
HARRAN ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**FARKLI ORGANİK GÜBRELERİN BEZELYE BİTKİSİNDE (*Pisum sativum*
L.) TOPRAK VE YAPRAKTAKİ BESİN ELEMENTİ ÜZERİNE ETKİSİ**

Esra KAYA

BİYOLOJİ ANABİLİM DALI

**ŞANLIURFA
2021**

Prof. Dr. Abdulcenap CEVHERİ'nin danışmanlığında, ESRA KAYA'nın tarafından hazırlanan **“Farklı Organik Gübrelerin Bezelye Bitkisinde (*Pisum sativum L.*) Toprak ve Yapraktaki Besin Elementi Üzerine Etkisi”** konulu bu çalışma 14/01/2021 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Harran Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Biyoloji Anabilim Dalı'nda Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Danışman: Prof. Dr. Abdulcenap CEVHERİ

Üye: Prof. Dr. Çiğdem KÜÇÜK

Üye: Doç. Dr. Ali ÖZKAN

Bu Tezin Biyoloji Anabilim Dalında Yapıldığını ve Enstitümüz Kurallarına Göre Düzenlendiğini Onaylarım

Doç. Dr. İsmail HİLALİ
Enstitü Müdürü

Bu Çalışma HÜBAK tarafından desteklenmiştir.
Proje No: 19379

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

İÇİNDEKİLER

Sayfa No

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
1.GİRİŞ.....	1
2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	3
3.MATERYAL ve YÖNTEM.....	19
3.1. Materyal.....	19
3.1.1. Deneme Materyallerinin Temini.....	19
3.2. Yöntem.....	19
3.2.1. Yetiştirme ortamının hazırlanması.....	19
3.2.2. Gübrenin ayarlanması.....	19
3.2.3. Tohum sterilizasyonu ve ekimi.....	20
3.2.4. Tohum ekimi.....	20
3.2.5. Bitki yetiştirme ortamının ayarlanması.....	21
3.2.6. Gübre uygulanması.....	21
3.2.7. Hasat.....	21
3.3. Analiz Yöntemleri.....	22
3.4. Toprakta ve Yaprakta Bakılan Fizyolojik Parametreler.....	22
3.5. Toprakta, Yaprakta ve Gübrede Besin Elementi Analizi.....	22
3.6. Verilerin Analizi.....	24
4.ARAŞTIRMA BULGULARI ve TARTIŞMA.....	25
4.1. İstatistiksel Analiz.....	25
4.2. Bulgular.....	26
4.3. Gübre Analizi.....	26
4.3.1. Varyans analizi (anova).....	26
4.3.2. Çoklu karşılaştırmalar.....	27
4.3.2.1. Al elementi.....	27
4.3.2.2. B elementi.....	28
4.3.2.3. Ca elementi.....	29
4.3.2.4. Cu elementi.....	31
4.3.2.5. Fe elementi.....	32
4.3.2.6. K elementi.....	33
4.3.2.7. Mg elementi.....	34
4.3.2.8. Mn elementi.....	36
4.3.2.9. Na elementi.....	37
4.3.2.10. Zn elementi.....	38
4.4. Toprak Analizi.....	40
4.4.1. Varyans analizi (anova).....	40
4.4.2. Çoklu karşılaştırmalar.....	41
4.4.2.1. Al elementi.....	42
4.4.2.2. B elementi.....	44
4.4.2.3. Ca elementi.....	46
4.4.2.4. Cu elementi.....	48
4.4.2.5. Fe elementi.....	50
4.4.2.6. K elementi.....	52
4.4.2.7. Mg elementi.....	54
4.4.2.8. Mn elementi.....	56
4.4.2.9. Na elementi.....	58
4.4.2.10. P elementi.....	60

4.4.2.11. Zn elementi.....	62
4.5. Yaprak Analizi.....	64
4.5.1. Varyans analizi (anova).....	64
4.5.2. Çoklu karşılaştırmalar.....	65
4.5.2.1. Al elementi.....	65
4.5.2.2. Ca elementi.....	66
4.5.2.3. Fe elementi.....	68
4.5.2.4. K elementi.....	69
4.5.2.5. Mg elementi.....	70
4.5.2.6. Mn elementi.....	72
4.5.2.7. Na elementi.....	74
4.5.2.8. Zn elementi.....	76
5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	80
5.1 Sonuçlar.....	80
5.2.Öneriler.....	82
KAYNAKLAR.....	83
ÖZGEÇMİŞ.....	87



ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

FARKLI ORGANİK GÜBRELERİN BEZELYE BİTKİSİNDE (*Pisum sativum* L.) TOPRAK VE YAPRAKTAKİ BESİN ELEMENTİ ÜZERİNE ETKİSİ

Esra KAYA

Harran Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Biyoloji Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Abdulcenap CEVHERİ
Yıl: 2021, Sayfa:87

Bu çalışmada, bezelye bitkisinde (*Pisum sativum* L.) farklı organik gübrelerin toprak ve yapraktaki besin elementi üzerine etkisi araştırılmıştır. Çalışmamızda organik toprak kullanılmıştır. Gübre olarak, 5 tane farklı organik gübre (yarasa, solucan, güvercin, tavuk ve çiftlik gübresi) kullanılmıştır. Azot eksikliğini giderebilmek için topraklara DAP (3 gr) verilmiştir. Kullanılacak organik gübreler % 0, %1 , % 2, %4 oranlarında ayrı ayrı topraklara uygulanmış ve karıştırılmıştır. Her uygulama 3 tekerrürlü çalışılmıştır. 5 gübre uygulaması, 4 gübre dozu, 3 tekrarlı ekim olacak şekilde 60 adet saksıya ekim yapılmıştır. Farklı organik gübrelemenin bezelye bitkisinde etkisini görebilmek için bitki besin elementlerinin (Al, B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Zn) toprak analizi, yaprak analizi ve gübre analizleri yapılmıştır. Yapılan analiz sonuçlarına bakıldığında, organik gübre kullanımıyla bezelye bitkisinin gelişiminde bir artış gözlenmiştir. Fakat farklı gübrelerde ve bu gübrelerin farklı dozlarında bezelye bitkisi farklı büyüme ve gelişme seyri olduğu gözlenmiştir. Organik gübreler bakımından bezelye bitkisinde en verimli olan gübre, yarasa gübresi olduğu belirlenmiştir. Toprak analizindeki besin elementleri bakımından en yüksek değerde çıkan gübre ve dozu, yarasa gübresi %1, en düşük olan gübre ve dozu solucan gübresi %2'dir. Yaprak analizinde besin elementleri bakımından en yüksek değerde çıkan gübre ve dozu, solucan gübresi %4, en düşük olan gübre ve dozu çiftlik gübresi % 2 ve %4'dir.

ANAHTAR KELİMELE: Bezelye, organik gübre, besin elementi, toprak analizi, yaprak analizi

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECT OF DIFFERENT ORGANIC FERTILIZERS ON SOIL AND LEAF NUTRIENTS IN PEA PLANT (*Pisum sativum L.*)

Esra KAYA

**Harran University
Graduate School of Natural and Applied Sciences
Department Of Biology**

**Supervisor: Prof. Dr. Abdulcenap CEVHERİ
Year:2021, Page:87**

In this study, the effect of different organic fertilizers on the nutrient element in the soil and leaves of the pea plant (*Pisum sativum L.*) was investigated. Organic soil was used in our study. As fertilizer, 5 different organic fertilizers (bat, worm, pigeon, chicken and farm manure) were used. DAP (3 g) was given to the soils in order to eliminate the nitrogen deficiency. Organic fertilizers to be used were applied and mixed separately on the soils at the rates of 0%, 1%, 2%, 4%. Each application was studied in 3 repetitions. 5 fertilizer applications, 4 fertilizer doses, 3 repetitive plantings were planted in 60 pots. Soil analysis, leaf analysis and fertilizer analysis of plant nutrients (Al, B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Zn) were made in order to see the effect of different organic fertilization on pea plants. Considering the analysis results, an increase was observed in the growth of pea plant with the use of organic fertilizers. But in different fertilizers and different doses of these fertilizers, it has been observed that the pea plant has a different growth and development course. In point of organic fertilizer, it has been determined that the most fertile fertilizer for pea plant is bat manure. In terms of nutrients in soil analysis, the highest fertilizer and its dose is bat manure 1%, the lowest fertilizer and worm fertilizer dose is 2%. In foliar analysis, the highest fertilizer and its dose in terms of nutrients, worm fertilizer 4%, the lowest fertilizer and farm manure 2% and 4%.

KEY WORDS: Pea, organic fertilizer, nutrient element, soil analysis, leaf analysis

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tez konumun belirlenmesinde ve çalışmalarımın tüm aşamalarında desteğini hiçbir zaman esirgemeyen bilgi ve tecrübeleri ile bana yol gösterici olan saygı değer danışman hocam Sayın Prof. Dr. Abdulcenap CEVHERİ'ye sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım sırasında bana her konuda yardımcı olan Yüksek Biyolog Nimet KILINÇOĞLU'na çok teşekkür ederim. Yüksek lisans tezimi maddi olarak destekleyen Harran Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü (HÜBAK)'ne yardımlarından dolayı teşekkür ederim.

Son olarak, her zaman yanımda olan manevi destekleriyle beni hiçbir zaman yalnız bırakmayan aileme özellikle de babam Müslüm KAYA'ya sonsuz teşekkür ederim.



ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa No

Şekil 3.1. Denemede kullanılan saksılardan bir kesit.....	19
Şekil 3.2. Denemede kullanılan 5 çeşit gübrenin ayarlanması.....	20
Şekil 3.3. Deneme hasadının ilk aşaması.....	22
Şekil 3.4. Element analizleri için toprağın elenmesi ve poşetlenmesi.....	23
Şekil 3.5. Gübrelerin elenmesi, poşetlenmesi ve analizler için HÜBTAM'a teslim edilmesi.....	23
Şekil 3.6. Bezelye yapraklarının nitrik asit ile yaş yakma ve polistren tüplere yerleştirilmesi.....	23
Şekil 4.1. Gübre analizi - Al 396.153 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	28
Şekil 4.2. Gübre analizi - B 249.677 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	29
Şekil 4.3. Gübre analizi - Ca 317.933 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	30
Şekil 4.4. Gübre analizi - Cu 327.393 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	31
Şekil 4.5. Gübre analizi - Fe 238.204 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	33
Şekil 4.6. Gübre analizi - K 766.490 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	34
Şekil 4.7. Gübre analizi - Mg 285.213 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	35
Şekil 4.8. Gübre analizi - Mn 257.610 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	36
Şekil 4.9. Gübre analizi - Na 589.592 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	38
Şekil 4.10. Gübre analizi - Zn 206.200 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	39
Şekil 4.11. Toprak analizi - Al 396.153 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	44
Şekil 4.12. Toprak analizi - B 249.677 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	45
Şekil 4.13. Toprak analizi - Ca 317.933 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	48
Şekil 4.14. Toprak analizi - Cu 327.393 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	49
Şekil 4.15. Toprak analizi - Fe 238.204 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	52
Şekil 4.16. Toprak analizi - K 766.490 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	54
Şekil 4.17. Toprak analizi - Mg 285.213 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	56
Şekil 4.18. Toprak analizi - Mn 257.610 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	58
Şekil 4.19. Toprak analizi - Na 589.592 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	60
Şekil 4.20. Toprak analizi - P 213.617 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	61
Şekil 4.21. Toprak analizi - Zn 206.200 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	63
Şekil 4.22. Yaprak analizi - Al 396.153 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	66
Şekil 4.23. Yaprak analizi - Ca 317.933 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	67
Şekil 4.24. Yaprak analizi - Fe 238.204 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	69
Şekil 4.25. Yaprak analizi - K 766.490 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	70
Şekil 4.26. Yaprak analizi - Mg 285.213 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	72
Şekil 4.27. Yaprak analizi - Mn 257.610 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	74
Şekil 4.28. Yaprak analizi - Na 589.592 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	75
Şekil 4.29. Yaprak analizi - Zn 206.200 mg/kg elementi grup ortalamaları.....	77

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa No

Çizelge 3.1. Gübre dozu uygulaması düzen çizelgesi.....	21
Çizelge 4.1. Gübre analizi - varyans analizi sonuçları.....	26
Çizelge 4.2. Gübre analizi - Al 396.153 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	27
Çizelge 4.3. Gübre analizi - B 396.153 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	28
Çizelge 4.4. Gübre analizi - Ca 317.933 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	30
Çizelge 4.5. Gübre analizi - Cu 327.393 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	31
Çizelge 4.6. Gübre analizi - Fe 238.204 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	32
Çizelge 4.7. Gübre analizi - K 766.490 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	33
Çizelge 4.8. Gübre analizi - Mg 285.213 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	35
Çizelge 4.9. Gübre analizi - Mn 257.610 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	36
Çizelge 4.10. Gübre analizi - Na 589.592 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	37
Çizelge 4.11. Gübre analizi - Zn 206.200 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	38
Çizelge 4.12. Varyans analizi sonuçları.....	41
Çizelge 4.13. Toprak analizi - Al 396.153 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	43
Çizelge 4.14. Toprak analizi - B 249.677 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	45
Çizelge 4.15. Toprak analizi - Ca 317.933 mg/kg elementi ortalama ve standart hata bilgileri.....	47
Çizelge 4.16. Toprak analizi - Cu 327.393 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	49
Çizelge 4.17. Toprak analizi - Fe 238.204 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	51
Çizelge 4.18. Toprak analizi - K 766.490 mg/kg elementi ortalama ve standart hata bilgileri.....	53
Çizelge 4.19. Toprak analizi - Mg 285.213 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	55
Çizelge 4.20. Toprak analizi - Mn 257.610 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	57
Çizelge 4.21. Toprak analizi - Na 589.592 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	59
Çizelge 4.22. Toprak analizi - P 213.617 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	61
Çizelge 4.23. Toprak analizi - Zn 206.200 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	62
Çizelge 4.24. Varyans analizi sonuçları.....	64
Çizelge 4.25. Yaprak analizi - Al 396.153 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	65
Çizelge 4.26. Yaprak analizi - Ca 317.933 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	67
Çizelge 4.27. Yaprak analizi - Fe 238.204 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	68
Çizelge 4.28. Yaprak analizi - K 766.490 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	69
Çizelge 4.29. Yaprak analizi - Mg 285.213 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	71
Çizelge 4.30. Yaprak analizi - Mn 257.610 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	73
Çizelge 4.31. Yaprak analizi - Na 589.592 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	75
Çizelge 4.32. Yaprak analizi - Zn 206.200 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları.....	76

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

DAP	Diamonyum Fosfat
ATP	Adenosin Tri Fosfat
ADP	Adenosine Diphosphate
pH	Power of hydrogen (Hidrojenin gücü)
ppm	Milyonda bir birim (parts per million)
NaOCl	Sodyum hipoklorit
°C	Santigrat Derece
H ₂ O	Su
%	Yüzde
gr	Gram
Mg	Miligram
kg	Kilogram
ml	Mililitre
L	Litre
cm	Santimetre
m	Metre
mm	Milimetre
C	Karbon
H	Hidrojen
O	Oksijen
N	Azot
Ca,	Kalsiyum
S	Kükürt
Cl	Klor
Mn	Mangan
Fe	Demir
P	Fosfor
K	Potasyum
Cu	Bakır
Zn	Çinko
Mg	Magnezyum
Mo	Molibden
B	Bor
Ni	Nikel
Si	Silisyum
Na	Sodyum
Al	Alüminyum

1.GİRİŞ

Hızla artan dünya nüfusu ile birlikte doğru orantılı bir şekilde tarımda üretim miktarı da zamanla artmaktadır. Tarımsal üretimi artırmak için üretim yapılan alanı artırmak ya da birim alandan en fazla verimi almak gerekir (Yavuzaslan, 2010).

Toprak verimliliğini arttırmanın en önemli faktörlerden birisi de bitki besin elementleridir. Besin elementleri bitkinin gelişimi için çok önemli bir yere sahiptir.

Toprakta yeterli miktarda bitki besin maddesi bulunmaz ise belli bir zamandan sonra üretim azalır. Yeterli ve kaliteli ürün alabilmek için toprakta bitki besin maddelerinin yeterli düzeyde bulunması gerekir. İnsanlar ve hayvanlar gibi bitkilerde gelişmeleri için beslenmek zorundadırlar. Bitkiler besinlerinin büyük bir kısmını topraktan kökleri sayesinde alırlar. Bitkinin besin ihtiyacını karşılayacak kadar toprakta bitki besin maddesi olmaması ya da miktarının az olması durumunda, gübreleme sayesinde toprağa yeterli miktarda bitki besin maddesi verilmesi gerekir (Demir, 2015).

Tarım ve aynı zamanda toprak verimliliği bakımından organik gübre dünyamız için çok önemli bir yere sahiptir. Organik gübre kullanımı ülkemizde yaygın olmadığından dolayı tarım topraklarında ki verim ve kalite düşüktür. Tarım topraklarındaki verimi arttırmak için organik gübre kullanımı çok önemli bir yere sahiptir (Çiftçi, 2019).

Dengeli ve düzenli beslenen bir insanın gün içerisinde 2,8-3 kcal ve 75-80 g protein alması gerekmektedir. İnsan beslenmesinde kullanılan bitkisel kökenli proteinlerin % 22'si, karbonhidratların % 7'si, hayvan beslemesinde kullanılan proteinlerin ise % 38'i ile karbonhidratların % 5'i baklagillerden sağlanmaktadır (Wery ve Grinac, 1983; Göksu, 2012).

Bezelye (*Pisum sativum L.*); baklagiller familyasının önemli bitkilerinden birisidir ve aynı zamanda insan beslenmesinde çok önemli bir yere sahiptir. Bezelye bitkisi sebzeler içerisinde besin içeriği yüksek, protein değeri bakımından zengin değerli bir bitkidir (Alan, 1984; Demir, 2015).

Farklı tarlalara ve bahçelere ait topraklarda farklı miktarlarda toprağın besin elementlerine ihtiyacı bulunur. Toprak ve yaprak analizleri sayesinde toprakta ve yaprakta noksan olan ve bitkinin büyümesini, gelişmesini engelleyen besin maddelerinin hangileri olduğu anlaşılır. Bu şekilde toprağın verimliliği arttırılarak, tarımda istenilen miktarda ve kalitede ürünün elde edilir. Bu araştırma da elde edeceğimiz veriler, bezelye bitkisinin farklı gübrelerde yetiştirilmesi sonucu toprak ve yapraktaki besin element analizinin değişimlerinin aydınlatılmasına ışık tutacaktır.

Çalışmamızda bezelye bitkisinde farklı organik gübreler kullanılmıştır. Bunlar; çiftlik gübresi, tavuk gübresi, güvercin gübresi, yarasa gübresi ve solucan gübresidir. Bu gübreler ağırlıkça %0 (kontrol grubu), %1, %2 ve %4 oranlarında ayrı ayrı topraklara uygulanmış ve karıştırılmıştır. Her uygulama 3 tekerrürlü çalışılmıştır. Bu gübrelerden, hangi gübrenin bitkileri daha iyi geliştirdiği, farklı yüzdelerde denenerek iyi gelen gübre yüzdesi araştırılmıştır. Bu farklı organik gübrelerin bitkinin yaprağının büyümesi ve gelişmesi, topraktaki besin elementine ne derecede etkilediği araştırılmıştır.

Elde edeceğimiz bu veriler bezelye bitkisindeki farklı organik gübre-besin elementi ilişkisine ışık tutacak, bilimsel literatüre katkısıyla organik tarım konusunda çeşitli veriler elde edilmiş olacaktır.

2.ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Dünyada, nüfus artışı ve hızlı sanayileşmeyle birlikte önemli çevre sorunlarını da beraberinde oluşturmuştur. Buna çözüm olarak açlık problemlerin giderilmesine hedefler belirlenmiştir. Bu hedefler arasında, birim alandan yüksek verim almak ve yeni arazi alanlarının tarıma açılmasına yöneliktir. Artan çevre kirliliği ve insan sağlığı sorunlarının artmasıyla birlikte organik tarım sistemi önem kazanmıştır (Şahin, 2013).

Çevre kirliliğinin en aza indirilmesi amacıyla, dünya genelinde organik tarıma olan ilginin gün geçtikçe artması sebebiyle azot ve fosfor içeren gübrelerin kullanımının en aza indirilip organik yapıdaki gübrelerin kullanımının artması oldukça önemli bir yere sahiptir. Hayvansal ve bitkisel atıklardan oluşan organik gübreler toprağın fiziksel, kimyasal ve biyolojik yapısı üzerinde çok yönlü olumlu bir etki göstermektedir. Organik gübrelerde dikkat edilmesi gereken en önemli kısım besin değerinin istenilen düzeyde olması ve bunun yanı sıra toprak özelliklerini artırıcı bir etkiye sahip olmasıdır (Bulgur, 2018).

Gübreler; verimlilik artışını sağlar. Bununla birlikte gübreler, tarımsal üretim sonucunda toprakta eksilen bitki besin maddelerini toprağa geri kazandırma işlevini gerçekleştirir. Gıda güvenliğini, yaşam kalitesini yükseltme ve açlıkla mücadele de çok önemli katkısı vardır (Yolcu, 2010).

Gübreler, kimyasal gübreler ve organik gübreler olmak üzere ikiye ayrılır. Bitki besin maddelerini organik şekilde içerenler gübrelere organik gübre denir. Örnek olarak, ahır gübresi, yeşil gübre, vb. gibi gübreler, organik gübreler olarak gruplandırılır. Bitki besin maddelerini inorganik şekilde içeren gübreler, mineral gübreler olarak adlandırılır. Örnek olarak; amonyum nitrat, amonyum sülfat vb. gibi gübreler mineral gübrelerdendir (Kaçar, 1997; Yolcu, 2010).

Organik gübre oluşumu, hayvan atıkları ve ölü hayvanların saprofitler tarafından parçalanması olayı ile gerçekleşir. Humuslu toprak ise organik gübrelerden ve bitki atıklarında oluşur. Toprak verimliliğinde organik gübrenin kullanımı önemli bir yere sahiptir. Toprağın verimli olmasında kullanılan organik gübrenin ve kullanılan gübrenin miktarı belirleyicidir. Günümüzde toprağın yapısını organik madde yönüyle zenginleştirmek amacıyla organik gübre kullanılmaktadır. Bitkinin besin kaynağı olarak kullanılan organik gübreler şöyle sıralanabilir; yeşil gübre, kompost ve çiftlik gübresidir. Tahıl yetiştirmeciliğinde düşük verimli tarım alanlarda kimyasal gübre yerine organik gübre kullanımı tercih edilmektedir (Çiftçi, 2019).

Bitkiler bitki besin maddeleri bakımından gübreye ihtiyaç duyar. Bitkinin gelişigüzel gübrenmesi halinde aşırı gelişme ve kalite bozulması gibi olumsuzluklara yol açabilir. Bu sebepten dolayı her tarlanın özelliğine ve bitkinin çeşidine göre organik gübreler tercih edilmelidir. Tarım alanlarında geçmişte kullanılan kimyevi gübreler zamanla toprak yorgunluğuna ve toprakta canlılığın azalmasına neden olmuştur. Bu durumla birlikte organik gübre kullanımı yaygınlaşmıştır (Bulgur, 2018).

Koç (2013), Organik gübreler, hayvansal ve bitkisel kökenli materyallerden oluşmuştur. Organik gübreler, bitki besin elementleri ve birçok miktarda çeşitli mikroorganizmalar içerir. Bunda dolayı organik gübreler çok yönlü etkiye sahiptirler. Bu gübreler tarım topraklarında kimyasal özellikleri, fiziksel özellikleri ve biyolojik özellikleri üzerine olumlu etkisi vardır. Organik gübreler aynı zamanda çevreye ve insan sağlığına zarar vermezler.

Yenilmez (2016), Gübre, bitkinin büyümesi ve beslenmesi için gerekli olan kimyasal elementleri toprağa ilave edilen maddedir. Bitkiler, büyümesi ve yaşamlarına devam etmeleri için azot, kalsiyum, magnezyum, kükürt, demir, mangan, potasyum, bakır, çinko, bor, fosfor, molibden gibi elementlere ihtiyaç duyarlar. Bunlar arasında ise azot, fosfat ve potasyum en önemli olan elementlerdendir.

Kurt (2019), Dünya nüfusunun artışıyla birlikte besin ihtiyacını karşılamak amacıyla yeni arazilerin tarıma açılması bunun yanı sıra mevcut tarım arazilerinin verimliliğinin artırılması için çalışmalar yapılması gerekmektedir. Yapılan bu çalışmalar sonucunda tarımda yüksek verim ve kaliteli ürün elde etmek için, gübre kullanımı artırılmıştır. Gübreleme sonucu uzun bir süre sonra gübreler; toprak yorgunluğuna ve canlılığın azalması gibi olumsuzluklar meydana gelmiştir. Bu olumsuzlukların giderilmesi için tarımda organik gübre kullanımına başlanılmıştır. Organik gübrelerin yapısında bitki besin maddelerini organik bileşikler halinde bulundurlar. Organik gübrelerin amacı; toprağın kimyasal yapısını ve fiziksel yapısını düzeltmek ve besin madde alımını daha da kolaylaştırmaktır. Doğru gübre kullanımı bitkinin ürün miktarını arttırır ve kalitesini düzenler. Tarımda son yıllarda organik gübre kullanımı önemli bir miktarda artış göstermiştir.

Hayvansal ve bitkisel kökenli materyallerden oluşmuş gübrelere organik gübre denilmektedir. Organik gübre olarak kullanılan gübre arasında en başta ahır gübresi (çiftlik gübresi) gelmektedir. En yaygın ve en eski olarak kullanılan organik gübre ahır gübresidir. Ahır gübresi, küçükbaş ve büyükbaş çiftlik hayvanlarının dışkıları ile elde edilen bir gübre çeşididir. Ahır gübresi bitki gelişimi için gerekli olan bitki besin elementlerini sağlamakta ve toprağın kimyasal, biyolojik ve fiziksel yönde olumlu etkilemektedir. Ahır gübresinin; içeriği ve kalitesi hayvanın cinsi, beslenme durumu, cinsiyeti, yaşı, saklama koşulları ve araziye uygulama şekli gibi faktöre bağlı olarak değişmektedir (Lampkin, 2002; Yaman,2019).

Tavuk gübresi; azot içeriği bakımından diğer çiftlik gübrelere oranla daha değerlidir. Tavuk gübresinin nem içeriği yüksektir. Tavuk gübresi, içerdiği azotun yanı sıra diğer bitki besinlerince zengin iyi bir besin maddesi kaynağıdır. Tavuk gübresi, fiziksel, kimyasal ve biyolojik yönden toprağın özelliklerini iyileştirici bir gübre çeşididir (Aydeniz ve Brohi, 1991; Yaman, 2019).

Solucan gübresi; organik gübreler grubunda yer alır. Bu gübrenin doğal olarak üretilmesi ve toprakta atık bırakmaması sebebiyle dünya genelinde organik tarım ile ilgilenen kurum ve kuruluşun ilgisini çekmektedir. Solucanların ve solucan

gübresinin toprağa ve bitki gelişimine birçok faydası vardır. Solucan gübresi, bitki direncini ve gelişimini artırır (Edwards & Bohlen, 1996; Dayar,2019).

Farklı türde bulunan yarasaların mağaralarda birikmiş ve aynı zamanda kurumuş dışkıları guano olarak adlandırılır. Bu dışkının içeriğinde azot, fosfor ve potasyum oranıyla doğal gübre şeklinde bitkilere yüksek düzeyde besin anlamında desteklik sağlar. Mineral bakımından çok iyi bir organik gübre olan yarasa gübresi evlerde ve işyerlerinde çiçek ve çeşitli süs bitkileri yetiştiriciliğinde, sebzecilikte, meyvecilikte kullanılmaktadır. Yarasa gübresi, toprak verimini arttırmaktadır (Altıntaş vd. 2005; Soba, 2012).

Tarımsal uygulamadaki olan yoğunluk topraktaki organik madde düzeyinin zamanla azalmasına neden olmaktadır. Gün geçtikçe topraklarımız verimliliğini ve bununla birlikte canlılık aktivitesini zamanla kaybetmektedir. Buna bağlı olarak toprağın organik olan materyaller ile desteklenmesi gerekir. Bu organik olan materyaller ile tarımsal üretimde ekonomik ve ekolojik yönden kazançlar elde edilecektir (Doğan ve ark., 2006; Doğan ve ark., 2011; Sarıoğlu ve ark., 2017; Şakar, 2019).

İnsan yaşamının sağlıklı devam edebilmesi için dengeli ve yeterli beslenmesi, çeşitli gıdaları tüketmesi gerekmektedir. Sağlıklı bir ömrün temelinde besleyici maddenin yeterliliği vardır. Bu maddelerin yeterliliği tarım sistemine bağlıdır. Eğer tarım sistemi bunu karşılayamazsa dengesiz beslenme olayı doğar (Welch ve diğ., 1997; Karayel 2012).

Dünyada gıda dağılımlarında bir dengesizlik söz konusudur. Özellikle protein beslenmesi eksikliğinde; zihinsel performansında azalma, eğitim düzeyinde zamanla düşme, bağışıklık fonksiyonunda azalma ve bunlardan etkilenen bireyler için yaşam standartlarının düşük olmasına sebep olmaktadır (Welch ve Graham, 1999; Karayel 2012).

Proteinler, bitkisel kökenli ve hayvansal kökenli proteinler olmak üzere iki ayrı gruba ayrılmaktadır. Nüfus artışıyla birlikte protein yönünden beslenmeye yönelimin artmıştır. Tüketicinin bitkisel kökenli proteinlere olan ilgisi daha fazla olmuştur. Bunun nedeni ise, bitkisel kökenli proteinlerin maliyet bakımında düşük olması ve sürdürülebilir üretiminin olmasından kaynaklanmaktadır (Yavuz ve Özçelik 2016; Kızılalp, 2019).

Dünyada nüfus artışıyla ve toplumun bilinçlenmesiyle birlikte protein kaynaklarına verilen önem zamanla artmıştır (Kızılalp, 2019).

Baklagiller, insan ve hayvan beslenmesinde yüksek protein oranı nedeniyle çok önemli bir yere sahiptir. Aynı zamanda protein kaynağı olarak da kullanılırlar. Bezelye, baklagiller arasında en fazla kullanım çeşitliliğine sahip olan bitkidir. Dünyada baklagil bitkileri arasında bezelye, fasulye ve nohuttan sonra en fazla ekilen ve fasulyeden sonra ise en fazla üretilen türüdür. Bezelyenin kullanım alanları; yemek olarak, konserve yapımında ve gıda sanayide de kullanılmaktadır (Karayel, 2012).

Bitkisel proteinler genellikle gıda alanında kullanılırlar. Bezelye, börülce, fasulye, barbunya, nohut, mercimek, gibi baklagiller önemli bitkisel protein kaynaklarıdır. Bezelye (*Pisum sativum L.*) bir baklagil bitkisidir. Bezelyenin, en fazla üretimi Avrupa kıtasında en geniş ekim alanı ise Asya kıtasındadır. Üretim bakımından bezelye dünyada fasulyeden sonra ikinci sırada yer alır. Bezelye yaklaşık olarak %20-30 oranında protein içerdiği bilinmektedir. Bezelyenin besin değeri yüksektir. Bezelye serin ve ılıman iklimin bitkisidir. Bezelye bitkisinin tüketimi kansızlık ve kan kanserini önlemede, anne sütünü arttırmada çok faydalıdır ve önemli bir yere sahip olan bir bitkidir (Kızılalp, 2019).

Bezelye bir baklagil bitkisi olup (*Pisum sativum L.*); Fabales (baklagiller) takımının Fabaceae (kelebek çiçekliler) familyası içerisinde yer alır. Bezelye Pisum cinsinin bir türüdür. Bezelye bitkisi diploid yapıda olup, kendi kendine döllen, bir yıllık, otsu bir baklagil türüdür (Hoffer ve ark., 1997; Güngör, 2015).

Ton (2013), Baklagil bitkisinden biri olan Bezelye (*Pisum sativum L.*) serin ve ılıman bitkisidir. Bezelye bitkisi; sıcağa, soğuğa ve kurağa fazla dayanıklı bir bitki değildir. Bezelye bitkisinin gelişmesinin ilk dönemlerinde, -4°C'ye kadar çok kısa bir şekilde süren soğuklara dayanabilmektedir.

Gelir düzeyi düşük olan ülkelerde en önemli protein kaynaklarından birisi bezelye bitkisidir (Özdemir, 2002; Güngör,2015).

Tarımı yapılan bezelye bitkisi *Pisum sativum L.* botanik isimlendirmesi altında toplanmaktadır. Bu türün alt türü olan *Pisum sativum ssp. Pisum sativum L.* yemeklik bezelye ve bahçe bezelyesi adı altında yeşil veya kuru daneleri yetiştirilmektedir (Açıkgöz, 2001; Güngör, 2015).

Ülkemizde en fazla kuru tane üretimi Ege ve Marmara bölgemizde saptanmıştır. En yoğun bezelye tarımı, Bursa, Bilecik, Antalya ve Çanakkale illerimizde yapılmaktadır. Bezelye ülkemizde daha çok süt olum döneminde yeşil tane şeklinde kullanılmaktadır. Bezelye bitkisi kuru tane amacıyla üretimi daha az yapılmaktadır. Ülkemizde yetiştirilen bezelye çeşitleri yuvarlak tohumlular, sultanişeker bezelyeler ve köşeli-buruşuk tohumlular olmak üzere üç grup altında toplanmaktadır (Çiftçi, 2004; Güngör,2015).

Gülümser (1975), Bezelye bitkisinin insan yiyeceği olarak kullanılması bu bitkinin tarımdaki önemini artırmıştır. Bezelye bitkisinin gelişmiş kazık kökleri toprağın 100-110 cm kadar derinliklerine inmektedir. Bu şekilde toprağın alt tabakasındaki bitki besin elementlerinin üst kısma taşınmasında bezelye bitkisi büyük rol oynar. Bir baklagil türü olan bezelyede de kök kısmındaki azot bakterileri sayesinde yetiştiği toprağı azot bakımından zenginleştirir.

Toprakta azot fiksasyonunda önemli rolü olan bakteri gruplarından önemli aktivitelere sahiptir. Normal sıcaklık ve basınç altında bakterilerin sahip olduğu nitrojenaz enzimi sayesinde toprağa yüksek miktarda azot kazandırma yeteneği vardır. Bu bakteriler, simbiyotik ilişkileri ile toprağa bağladıkları azot oranı oldukça

yüksektir. Aynı zamanda bu bakteriler toprağa azotu serbest olarak bağlayabilmektedir (Arioğlu, 2000; Doğan ve ark., 2018; Şakar, 2019).

Baklagillerde bu gerçekleşen işlemler köklerde nodül denilen yumrucuklarda oluşmaktadır. Bitkide azot üretim birimi olarak görev yapan nodüllerin oluşmaları ve fiksasyonlarını yerine getirebilmeleri için bitkinin genetik yapısının yanı sıra ortam koşulları da (pH, ışık, sıcaklık, su, toprağın fiziksel ve biyolojik özellikleri,) çok önemli bir yere sahiptir. Biyolojik azot fiksasyonunun artırılması ortam koşullarının uygun bir şekilde sağlanması ile mümkündür (Sprent, 2001; Adjei ve ark., 2002; Goormachting ve ark., 2004; Şakar, 2019).

Öztürk (2018), Besin değeri açısından bakliyat ürünleri çok önemli bir yere sahiptir. Bakliyat ürünleri günümüzde taze ya da kurutulmuş olarak da kullanılmaktadır. Kuru baklagiller beslenmeyle alınarak protein ihtiyacı karşılanabilmektedir. Kuru baklagillerin besin değeri bakımından proteince zengin olmalarına rağmen protein kalitesi düşüktür. Bunun nedeni ise; gerekli amino asitlerden kükürtlü aminoasitlerin sınırlı oluşu sindirim güçlüğü olarak ifade edilebilir. Bundan dolayı, kuru baklagiller belirli oranda tahıllarla karıştırılarak pishirilirse karışımın biyolojik değeri %70'e kadar yükselmektedir ve protein kalitesi daha da yükselmektedir. Kuru baklagiller; özellikle Fe, Ca, Zn ve Mg bakımından zengindir. Aynı zamanda kuru baklagiller B vitamini ve E vitamin değerleri oldukça yüksektir.

Bitkilerin büyüme ve gelişmesinde yeterli bir düzeyde değerlerin olabilmesi için en az olarak 17 bitki besin elementine ihtiyaç duymaktadır. Bunlardan üç tanesi; karbon, oksijen ve hidrojen elementleridir (White, 2006; Gardiner ve Miller, 2008; Fageria, 2009).

Bitkiler elementleri genellikle havadan ve sudan almaktadır. Bitkiler, topraktan zorunlu 14 elementi doğrudan alır. Elementler bitkiler tarafından anyon, katyon ve moleküller halinde alınabilmektedir. Zorunlu bitki besin elementleri; bitkinin yaşamsal olayını devam edebilmesi için gereken, yeri diğer elementler

tarafından yeri doldurulmayan, bitki metabolizması için doğrudan gerekli olan, eksikliğinde bitkinin yaşamsal faaliyetini etkileyen elementler olarak bilinmektedir. Bitkide bulunan besin elementlerinin miktarı; bitkinin yaşı, bitkinin türü, bitkinin kök büyümesi, toprağın biyolojik özellikleri, fiziksel özellikleri ve kimyasal özellikleri, toprağa uygulanan tarımsal yöntemler, çevre koşulları gibi faktörler etkilidir (Bolat ve Kara, 2017).

Bitki besin elementleri, makro besin elementleri ve mikro besin elementleri olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

1. Makro Besin Elementleri:

1.1. Karbon (C): Bitkiler tarafından, havada alınan bir elementtir. Bitkilerin meydana getirdiği fotosentez olayında kullanılan bitki besin elementidir (Bolat ve Kara, 2017).

1.2. Hidrojen (H): Bitkiler tarafından, sudan alınan bir elementtir. Bitkilerdeki biyokimyasal reaksiyonun gerçekleşmesinde ve metabolizmasında merkezi rol oynayan elementtir (Bolat ve Kara, 2017).

1.3. Oksijen (O): Bitkiler tarafından oksijen elementi, su ve havadan alınmaktadır. Oksijen elementi solunum faaliyeti için de gereklidir. Bundan dolayı hem bitkiler hem hayvanlar için gerekli bir elementtir. Sadece birkaç prokaryot dışında hiçbir canlı oksijen olmadan yaşamını devam ettiremez (Bolat ve Kara, 2017).

1.4. Azot (N): Azot elementi bitki büyümesini kontrol eden besin elementidir. Azot, su ile birlikte eksikliği en fazla çekilen elementidir. Azot elementinin doğadaki kaynağı atmosferdir. Toprakta bulunan azot elementinin ana kaynağı organik maddedir. Zamanla parçalanarak organik maddeler sonucunda içinde bulunan azot elementinden bitkilerde faydalanabilmektedir. Dünyada toprakların büyük bir kısmında azot eksikliği söz konusudur. Ülkemiz topraklarında organik madde miktarı

düşüktür aynı zamanda azot elementi bakımından da fakirdir. Bitkide azot elementi fizyolojik ve biyokimyasal anlamda çok önemli bir yere sahiptir. Proteinler, aminoasitler, nükleik asitler, enzimler, klorofil, ATP, ADP azot elementi içeren çok önemli organik bileşiklerdir. Köklerin solunumunda ve meyvenin oluşması ve olgunlaşması aşamasında azot çok önemli bir rolü vardır. Azotça iyi beslenen bitkilerin direnci daha fazladır. Azot elementi bitkilerde yeni hücrelerin oluşumu için gereklidir. Azot eksikliğinde bitkilerin büyüme oranı zamanla düşer. Bitkinin vejetatif gelişmesini olumsuz yönde etkiler. Yaprak, gövde sistemi zayıflar. Kök gelişmesi ve köklerde dallanma zayıflar. Çiçeklenme oranı azalır. Meyve boyutları küçük kalır ve meyveler geç olgunlaşır. Bitkinin genel olarak görünümü koyu, canlı yeşil yerine, açık yeşil bir renge dönüşür. Eksikliği daha da ilerledikçe yaprağın sararması zamanla belirgin hale gelir. Eksikliği daha ileri boyutlarda olursa zamanla yapraklar kahverengine dönüşür ve ölür. Azot eksikliği aynı zamanda hasat zamanının gecikmesine de sebep olmaktadır (Bolat ve Kara, 2017).

Atmosferde % 78 oranında en fazla bulunan gaz, azot gazıdır. Bitkiler ve hayvanlar azot elementin eksikliğinde hastalanır ya da zamanla ölür. Bu elementin bitkilerin ve diğer canlıların yararlanabilmesi için, moleküler azotun bitkilerce alınabilir formlara dönüşmesi gerekir. Bu işlevin en önemli rolü doğada bakterilere verilmiştir. Bakteriler azot fiksasyonu ile moleküler azot, mikrobiyolojik olaylar aracılığıyla amonyak daha sonra da amino asit ve proteine dönüşmektedir (Lindemann and Glower, 2003; Doğan ve ark., 2007; Şakar, 2019).

1.5. Potasyum (K): Toprakta potasyum elementi, potasyumlu mineralleri içeren kayaların dağılıp parçalanması sonucunda oluşur. Potasyum elementi, bitkilerde gerçekleşen birçok olayda temel rol oynar. Potasyum elementi, bitkinin su dengesini sağlar ve kuraklığa karşı dayanma gücünü artırır. Bu element, bitkilerde hastalıklara karşı dayanıklılığını artırır, tohumun olgunlaşmasını sağlar, bitkinin kök sistemini geliştirir, erken gelişmeyi geciktirir. Potasyum elementinin eksikliğinde; büyüme oranında gerileme olur, bitkinin yaprak kenarları önce sararır, daha sonra ise bu kısımlarda renk koyu kahverengiye dönüşür. Toprakta fazla miktarda potasyum

elementinin bulunması durumunda azot ve fosfor fazlalığının aksine, bitkilere zararlı bir etki bırakmaz (Bolat ve Kara, 2017).

1.6. Kalsiyum (Ca): Kalsiyum elementi, en fazla kullanılan üçüncü bitki besin elementidir. Toprağın kalsiyum kaynağı; kalsit, kireçtaşı, alçı, kalsiyumlu fosfatlar gibi mineraller ve ana kayalardır. Kalsiyum elementinin, bitkilerde kök salgısı üzerinde çok etkilidir. Yeterli miktarda kalsiyumun olması durumunda bitkiler, hastalıklara karşı daha dayanıklı olur. Kalsiyum elementi bakımından fakir olan topraklarda ürün az elde edilir ve ürünlerdeki protein oranı düşüktür. Bitkilerde kalsiyum eksikliğinde, bitkinin gelişmesi zamanla durur. Kurak bölge topraklarında bu elementin fazla bulunması halinde, kalsiyum diğer bazı besin elementlerinin özellikle de mikro besin elementlerinin alınmasında zıt yönlü etki yapmaktadır. Elementler bitkilerin yararlanamayacağı formlara zamanla dönüşür (Bolat ve Kara, 2017).

1.7. Fosfor (P): Toprakta bulunan fosfor elementinin kaynağı apatit mineralidir. Bitkiler özellikle ATP, şekerler ve nükleik asitlerin oluşması için gerekli olduğundan fosfor elementine ihtiyaç duymaktadır. Fosfor elementi, hücre bölünmesi, çiçek ve meyve oluşumunda önemli rolü vardır. Bu element bitkilerin olgunlaşmasını hızlandırır, hastalık ve zararlılara karşı direncini artırır, suyun etkili bir şekilde kullanılmasını sağlar. Eksikliğinde bitki büyümesi yavaşlar, kök gelişimi zayıflar ve bitkinin dış etkilere karşı dayanıklılığı azalır. Fosforun elementinin fazla olması durumunda, çinko ve demir gibi mikro besin elementlerinin eksikliği meydana gelir (Bolat ve Kara, 2017).

1.8. Magnezyum (Mg): Magnezyumun elementinin kaynağı; biyotit, ojit, olivin, klorit, dolomit gibi minerallerdir. Magnezyum elementi klorofilin yapısında yer alır eksikliğinde ise, klorofil miktarı düşer ve fotosentez geriler, özellikle yaşlı yapraklarda sararmalar meydana gelir. Fazlalığında ise; iyon dengesizliliği ve verimsizliğe neden olmaktadır (Bolat ve Kara, 2017).

1.9. Kükürt (S): Kükürt elementi, bitkiler, hayvanlar ve insan için gerekli bir besin elementidir. Kükürt elementi, organik maddenin yapısına giren bir elementtir. Bundan dolayı toprakta organik ve inorganik formlarda kükürt elementi bulunur. Bu element, klorofil oluşumu için gereklidir. Kükürt elementinin eksikliği sonucunda, protein ve klorofil sentezinin oluşumu kısıtlanmaktadır, bitkinin yapraklarda homojen bir sararma görülür, Bitkinin büyümesi yavaşlar, yaprak yüzeyleri daralır (Bolat ve Kara, 2017).

2. Mikro Besin Elementleri: Bitkilerin beslenmesinde makro elementler kadar mikro elementlerde çok önemli bir yere sahiptir. Mikro elementler, topraklarda makro elementlere oranla daha küçük derişimde bulunurlar (Bolat ve Kara, 2017).

2.1. Demir (Fe): Demir elementi; bitkiler, hayvanlar ve insanlar için mutlak gerekli olan elementtir. Ancak bütün canlılar tarafından bu element az miktarda ihtiyaç duyulur. Bu element, bitkilerde solunum ve fotosentez reaksiyonlarında çok önemli bir rolü vardır. Demir elementinin eksikliğinde klorofil üretimi azalır, bitki büyüme oranı yavaşlar. Demir elementinin fazlalığında ise; bakır, çinko, magnezyum ve mangan emilimi zamanla azalmaktadır (Bolat ve Kara, 2017).

2.2. Klor (Cl): Doğada serbest olarak bulunmayan bir elementidir. Klor elementi, fotosentez olayında ve yaprakların turgor basıncı yapmasında bitkiler tarafından ihtiyaç duyulan bir elementidir. Atmosfer ve yağmur sularında bulunan klor elementi, bitki ihtiyacını karşılayacak düzeydedir. Bitkilerde klor eksikliğinde, bazı bitkilerde hücre çoğalması geriler, yaprak kenarları solar, yaprağın büyümesi yavaşlar. Klor elementinin fazlalığında ise, bitkinin yaprak uçlarında ve kenarlarında yanma, bronzlaşma ve yapraklarda erken dökülme gerçekleşir (Bolat ve Kara, 2017).

2.3. Bakır (Cu): Bakır elementi; klorofil üretimi, solunum ve protein sentezleri için bitki tarafından ihtiyaç duyulan besin elementidir. Bakır elementi, bitki neminin kontrol edilmesini etkilemektedir. Bakır elementinin eksikliğinde, bitkide genç yapraklarında sarılık, geç olgunlaşma gibi belirtiler görülmektedir. Topraklarda bakır miktarının fazlalığı olduğu zaman, toksik etkiler ortaya çıkar (Bolat ve Kara, 2017).

2.4. Mangan (Mn): Mangan elementi, fotosentezde suyun parçalanmasında rol oynamaktadır. Bu element; bitki tohumunun çimlenmesini ve meyve olgunlaşmasını hızlandırır. Mangan elementinin eksikliğinde; kloroplast oluşumu bozulur, bitkilerde hücreler küçülür. Mangan elementinin fazlalığında ise, yaşlı yapraklarda mangan dioksit birikimiyle kahverengi benekler meydana gelir (Bolat ve Kara, 2017).

2.5. Çinko (Zn): Çinko elementinin bitki içindeki etkileri, magnezyum ve mangan elementine benzerlik gösterir. Bu element bitkide; azot metabolizmasını, nişasta oluşumunu ve tohum olgunlaşmasını etkiler. Çinko elementinin eksikliğinde, karbonhidrat, protein ve büyüme hormonları zamanla zarar görür, yapraklar erken dökülür. Çinko elementinin fazlalığına bağlı olarak, bitkinin kök gelişimi ve yaprak gelişimi azalır (Bolat ve Kara, 2017).

2.6. Molibden (Mo): Molibden elementi genel olarak, bitkiler için enzim aktivesinde ve baklagillerde azot fiksasyonu için gerekli olan bir elementtir. Bitkiler molibden elementine protein yapmak için ihtiyaç duymaktadır. Molibden elementinin eksikliğinde, baklagillerde bodur bir büyüme şekli görülür, yaşlı yapraklarda sararma meydana gelir, azot tespit eden bakterilerin faaliyeti azalır ve baklagillerde nodül oluşumunda azalma meydana gelir. Molibdenin yetiştirme ortamında fazla miktarlarda bulunması; bitkilere toksik etki yapmaz fakat merada otlayan sığır ve koyun gibi hayvanlara toksik etki yapar (Bolat ve Kara, 2017).

2.7. Bor (B): Mikro elementler arasında bor elementi tek ametal olan elementtir. Bor, bitkide hücre duvarlarının oluşumunu ve dokuların yeniden çoğalmasını sağlar. Bitkilerde bor eksikliğinde; bitkide büyüme yavaşlar, yapraklar ve gövde gevrek, kolay kırılır hâle gelir. Bor elementinin toprak ve su içerisinde yüksek konsantrasyonda bulunması bitkilere toksik etki yapmaktadır (Bolat ve Kara, 2017).

2.8. Nikel (Ni): Nikel, bitkinin büyüme ve gelişmesinde ihtiyaç duyulan besin elementidir. Nikel elementi, baklagillerde azot metabolizması için faydalı ve diğer bitkilerin de metabolizmaları için önemli bir besin elementidir. Nikel elementi

eksikliğinde; bitkilerde toprak yüzeyindeki ve altındaki organlarında gelişimi azalırken, bitkide yeşil renk giderek azalmakta ve zamanla kaybolmaktadır. Yüksek oranda nikel elementi içeren topraklarda yetiştirilen bitkilerde zamanla zehirlenmeler meydana gelmektedir. Topraklarda potasyum ve kalsiyum ile gübrenmesi nikelin zehir etkisini önlemektedir (Bolat ve Kara, 2017).

Buçan (2014), Yapılan araştırmalar sonucunda bir bitkinin değişik organları içerisinde 60 farklı elementin varlığı tespit edilmiştir. Ancak bitkide bulunan bu kadar çok sayıdaki elementlerin, sadece 16 tane elementi bitki gelişmesi için mutlak gerekli olan elementlerdendir.(C, H, O, N, P, K, Ca, Mg, B, Zn, Cu, Mo, Cl, S, Fe, Mn.). Bunun yanı sıra diğer birkaç elementin de (Al, Na, Si vs.) gibi mutlak gerekli elementler arasında yer alması gerektiği ileri sürülmekte ise de, bu konuda kesin bir fikir birliği yoktur. Mutlak gerekli olan bitki besin elementleri dışındaki diğer elementlerin, bitki içerisindeki işlevinin ne olduğu kesin olarak bilinmemektedir.

Alüminyum(Al) elementi; yer kabuğunda en çok bulunan üçüncü elementtir. Buna rağmen, bitki ve hayvan dokularında bu element düşük derişimde bulunur. Aynı zamanda bu element az biyolojik öneme sahiptir. Alüminyumun elementi insan vücudu için gerekli olup olmadığına dair kesin bir bilgi yoktur (Öztürk, 2018).

Sodyum (Na) elementi; hücre dışı sıvının büyük bir kısmını oluşturan bir katyondur. Bu element sinir iletiminde, vücut pH'ının ve aynı zamanda sıvı dengesinin sağlanmasında rol oynar. Sodyum elementi insan hayatı için önemli bir elektrolittir. İnsan vücudunda sodyum dengesinin sağlanmasında birçok mekanizma üstlenmektedir. Bu denge bozulduğunda sodyum seviyesinde anormal değişimler meydana gelmektedir. Vücut normal fonksiyonları yerine getirebilmek için belirli oranda sodyuma ihtiyaç duyar fakat fazla sodyum tüketimi; kalp krizi, hipertansiyon ve böbrek hastalığı riskini artırır. Uzmanlar tarafından günlük en fazla sodyum tüketimi 2,4 g'dır. Sodyum içeren besinler arasında; konserve gıdalar, hardal, ketçap, soya sosu, salata sosları ilk sıralarda gelmektedir. Günlük tüketilmesi tavsiye edilen sodyum tüketimi 2,4 gram olmakla birlikte bu oran her yaş grubuna göre değişkenlik gösterir. (Öztürk, 2018).

Büyüme ve gelişme amacıyla bitkiler, topraktan su ve besin maddelerini karşılarlar. Bitki tarafından besin maddelerinin alınımı; çevresel faktörler, genetik faktörler, toprağın kimyasal özelliği, fiziksel özelliği ve biyolojik özelliği etkili olmaktadır (Karakaya, 2010).

Bitki besin maddelerinin eksikliğinde bu eksikliği gidermek amaçlı toprağa gübreleme işlemi yapılmalıdır. Eğer bu eksiklik giderilmezse, bitkinin veriminde azalma meydana gelir. Zamanla bitki ölebilir. Aynı zamanda bitki besin maddesinin fazlalığında ise, bitkide toksik etkilere neden olabilir. Bitki besin maddesinin eksikliği ya da fazlalığı üründe olumsuz etkiler bırakmaktadır. Buna bağlı olarak ürün kalitesi zamanla düşer. Bitkinin hastalıklara karşı direncinde bir azalma meydana gelir. Gübrelemelerde hatalı uygulamalarda birçok sorunlara neden olmaktadır. Bitki besin maddelerinden toprağa fazla miktarda verilmesi durumunda bitki besin maddesinin topraktaki dengesi ve aynı zamanda bitkiler tarafından alınmasını etkileyebilmektedir. Gübreleme uygulama işleminde hatalı sorunu en aza düzeye indirmek amacıyla, gübreleme olayını yapmadan önce toprağın verimlilik durumunun belirlenmesi bununla beraber bu alanda uzman kişilerin önerisi doğrultusunda gübreleme işlemi yapılmalıdır (Karakaya, 2010).

Günümüzde toprak ve bitki analizleri, güvenilir analiz cihazlarına bağlı olarak kullanılan yöntemler ve aynı zamanda bitkisel üretimde artış geliştikçe daha sağlıklı sonuçlar elde edilmektedir (Karakaya, 2010).

Toprak analizi; toprağın özelliklerini, mevcut bünyesindeki besin element içeriğini ölçmek amacıyla çeşitli yöntemler şeklinde uygulanan testlerdir (Karakaya, 2010).

Bitki analizlerinde ise; bitkinin gelişim parametresine ve bitkinin verim değerlerine dayanılarak birtakım analiz yöntemleri geliştirilmiştir (Karakaya, 2010).

Ersan (2011), tarafından yapılan çalışmada, 21 farklı tarladan çiçeklenme döneminde 0-30 cm toprak derinliğinden toprak örneği alınmış ve yaprak örnekleri

üzerinde de araştırma yapılmıştır. Yapılan toprak ve yaprak analizleri sonucunda bunların birbirleri olan ilişkileri incelenmiş ve karşılaştırılmıştır.

Uçgun (2012), tarafından yapılan bir çalışmada, yaprak analizi bitkinin beslenme durumunu belirlemek amacıyla kullanılan bir yöntemdir. Bu çalışmada vejetasyonun erken dönemlerinde elma ağaçlarının beslenme durumunu ortaya konması hedeflenmiştir. Bu amaç doğrultusunda Isparta ilinde elma yetiştiriciliğinin fazla yapıldığı yerde üretim potansiyeli, toprak sınıflarına dayanarak bahçeler belirlenmiş ve bahçelerden vejetasyon farklı zamanlarda yaprak örneği alınmış Mg, Fe, Cu, K, Ca, P, Zn, N, Mn ve B belirlenmiştir. Farklı zamanlarda yaprak örnekleri alınmış ve bu örneklerin miktarları tespit edilmiş, farklı örnekler arasında kıyaslama yapılmıştır.

Akkaya (2015), Toprağın makro, mikro element düzeyi ve asitlik düzeyi düzenli olarak belirli bir aşamada izlenmelidir. Bu izlenme aşamasına bağlı olarak yeterli sayıda toprak analiz laboratuvarlarının bulunmaması tarım üreticilerinin bilinçsiz şekilde gübre kullanımını daha da artırmaktadır. Gübrenin bilinçsiz şekilde kullanımı; toprak yapısında bozar ve çevre kirliliğine yol açar. Aynı zamanda bitkilerde verimin ve kalitenin düşmesine, birim üretim maliyetinin yüksek olmasına sebep olmaktadır. Bitkiler aynı toprak ve çevre şartlarında büyümelerine rağmen yetiştirildiği ortamın, toprak veya uygulanan gübreden farklı oranlarda yararlanabilirler. Bu oranlarının farklı olmasını etkileyenler faktörler; bitkinin gelişme durumu, bitkinin yaşı, bitkinin türü, bitkinin kök sistemi ve bitkinin çeşidi gibi faktörler sıralanabilir. Bitki analizleri, bitkinin gelişimi için mutlak gerekli olan elementlerin bitkide bulunacağı kuramına bağlı olarak bitkide yapılan analizler olarak ifade edilebilir. Bitkilerde gereksinim duydukları elementlere yeteri düzeyde sahip olamadıkları vakit bitkide gelişim azalmakta ve zamanla durmaktadır. Bunda dolayı bitkinin gelişimi için mutlak gerekli olan elementlerin o bitkide belirli düzeyde bulunması gerekir. Bitki yapraklarının olgun kısımları bitki besin derişimlerinin belirlenmesi ve bitkinin besin durumu hakkındaki durumu belirlemektedir. Bitki besin durumunu belirleyebilmek için toprak ve yaprak analizlerine sıklıkla başvurulur.

Seyhan (2019), tarafından yapılan bir araştırmada, buğday bitkisinin beslenme durumunu yaprak analizleriyle belirlenmesi amaçlanmıştır. 25 farklı buğday tarlasından alınan buğday bitkisinin yaprak örneklerinde bazı makro ve mikro besin elementi analizleri yapılmış ve yapılan sonuçlar doğrultusunda çıkan değerler ile sınır değerler karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada bezelye bitkisinde; farklı organik gübreler (solucan gübresi, tavuk gübresi, güvercin gübresi, yarası gübresi ve çiftlik gübresi) farklı dozlarda %0(kontrol grubu), %1, %2, %4 kullanılarak, bezelye bitkisinin toprak ve yaprakta besin elementi analizine ne derece etkilediği araştırılacaktır.

Bu organik gübrelerden, hangi gübrenin bitkileri daha iyi geliştirdiği, farklı yüzdelere denyerek iyi gelen gübre ve gübre yüzdesi araştırılacaktır. Bu farklı organik gübrelerin bitkinin yaprağının büyümesi, gelişmesi, topraktaki besin elementine (makro element ve mikro element) ne derecede etkilediği araştırılacaktır.

Farklı tarlalara ait topraklarda farklı miktarlarda toprağın besin elementlerine ihtiyacı olur. Toprak ve yaprak analizleri sayesinde toprakta ve yaprakta eksik olan ve bitkinin büyümesini, gelişmesini engelleyen besin maddelerinin hangileri olduğu anlaşılır ve toprağa yapılan analizler doğrultusunda doğru gübreleme işlemi yapılır. Bu sayede toprağın verimliliği artırılarak, tarımda kaliteli ürünler elde edilmiş olacaktır.

Gübreleme işleminin toprak analizi ve yaprak analizine bağlı olarak yapılması gerekmektedir. Yaprak ve toprak analizine bağlı olarak yapılacak olan dengeli gübreleme uygulamalarında geleneksel metotlar yerine modern metotlar kullanılarak analize uygun yapılması organik tarımın geleceği açısından da çok önemli bir yere sahiptir.

Elde edeceğimiz bu veriler sayesinde bezelye bitkisindeki farklı organik gübre ve besin elementi ilişkisine ışık tutacak, bilimsel literatüre katkısıyla organik tarım konusunda çeşitli veriler elde edilmiş olacaktır.

3. MATERYAL ve YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Deneme materyallerinin temini

Çalışmamızda kullanılacak olan bezelye tohumları Ege Üniversitesi Tarla Bitkileri Bölümünden temin edilmiştir. Çalışmamızda yalnızca bir çeşit bezelye tohumu kullanılmıştır.

3.2. Yöntem

3.2.1. Yetiştirme ortamının hazırlanması

Deneme yetiştirme ortamı olarak laboratuvar şartlarında yürütülmüştür. Topraklar herhangi bir uygulamanın yapılmadığı tarlalardan alınmış, 5 mm'lik elekten geçirilerek hazırlanmıştır. Hazırlanan toprak örnekleri 5'er kg'lık plastik saksılara doldurulmuştur.



Şekil 3.1. Denemede kullanılan saksılardan bir kesit

3.2.2. Gübrenin ayarlanması

Çalışmamızda kullandığımız toprak, Harran Üniversitesi Osmanbey Kampüsündeki tarlalardan alınmıştır. Azot eksikliğini giderebilmek için topraklara DAP (Diamonyum Fosfat) 3 g azot/saksı verilmiştir. Topraklar azotlu gübre ile

karıştırılmıştır. Kontrol grubu (hiç gübre uygulanmadığı durum), güvercin gübresi, tavuk gübresi, yarasa gübresi, solucan ve çiftlik gübresi olmak üzere 5 çeşit gübre kullanılmıştır. Yarasa, solucan ve tavuk gübreleri Gaziantep ilinin bir firmasından, güvercin gübresi, evcil olarak besleyen bir bireyden, çiftlik gübresi ise Şanlıurfa ilinin bir büyükbaş hayvan çiftliğinden temin edilmiştir. Kullanılacak organik gübreler; %0(kontrol), %1, %2, %4 oranlarında ayrı ayrı topraklara uygulanmış ve karıştırılmıştır ve her uygulama 3 tekerrürlü çalışılmıştır. 5 gübre uygulaması, 4 gübre dozu, 3 tekrarlı ekim olacak şekilde 60 adet saksıya ekim yapılmıştır.



Şekil 3.2. Denemede kullanılan 5 çeşit gübrenin ayarlanması

3.2.3. Tohum Sterilizasyonu ve Ekimi

Tohumları olası kontaminasyonu engellemek amacıyla %70 lik etanolle 30 saniye boyunca yüzey sterilizasyonu yapıp, akabinde %10 NaOCl 10 dakika boyunca uygulanmıştır. Uygulama sonrasında NaOCl kalıntısını yok etmek amacıyla double distile su (ddI -H₂O) ile 3 kez yıkanarak tohumların sterilizasyon aşaması bitmiştir (Wu ve ark., 2011; Can, 2013).

3.2.4. Tohum ekimi

Ekim öncesi saksılar saf su ile yıkanıp sterilize edildikten sonra içlerine toprak eklenmiştir. Saksılara 8'ar tane bezelye tohumu ekilmiştir. Saksılar %60 tarla kapasitesi düzeyinde nemlendirilmiştir. Her hafta saksılar tartılacak ve saf su ile saksılar sulanmıştır.

3.2.5. Bitki Yetiştirme Ortamının Ayarlanması

Saksılar, toprakta gübreler karıştırılıp, bezelye tohumları ekildikten sonra gerekli olan uygun sıcak aralığı periyodu $12 \pm 2^{\circ}\text{C}$ arasında olacak şekilde ayarlanmıştır. Bitki yetiştirme ortamının ışıklandırması; 14 saat aydınlık, 10 saat karanlık olacak şekilde düzenlenmiştir. Yetiştirme ortamındaki nem oranı % 65 düzeyinde tutulmuştur.

3.2.6. Gübre Uygulanması

Bezelye bitkisinden örnek alındıktan sonra laboratuvar şartlarında saksılara ekim yapmadan önce tüm organik gübre (güvercin gübresi, tavuk gübresi, yarasa gübresi, solucan gübresi ve çiftlik gübresi) uygulaması yapıldıktan sonra kontrollü oda şartlarında tek bir günde uygulanmıştır. Çeşidimize de tüm organik gübre uygulamaları toprakta 3 saksı olacak şekilde kurulmuştur.

Çizelge 3.1. Gübre dozu uygulaması düzen çizelgesi

Bezelye	Kontrol(0%)	1%	2%	4%	Toplam
Saksı sayısı	3 saksı	3 saksı	3 saksı	3 saksı	
Toplam					12 saksı

3.2.7. Hasat

Uygun yetiştirme süresi sonunda bitkilerin durumuna göre bitkiler elle ve makasla kesilerek hasat edilmiştir. Örneklemelerde saksılardaki bitkilerden eşit

sayıda kökleriyle birlikte tüm bitki alınıp, kökler ayrıldıktan sonra yeşil aksam fizyolojik analizlerinde kullanılmak üzere -80°C ' de derin dondurucuda saklanmıştır.



Şekil 3.3. Deneme hasadının ilk aşaması

3.2.8. Analiz Yöntemleri

Farklı organik gübrelemenin bezelye bitkisinde etkisini görebilmek için toprak, yaprak ve gübrede besin elementi analizleri yapılmaya devam edilmiştir. Her çeşit için 5 organik gübre grubu bulunmaktadır. Her organik gübre grubu kendi içinde 3 tekrarlı çalışılmıştır.

3.2.9. Toprakta ve Yaprakta Bakılacak Fizyolojik Parametreler

3.2.9.1. Toprakta, Yaprakta ve Gübrede Besin Elementi Analizi

Denemesi kurulan bezelye bitkilerinin yetiştği saksıların toprak analizi HÜBTAM'da yaptırılmıştır.

Topraktaki element analizi için saksı içindeki topraklar elek ile elenip, saydam poşetlere konulmuş, HÜBTAM'a götürülmüştür.



Şekil 3.4. Element analizleri için toprağın elenmesi ve poşetlenmesi

Gübreler ise topraktaki gibi elek ile elenip, saydam poşetlere konulmuş, HÜBTAM'a götürülmüştür.



Şekil 3.5. Gübrelerin elenmesi, poşetlenmesi ve analizler için HÜBTAM'a teslim edilmesi

Bezelye bitkisinin yapraklarından 0,1 gr alınıp, nitrik asit ile yaş yakma yapılmıştır. Yaş yakma sonrası total hacim deiyonize su ile 15 ml tamamlanmıştır. Polistren tüpler içinde HÜBTAM'a teslim edilmiştir.



Şekil 3.6. Bezelye yapraklarının nitrik asit ile yaş yakma ve polistren tüplere yerleştirilmesi

3.2.10. Verilerin analizi

Verilerin analiz kısmı HÜBTAM'dan alınıp, SPSS ile ANOVA testi uygulanmıştır. Veriler istatistiki olarak gruplar arasında anlamlı olup olmadığına bakılarak harflendirme metodu ile gösterilmiştir.



4. ARAŞTIRMA BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. İstatistiksel Analiz

Bu tez çalışmasında farklı organik gübrelerin (yarasa, tavuk, solucan, çiftlik ve güvercin gübreleri) bezelye bitkisi üzerindeki, topraktaki ve yapraktaki besin elementleri (makro-mikro besin elementleri) üzerine etkisi incelenmiştir.

İstatistiksel analiz kısmı bitki (hangi gübrenin bitki gelişimine daha çok etki ettiği araştırıldığı için gübre analizi olarak anılacaktır.), toprak ve yaprak olmak üzere üç temel bölüme ayrılmıştır. Toprak ve yaprak analizlerinde her bir gübre türü için %0 (kontrol), %1, %2 ve %4 olmak üzere dört farklı doz kullanılarak deneyler yapılmış ve her bir deney üç tekrardan oluşmuştur. Beş gübre türü ve dört doz düzeyi olduğundan deneme deseni 5x4'lüktür ve toplamda üç tekrarlı yirmi adet grup oluşturulmuştur.

Gübre analizinde bütün gübreler eşit doz düzeyine sahip olduklarından analizler her element için üç tekrarlı beş gruptan oluşmuştur. Her kısımda önce tek yönlü varyans analizi (OneWay ANOVA) uygulanmış ardından varyans analizi sonucuna göre gerekli görüldüyse Tukey's HSD çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Toprak analizinde 11 element, yaprak analizinde 8 element ve gübre analizinde 10 element incelenmiş, sonuçlar çizelge ve grafikler ile sunulmuştur. Bütün analizler $\alpha=0,05$ (%5) önem seviyesi temel alınarak yapılmıştır. Çoklu karşılaştırma sonucunda elde edilen bulgular çizelgelerde "grup ortalaması $\pm$ standart hata" olarak sunulmuştur. Grafikler grup ortalamalarını temsil edecek şekilde düzenlenmiştir. Çizelge ve grafiklerde gruplar arası anlamlı farklılıkların daha iyi gösterilmesi amacıyla harflendirme yönteminden faydalanılmıştır. Harflendirme yönteminde aynı harfe sahip ortalamalar arasında anlamlı bir farklılık olmadığı, aynı harfe sahip olmayan ortalamalar arasında anlamlı farklılıklar olduğu ifade edilmektedir. Harflendirmeler büyük ortalamadan "a" ile başlayıp, eğer ortalamalar arası fark varsa küçük ortalamaya doğru alfabetik olarak ilerlemiştir.

4.2. Bulgular

Üç temel başlık altında, söz konusu başlığa ait analizlerde incelenmiş her bir elemente ait bulgular çizelge ve grafik yardımlarıyla bu bölümde sunulmuştur.

4.3. Gübre Analizi

Gübre analizi bölümünde Al 396.153 mg/kg, B 249.677 mg/kg, Ca 317.933 mg/kg, Cu 327.393 mg/kg, Fe 238.204 mg/kg, K 766.490 mg/kg, Mg 285.213 mg/kg, Mn 257.610 mg/kg, Na 589.592 mg/kg ve Zn 206.200 mg/kg olmak üzere 10 element incelenmiş ve elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.3.1. Varyans Analizi (ANOVA)

Gübre analizinde incelenen 10 elemente ait varyans analizi sonuçları ve yorumları bu kısımda sunulmuştur.

Çizelge 4.1. Gübre analizi - Varyans analizi sonuçları

Gübre Analizi - ANOVA		
Elementler (mg/kg)	P	Karar
Al 396.153	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
B 249.677	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Ca 317.933	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Cu 327.393	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Fe 238.204	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
K 766.490	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Mg 285.213	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Mn 257.610	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Na 589.592	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Zn 206.200	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .

Çizelge 4.1. verileri ışığında bütün elementlerin P değerleri $\alpha=0,05$ değerinden küçük olduğu görülmektedir. Bu durumda söz konusu elementlere ait grupların ortalamaları arasında %5 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiş ve dolayısıyla bütün elementler için çoklu karşılaştırma testi yapılması gerektiği anlaşılmıştır.

4.3.2. Çoklu Karşılaştırmalar

Araştırmanın gübre analizi kısmında incelenen 10 elementin çoklu karşılaştırma sonuçları bu başlık altında sunulmuştur.

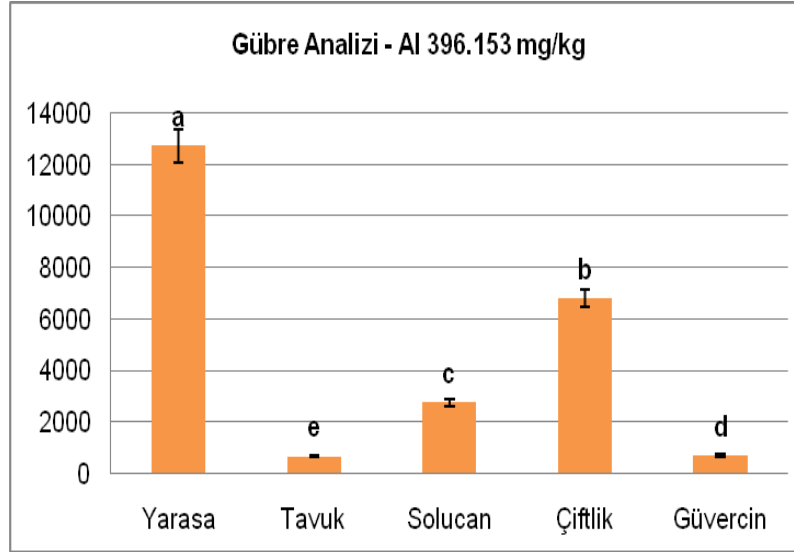
4.3.2.1. Al Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin bitkideki Al 396.153 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.2. Gübre analizi - Al 396.153 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Al 396.153 mg/kg - Tukey's HSD	
Gübre	Ortalama $\pm$ Std. Hata
Yarasa	12729 $\pm$ 0,577 ^a
Tavuk	651,5385 $\pm$ 0,635 ^e
Solucan	2753,4667 $\pm$ 0,4 ^c
Çiftlik	6792,8571 $\pm$ 0,52 ^b
Güvercin	691,3846 $\pm$ 0,462 ^d

Al 396.153 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde bütün gübrelerin birbirlerinden %5 önemle anlamlı şekilde farklı oldukları görülmektedir. Yarasa gübresinin %5 önem seviyesinde en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken, tavuk gübresinin %5 önemle en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.1. Gübre analizi - Al 396.153 mg/kg elementi grup ortalamaları

Al 396.153 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.1.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.2'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

4.3.2.2. B Elementi

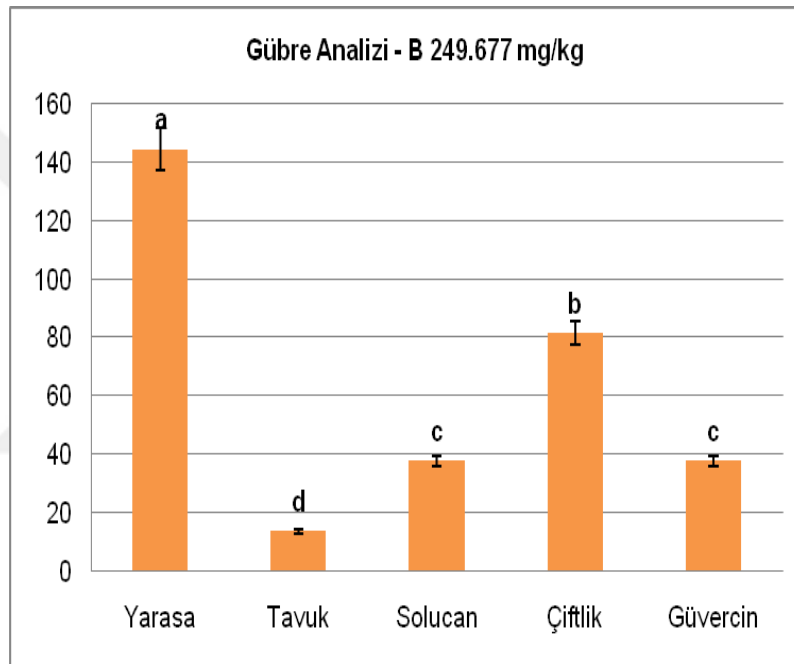
Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin bitkideki B 249.677 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.3. Gübre analizi - Al 396.153 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

B 249.677 mg/kg - Tukey's HSD	
Gübre	Ortalama $\pm$ Std. Hata
Yarasa	144,48 $\pm$ 0,577 ^a
Tavuk	13,5692 $\pm$ 0,635 ^d
Solucan	37,6907 $\pm$ 0,4 ^c
Çiftlik	81,5089 $\pm$ 0,52 ^b
Güvercin	37,6385 $\pm$ 0,462 ^c

B 249.677 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde aynı harfe sahip solucan ve güvercin gübreleri arasında anlamlı bir fark olmadığı, geri kalan bütün gübrelerin birbirlerinden %5 önemle anlamlı şekilde farklı oldukları görülmektedir.

Yarasa gübresinin %5 önem seviyesinde en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken, tavuk gübresinin %5 önemle en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.2. Gübre analizi - B 249.677 mg/kg elementi grup ortalamaları

B 249.677 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.2.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.3.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

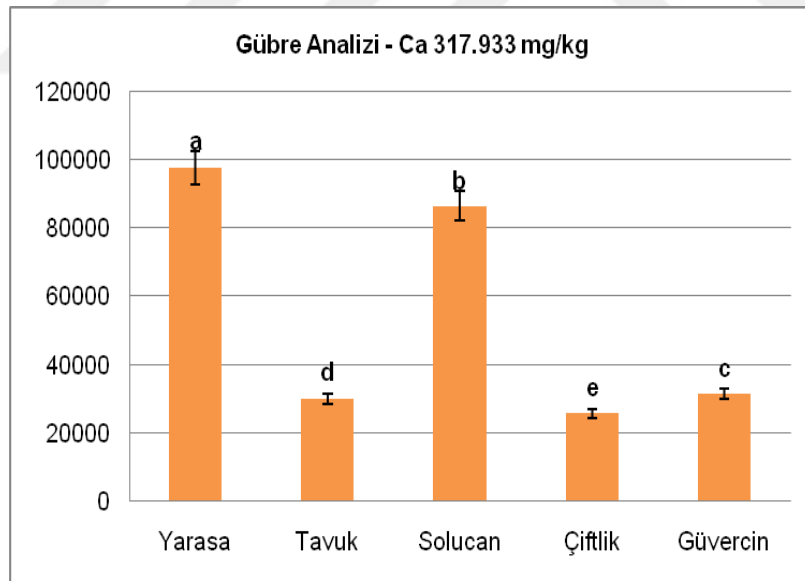
4.3.2.3. Ca Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin bitkideki Ca 317.933 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.4. Gübre analizi - Ca 317.933 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Ca 317.933 mg/kg - Tukey's HSD	
Gübre	Ortalama $\pm$ Std. Hata
Yarasa	97740 $\pm$ 0,577 ^a
Tavuk	29965,3846 $\pm$ 0,635 ^d
Solucan	86407,6667 $\pm$ 0,4 ^b
Çiftlik	25652,6786 $\pm$ 0,52 ^e
Güvercin	31257,6923 $\pm$ 0,462 ^c

Ca 317.933 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde bütün gübrelerin birbirlerinden %5 önemle anlamlı şekilde farklı oldukları görülmektedir. Yarasa gübresinin %5 önem seviyesinde en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken, çiftlik gübresinin %5 önemle en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.3. Gübre analizi - Ca 317.933 mg/kg elementi grup ortalamaları

Ca 317.933 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.3.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.4.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

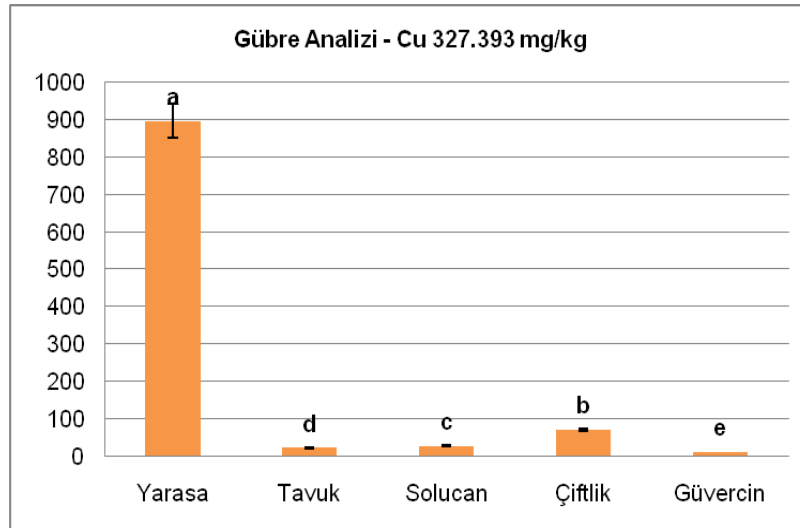
4.3.2.4. Cu Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin bitkideki Cu 327.393 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.5. Gübre analizi - Cu 327.393 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Cu 327.393 mg/kg - Tukey's HSD	
Gübre	Ortalama $\pm$ Std. Hata
Yarasa	896,4 $\pm$ 0,577 ^a
Tavuk	21,6731 $\pm$ 0,635 ^d
Solucan	26,6867 $\pm$ 0,4 ^c
Çiftlik	70,8214 $\pm$ 0,52 ^b
Güvercin	11,2 $\pm$ 0,462 ^e

Cu 327.393 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde bütün gübrelerin birbirlerinden %5 önemle anlamlı şekilde farklı oldukları görülmektedir. Yarasa gübresinin %5 önem seviyesinde en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken, güvercin gübresinin %5 önemle en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.4. Gübre analizi - Cu 327.393 mg/kg elementi grup ortalamaları

Cu 327.393 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.4.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.5.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

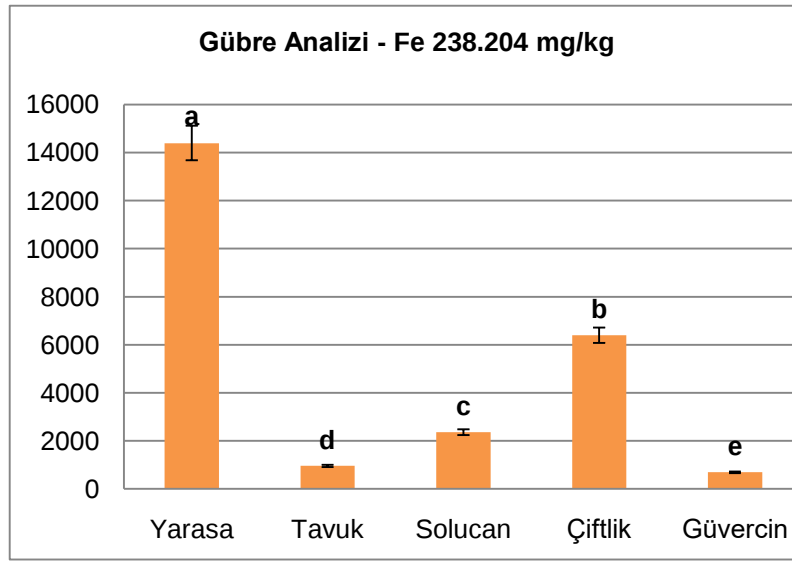
4.3.2.5. Fe Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin bitkideki Fe 238.204 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.6. Gübre analizi - Fe 238.204 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Fe 238.204 mg/kg - Tukey's HSD	
Gübre	Ortalama $\pm$ Std. Hata
Yarasa	14394 $\pm$ 0,577 ^a
Tavuk	953,3462 $\pm$ 0,635 ^d
Solucan	2355,8667 $\pm$ 0,4 ^c
Çiftlik	6393,75 $\pm$ 0,52 ^b
Güvercin	692,1923 $\pm$ 0,462 ^e

Fe 238.204 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde bütün gübrelerin birbirlerinden %5 önemle anlamlı şekilde farklı oldukları görülmektedir. Yarasa gübresinin %5 önem seviyesinde en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken, güvercin gübresinin %5 önemle en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.5. Gübre analizi - Fe 238.204 mg/kg elementi grup ortalamaları

Fe 238.204 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.5.'te verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.6.'da olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

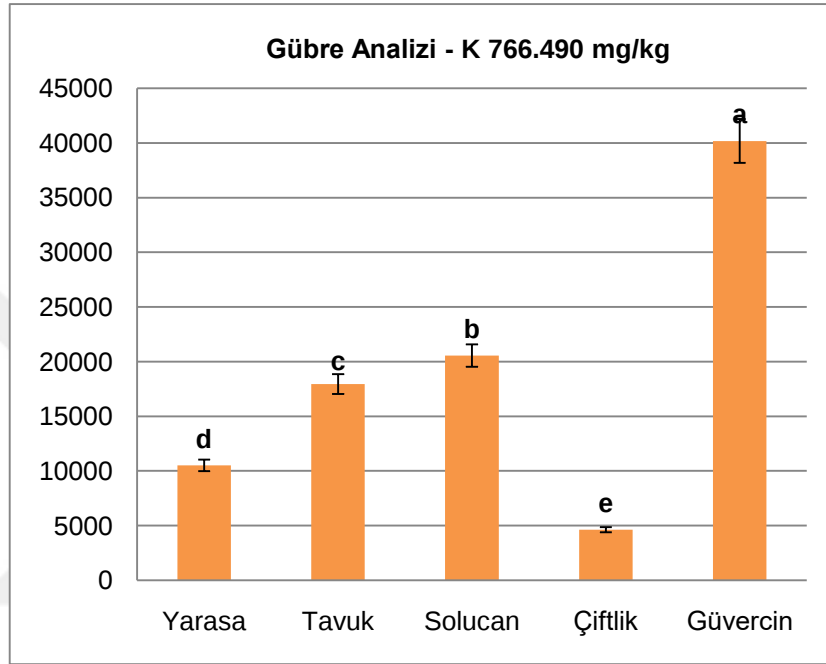
4.3.2.6. K Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin bitkideki K 766.490 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.7. Gübre analizi - K 766.490 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

K 766.490 mg/kg - Tukey's HSD	
Gübre	Ortalama $\pm$ Std. Hata
Yarasa	10512 $\pm$ 0,577 ^d
Tavuk	17938,8462 $\pm$ 0,635 ^c
Solucan	20551,6667 $\pm$ 0,4 ^b
Çiftlik	4612,5 $\pm$ 0,52 ^e
Güvercin	40169,2308 $\pm$ 0,462 ^a

K 766.490 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde bütün gübrelerin birbirlerinden %5 önemle anlamlı şekilde farklı oldukları görülmektedir. Güvercin gübresinin %5 önem seviyesinde en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken, çiftlik gübresinin %5 önemle en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.6. Gübre analizi - K 766.490 mg/kg elementi grup ortalamaları

K 766.490 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.6.'da verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.7.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

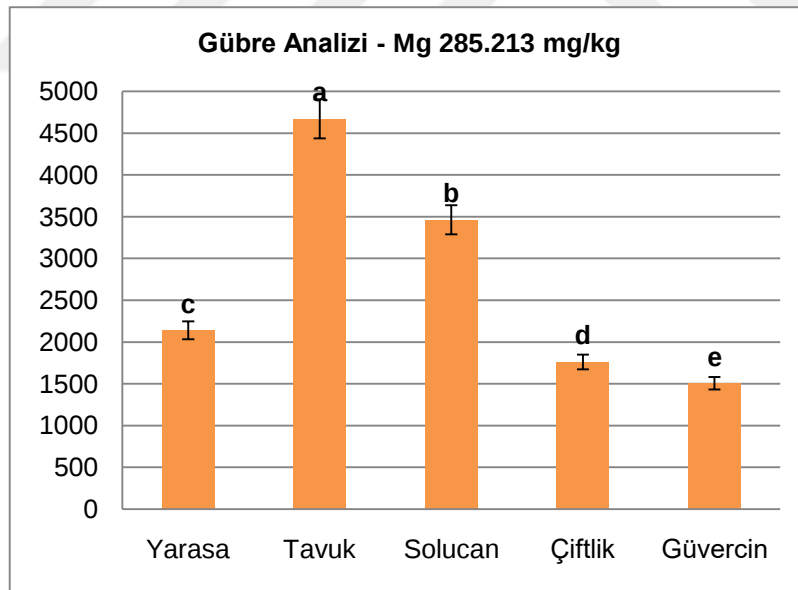
4.3.2.7. Mg Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin bitkideki Mg 285.213 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Gübre analizi - Mg 285.213 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Mg 285.213 mg/kg - Tukey's HSD	
Gübre	Ortalama $\pm$ Std. Hata
Yarasa	2137,5 $\pm$ 0,577 ^c
Tavuk	4668,4615 $\pm$ 0,635 ^a
Solucan	3460,4667 $\pm$ 0,4 ^b
Çiftlik	1759,2857 $\pm$ 0,52 ^d
Güvercin	1504,7308 $\pm$ 0,462 ^e

Mg 285.213 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde bütün gübrelerin birbirlerinden %5 önemle anlamlı şekilde farklı oldukları görülmektedir. Tavuk gübresinin %5 önem seviyesinde en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken, güvercin gübresinin %5 önemle en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.7. Gübre analizi - Mg 285.213 mg/kg elementi grup ortalamaları

Mg 285.213 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.7.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.8.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

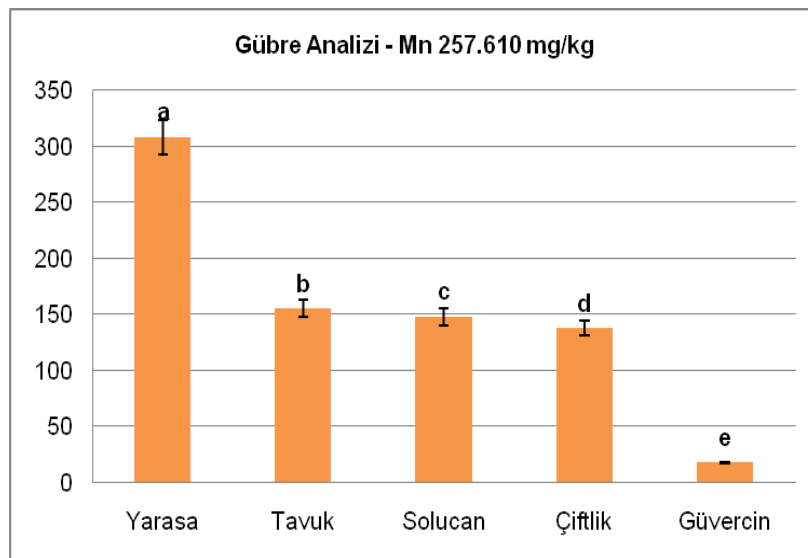
4.3.2.8. Mn Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin bitkideki Mn 257.610 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.9. Gübre analizi - Mn 257.610 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Mn 257.610 mg/kg - Tukey's HSD	
Gübre	Ortalama $\pm$ Std. Hata
Yarasa	308,1 $\pm$ 0,577 ^a
Tavuk	155,1846 $\pm$ 0,635 ^b
Solucan	147,7307 $\pm$ 0,4 ^c
Çiftlik	137,5446 $\pm$ 0,52 ^d
Güvercin	17,2846 $\pm$ 0,462 ^e

Mn 257.610 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde bütün gübrelerin birbirlerinden %5 önemle anlamlı şekilde farklı oldukları görülmektedir. Yarasa gübresinin %5 önem seviyesinde en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken, güvercin gübresinin %5 önemle en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.8. Gübre analizi - Mn 257.610 mg/kg elementi grup ortalamaları

Mn 257.610 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.8.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.9.'da olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

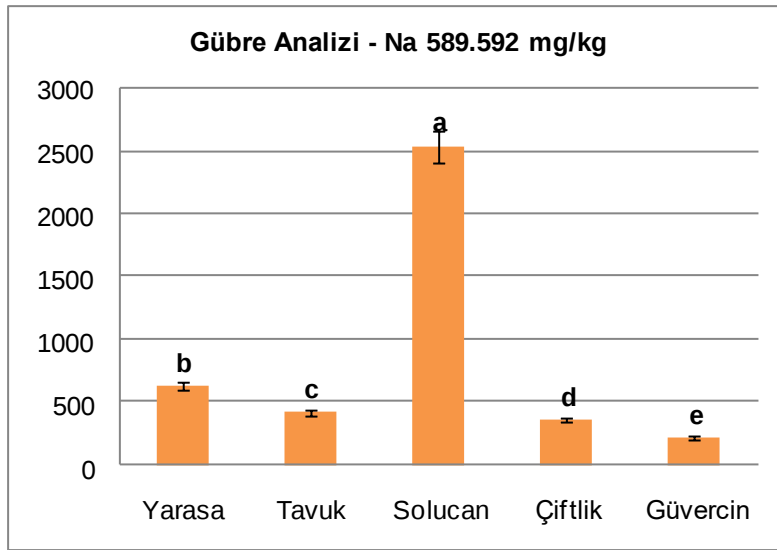
4.3.2.9. Na Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin bitkideki Na 589.592 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.10. Gübre analizi - Na 589.592 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Na 589.592 mg/kg - Tukey's HSD	
Gübre	Ortalama $\pm$ Std. Hata
Yarasa	629,4 $\pm$ 0,577 ^b
Tavuk	424,3077 $\pm$ 0,64 ^c
Solucan	2539,5467 $\pm$ 0,4 ^a
Çiftlik	361,0714 $\pm$ 0,52 ^d
Güvercin	220,7962 $\pm$ 0,46 ^e

Na 589.592 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde bütün gübrelerin birbirlerinden %5 önemle anlamlı şekilde farklı oldukları görülmektedir. Solucan gübresinin %5 önem seviyesinde en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken, güvercin gübresinin %5 önemle en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.9. Gübre analizi - Na 589.592 mg/kg elementi grup ortalamaları

Na 589.592 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.9.'da verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.10.'da olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

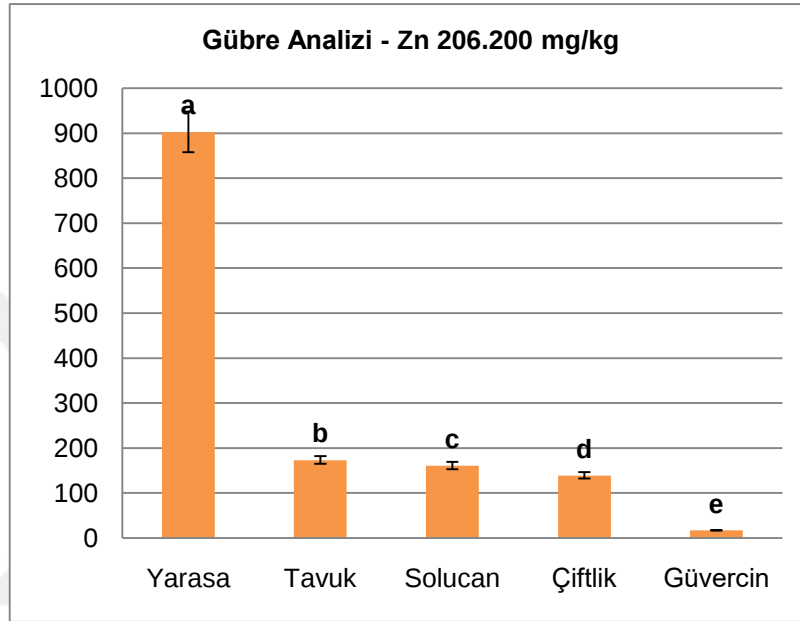
4.3.2.10. Zn Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin bitkideki Zn 206.200 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.11. Gübre analizi - Zn 206.200 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Zn 206.200 mg/kg - Tukey's HSD	
Gübre	Ortalama $\pm$ Std. Hata
Yarasa	902,4 $\pm$ 0,57735 ^a
Tavuk	173,1692 $\pm$ 0,63509 ^b
Solucan	160,8627 $\pm$ 0,4 ^c
Çiftlik	138,9643 $\pm$ 0,51962 ^d
Güvercin	16,8538 $\pm$ 0,46188 ^e

Zn 206.200 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde bütün gübrelerin birbirlerinden %5 önemle anlamlı şekilde farklı oldukları görülmektedir. Yarasa gübresinin %5 önem seviyesinde en yüksek ortalamaya sahip olduğu görülürken, güvercin gübresinin %5 önemle en düşük ortalamaya sahip olduğu görülmektedir.



Şekil 4.10. Gübre analizi - Zn 206.200 mg/kg elementi grup ortalamaları

Zn 206.200 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.10.'da verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.11.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

Karaçancı (2010), tarafından yapılan bir araştırmaya göre, organik uygulama sonucunda meyvenin kalitesi ve verimi oranında bakımından bariz bir farklılık gözlenmiştir. Meyvenin kalite bakımında farklı olması; toprağa uygulanan gübre uygulaması, bitkinin yetiştirme dönemi ve çevre şartlarına göre değişiklik göstermektedir. Üretimin başında(gübrelemeden önce) ve sonunda (gübrelemeden sonra) alınan bir miktar toprak örneği ile bitkinin makro ve mikro besin elementi içeriği bakımında incelenmiş ve organik gübreleme sonucu bitkini besi elementi bakımında yeterli düzeyde olduğu gözlenmiştir. Bitkinin yapraklarındaki besin elementi bakımında içeriği ve toprağın verimlilik düzeyi; gübre uygulaması, bitkinin

yetiştirme dönemi vb. bakımından değişiklik göstermiştir. Organik gübre olarak kullanılan tavuk gübresinin bitkinin yapraklarında K, P ve N makro besin elementleri bakımından daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Araştırmacının elde ettiği bulgulara göre serada organik tarım kuralları çerçevesinde ilkbahar mevsiminde organik hıyar üretiminin daha faydalı ve daha ekonomik olabileceği gözlenmiştir. Araştırmacı yapmış olduğu çalışmada; kullanılan tavuk gübresi elde edilen verim, kalite ve bitki besin elementleri bakımından ahır gübresine göre daha yüksek düzeyde olduğu belirlenmiştir. Ülkemizde organik ürünlerin iç ve dış pazarda yüksek bir talebin olması organik tarımın önemini arttırmıştır. Çalışmamız sonucu elde ettiğimiz bulgulara göre, organik gübre kullanımı bitkinin büyümesinde, gelişiminde, kalite ve bitki verimi bakımından olumlu bir artış göstermiştir. Bezelye bitkisinde farklı organik gübre kullanımı ve farklı dozlarda kullanılan gübre dozları bitkinin makro ve mikro besin elementi bakımında farklılık göstermiştir. Özellikle çalışmamızda kullandığımız tavuk gübresinin N (Azot) elementi bakımından yüksek olduğu gözlenmiştir. Aynı zamanda çalışmamızda kullandığımız tavuk gübresi ve çiftlik gübresi iki gübreyi kıyaslarsak tavuk gübresinin makro ve mikro besin elementleri bakımından çiftlik (ahır) gübresine göre daha yüksek değerde çıkmıştır. Deneme sonucunda elde ettiğimiz bulgular araştırmacının tespitlerini doğrular niteliktedir.

4.4. Toprak Analizi

Toprak analizi bölümünde Al 396.153 mg/kg, B 249.677 mg/kg, Ca 317.933 mg/kg, Cu 327.393 mg/kg, Fe 238.204 mg/kg, K 766.490 mg/kg, Mg 285.213 mg/kg, Mn 257.610 mg/kg, Na 589.592 mg/kg, P 213.617 mg/kg, Zn 206.200 mg/kg olmak üzere 11 element incelenmiş ve elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.4.1. Varyans Analizi (ANOVA)

Toprak analizinde incelenen 11 elemente ait varyans analizi sonuçları ve yorumları bu kısımda sunulmuştur.

Çizelge 4.12. Varyans Analizi Sonuçları

ANOVA		
Elementler (mg/kg)	P	Karar
Al 396.153	0,04	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
B 249.677	0,01	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Ca 317.933	0,299	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık <u>yoktur</u> .
Cu 327.393	0,001	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Fe 238.204	0,002	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
K 766.490	0,056	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık <u>yoktur</u> .
Mg 285.213	0,001	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Mn 257.610	0,001	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Na 589.592	0,001	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
P 213.617	0,00	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Zn 206.200	0,00	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .

Çizelge 4.12. verileri ışığında Ca 317.933 mg/kg ve K 766.490 mg/kg elementleri hariç bütün elementlerin P değerleri $\alpha=0,05$ değerinden küçük olduğu görülmektedir. Bu durumda söz konusu elementlere ait grupların ortalamaları arasında %5 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiş ve dolayısıyla bu elementler için çoklu karşılaştırma testi yapılması gerektiği anlaşılmıştır.

4.4.2. Çoklu Karşılaştırmalar

Araştırmanın toprak analizi kısmında incelenen 11 elementin 9'u için yapılan çoklu karşılaştırma sonuçları bu başlık altında sunulmuştur. Varyans analizi sonucunda Ca 317.933 mg/kg ve K 766.490 mg/kg için çoklu karşılaştırma testi

yapılmasına gerek olmasa da sonuçların açıkça ifade edilmiş olması adına bütün elementler için çizelge ve grafiklerle gösterim yapılmıştır.

4.4.2.1. Al Elementi

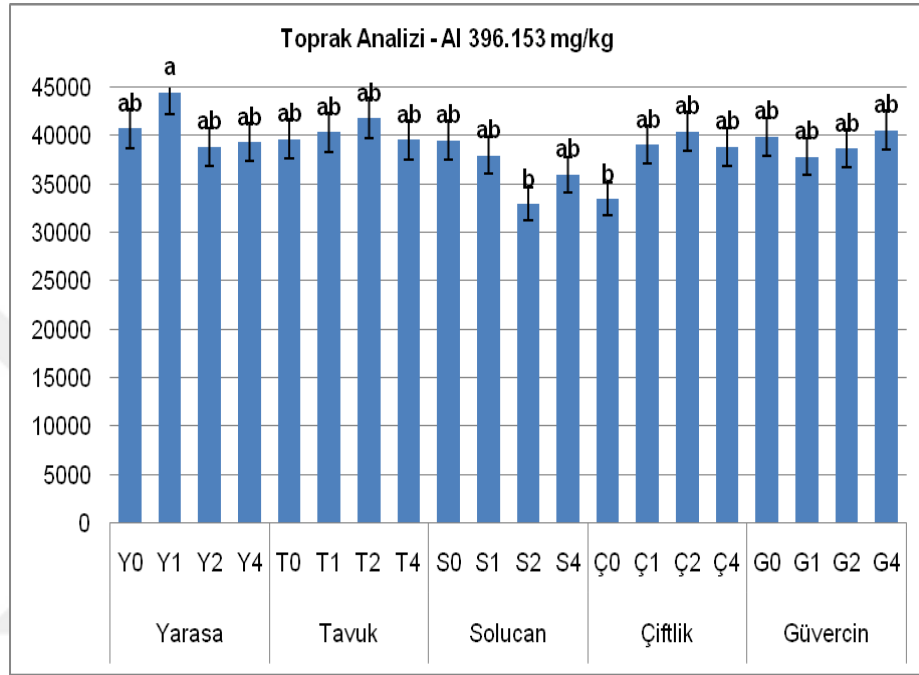
Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin topraktaki Al 396.153 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.



Çizelge 4.13. Al 396.153 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

		Tukey's HSD			
Al Elementi		Doz			
		0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa		40760 ± 1702,27 ^{ab}	44472,25 ± 2861,72 ^a	38853,13 ± 1236,3 ^{ab}	39324,09 ± 1763,48 ^{ab}
Tavuk		39665,03 ± 1653,31 ^{ab}	40330,55 ± 2861,67 ^{ab}	41833,46 ± 3239,31 ^{ab}	39553,75 ± 894,97 ^{ab}
Gübre	Solucan	39528,74 ± 463,68 ^{ab}	37970,40 ± 3487,90 ^{ab}	32938,89 ± 1189,98 ^b	35982,75 ± 269,02 ^{ab}
	Çiftlik	33454,62 ± 1425,48 ^b	39095,54 ± 2222,42 ^{ab}	40428,16 ± 1379,06 ^{ab}	38855,40 ± 1411,60 ^{ab}
	Güvercin	39890,84 ± 649,15 ^{ab}	37822,22 ± 1606,67 ^{ab}	38701,97 ± 2758,32 ^{ab}	40547,24 ± 1227,251 ^{ab}

Al 396.153 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde yarası gübresi %1'lik doz düzeyi ortalamasının çiftlik gübresi %0 (Kontrol Grubu)'lık doz düzeyi ve solucan gübresi %2'lik doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.11. Al 396.153 mg/kg elementi grup ortalamaları

Al 396.153 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.11.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.13.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

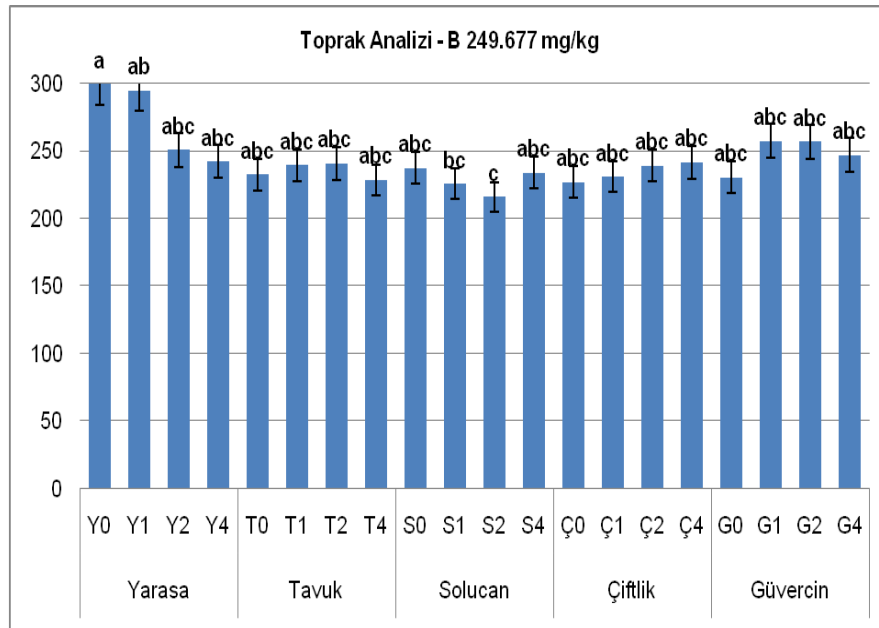
4.4.2.2. B Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin topraktaki B 249.677 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.14. B 249.677 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

B Elementi	Tukey's HSD			
	Doz			
	0%(Kontrol)	1%	2%	4%
Yarasa	299,36 ± 20,72 ^a	294,8282 ± 41,91 ^{ab}	250,8566 ± 4,63 ^{abc}	242,3435 ± 2,07 ^{abc}
Tavuk	232,4054 ± 1,67 ^{abc}	239,3522 ± 6,87 ^{abc}	240,6534 ± 1,27 ^{abc}	228,5365 ± 3,13 ^{abc}
Gübre Solucan	237,3367 ± 3,34 ^{abc}	225,5682 ± 4,92 ^{bc}	215,8854 ± 2,28 ^c	233,817 ± 6,98 ^{abc}
Çiftlik	226,989 ± 14,58 ^{abc}	230,91 ± 8,74 ^{abc}	238,9564 ± 4,58 ^{abc}	241,5432 ± 7,60 ^{abc}
Güvercin	230,470 ± 1,94 ^{abc}	257,43 ± 13,98 ^{abc}	256,797 ± 23,94 ^{abc}	246,949 ± 13,41 ^{abc}

B 249.677 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde yarasa gübresi %0 (kontrol grubu)'lık doz düzeyi ortalamasının solucan gübresi %1 ve %2'lik doz düzeyi ortalamalarından, yarasa gübresi %1'lik doz düzeyi ortalamasının solucan gübresi %2'lik doz düzeyi ortalamasından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.12. B 249.677 mg/kg elementi grup ortalamaları

B 249.677 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.12.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.14.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

4.4.2.3. Ca Elementi

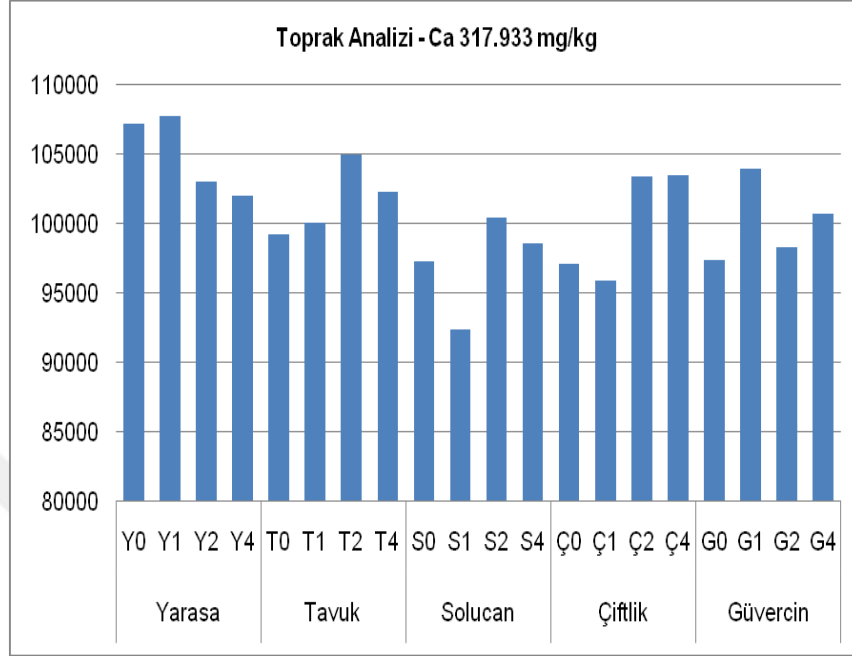
Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin topraktaki Ca 317.933 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu sebeple çoklu karşılaştırma testi yapılmasına gerek yoktur.



Çizelge 4.15. Ca 317.933 mg/kg elementi ortalama ve standart hata bilgileri

		Ortalama ± Standart Hata			
Ca Elementi		Doz			
		0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa		107260 ± 2645,01 ^a	107736,59 ± 6208,95 ^a	103063,45 ± 1864,06 ^a	101980,26 ± 863,37 ^a
Tavuk		99245,01 ± 1925,33 ^a	100025,862 ± 2928,37 ^a	104989,69 ± 1972,03 ^a	102265,58 ± 582,06 ^a
Gübre	Solucan	97265,48 ± 2669,36 ^a	92393,0941 ± 1896,58 ^a	100468,10 ± 2128,47 ^a	98559,45 ± 1834,45 ^a
	Çiftlik	97051,77 ± 4488,79 ^a	95868,0513 ± 3796,34 ^a	103430,90 ± 3476,92 ^a	103470,98 ± 4491,12 ^a
	Güvercin	97399,67 ± 3018,25 ^a	103934,03 ± 855,72 ^a	98338,436 ± 8314,22 ^a	100739,66 ± 4425,43 ^a

Ca 317.933 mg/kg elementi ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmediği için bütün gruplar aynı harf ile harflendirilmişlerdir.



Şekil 4.13. Ca 317.933 mg/kg elementi grup ortalamaları

Ca 317.933 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.15.'de verilmiştir. Ortalamalar arası anlamlı bir fark olmadığı için harflendirme yöntemi kullanılmamıştır.

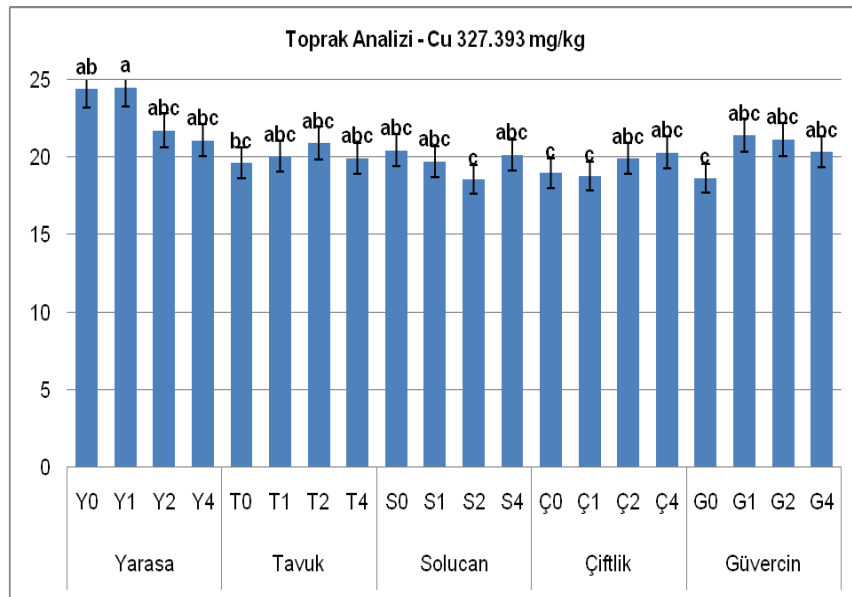
4.4.2.4. Cu Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin topraktaki Cu 327.393 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.16. Cu 327.393 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Cu Elementi	Tukey's HSD			
	Doz			
	0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa	24,38 ± 2,0012 ^{ab}	24,4896 ± 1,612 ^a	21,7183 ± 0,454 ^{abc}	21,0844 ± 0,29 ^{abc}
Tavuk	19,6153 ± 0,30 ^{bc}	20,0346 ± 0,371 ^{abc}	20,9105 ± 0,10 ^{abc}	19,9299 ± 0,28 ^{abc}
Gübre Solucan	20,4455 ± 0,43 ^{abc}	19,7238 ± 0,56 ^{abc}	18,5566 ± 0,21 ^c	20,1543 ± 0,53 ^{abc}
Çiftlik	18,9628 ± 0,97 ^c	18,7614 ± 0,799 ^c	19,904 ± 0,42 ^{abc}	20,3027 ± 0,45 ^{abc}
Güvercin	18,6054 ± 0,18 ^c	21,3879 ± 1,02 ^{abc}	21,1459 ± 2,096 ^{abc}	20,3524 ± 1,04 ^{abc}

Cu 327.393 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde yarasa gübresi %1'lik doz düzeyi ortalamasının solucan gübresi %2, çiftlik gübresi %0 (kontrol grubu) ve %1, tavuk gübresi %0 (kontrol grubu) ve güvercin gübresi %0 (kontrol grubu)'lık doz düzeyi ortalamalarından, yarasa gübresi %0 (kontrol grubu)'lık doz düzeyi ortalamasının solucan gübresi %2, çiftlik gübresi %0 (kontrol grubu) ve %1, güvercin gübresi %0 (kontrol grubu)'lık doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.14. Cu 327.393 mg/kg elementi grup ortalamaları

Cu 327.393 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.14.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.16.'da olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

4.4.2.5. Fe Elementi

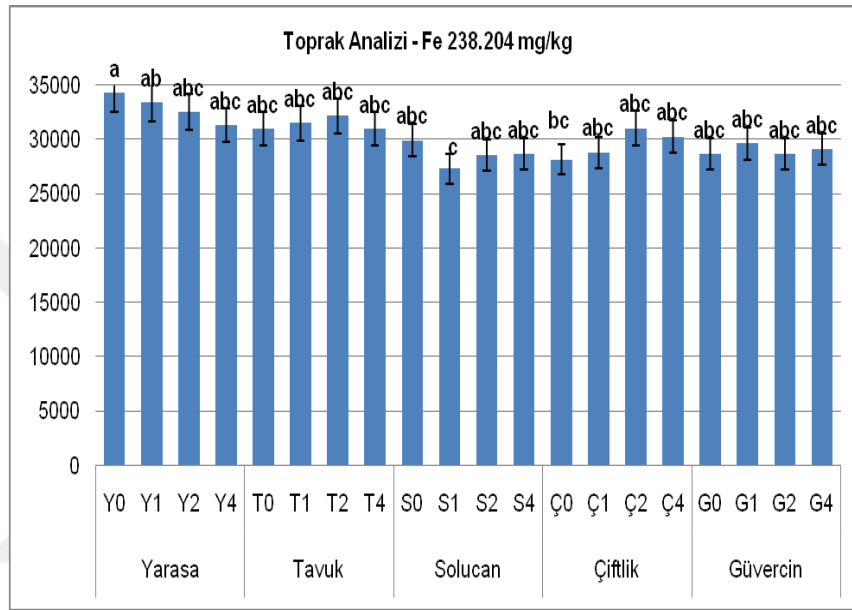
Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin topraktaki Fe 238.204 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.



Çizelge 4.17. Fe 238.204 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

		Tukey's HSD			
Fe Elementi		Doz			
		0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa		34250 ± 989,60 ^a	33363,3 ± 2086,56 ^{ab}	32531,26 ± 494,81 ^{abc}	31322,99 ± 128,16 ^{abc}
Tavuk		30984,09 ± 670,82 ^{abc}	31502,36 ± 1274,80 ^{abc}	32140,777 ± 466,67 ^{abc}	30987,45 ± 304,38 ^{abc}
Gübre	Solucan	29912,19 ± 744,66 ^{abc}	27304,4543 ± 515,41 ^c	28563,77 ± 879,32 ^{abc}	28631,74 ± 946,21 ^{abc}
	Çiftlik	28146,07 ± 1246,18 ^{bc}	28791,18 ± 1266,53 ^{abc}	31032,60 ± 1222,06 ^{abc}	30242,20 ± 1094,06 ^{abc}
	Güvercin	28650,234 ± 836,38 ^{abc}	29606,57 ± 295,23 ^{abc}	28675,15 ± 2287,25 ^{abc}	29108,09 ± 1214,68 ^{abc}

Fe 238.204 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde yarasa gübresi %0 (kontrol Grubu)'lık doz düzeyi ortalamasının solucan gübresi %1 ve çiftlik gübresi %0 (kontrol Grubu)'lık doz düzeyi ortalamalarından, yarasa gübresi %1'lik doz düzeyi ortalamasının solucan gübresi %1'lik doz düzeyi ortalamasından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.15. Fe 238.204 mg/kg elementi grup ortalamaları

Fe 238.204 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.15.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.17.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

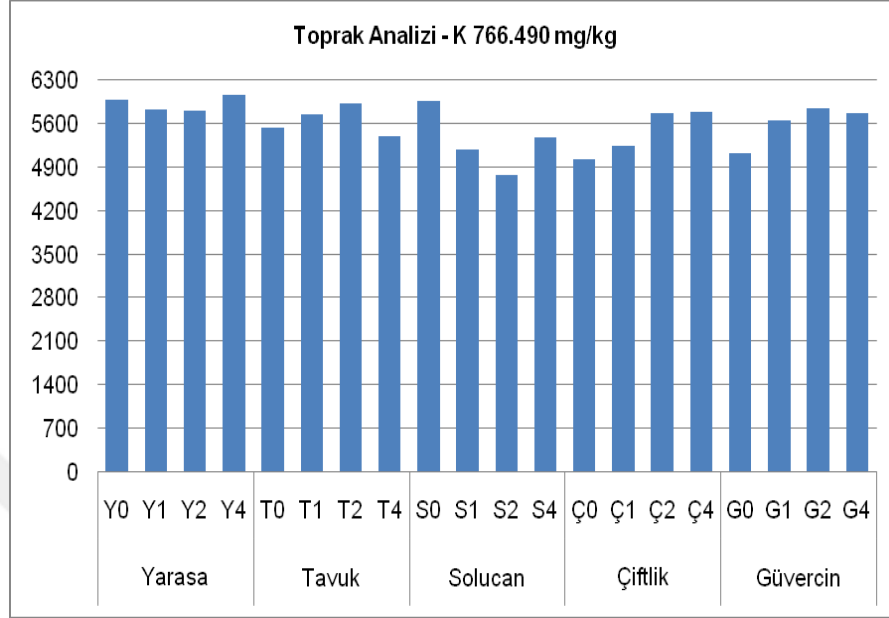
4.4.2.6. K Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin topraktaki K 766.490 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir. Bu sebeple çoklu karşılaştırma testi yapılmasına gerek yoktur.

Çizelge 4.18. K 766.490 mg/kg elementi ortalama ve standart hata bilgileri

		Tukey's HSD			
K Elementi		Doz			
		0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa		5973 ± 264,05 ^a	5827,6545 ± 485,05 ^a	5798,0577 ± 157,39 ^a	6065,502 ± 79,33 ^a
Tavuk		5534,5253 ± 371,96 ^a	5748,1763 ± 229,31 ^a	5929,5282 ± 52,38 ^a	5390,2815 ± 210,26 ^a
Gübre	Solucan	5965,846 ± 13,65 ^a	5182,8142 ± 146,54 ^a	4774,9196 ± 32,56 ^a	5371,5346 ± 293,65 ^a
	Çiftlik	5020,2787 ± 456,98 ^a	5235,8205 ± 294,14 ^a	5759,8013 ± 266,69 ^a	5775,6497 ± 189,80 ^a
	Güvercin	5116,6742 ± 82,65 ^a	5655,7419 ± 128,06 ^a	5834,3451 ± 495,29 ^a	5766,4497 ± 316,25 ^a

K 766.490 mg/kg elementi ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmediği için bütün gruplar aynı harf ile harflendirilmişlerdir.



Şekil 4.16. K 766.490 mg/kg elementi grup ortalamaları

K 766.490 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.16.'da verilmiştir. Ortalamalar arası anlamlı bir fark olmadığı için harflendirme yöntemi kullanılmamıştır.

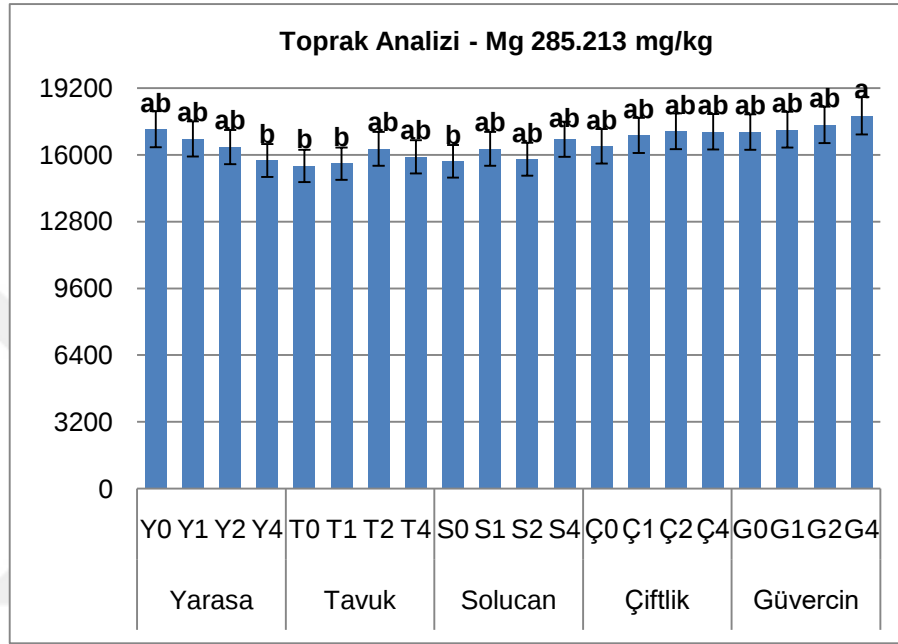
4.4.2.7. Mg Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin topraktaki Mg 285.213 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.19. Mg 285.213 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

		Tukey's HSD			
Mg Elementi	Doz				
		0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa		17222 ± 524,56 ^{ab}	16755,4384 ± 1202,13 ^{ab}	16371,9941 ± 192,28 ^{ab}	15724,3599 ± 109,01 ^b
Tavuk		15463,9475 ± 487,97 ^b	15571,532 ± 567,46 ^b	16279,4471 ± 43,48 ^{ab}	15903,6315 ± 260,33 ^{ab}
Gübre Solucan		15689,6324 ± 251,99 ^b	16279,3326 ± 193,22 ^{ab}	15788,3454 ± 93,29 ^{ab}	16745,0108 ± 96,35 ^{ab}
Çiftlik		16404,9131 ± 174,12 ^{ab}	16927,7492 ± 234,63 ^{ab}	17124,4427 ± 98,23 ^{ab}	17100,9001 ± 114,52 ^{ab}
Güvercin		17089,4377 ± 208,22 ^{ab}	17201,1585 ± 495,52 ^{ab}	17435,0298 ± 377,36 ^{ab}	17870,1749 ± 386,09 ^a

Mg 285.213 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde güvercin gübresi %4'lük doz düzeyi ortalamasının yarasa gübresi %4, tavuk gübresi %0 (kontrol grubu) ve %1 ve solucan gübresi %0 (kontrol grubu)'lık doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.17. Mg 285.213 mg/kg elementi grup ortalamaları

Mg 285.213 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.17.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.19.'da olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

4.4.2.8. Mn Elementi

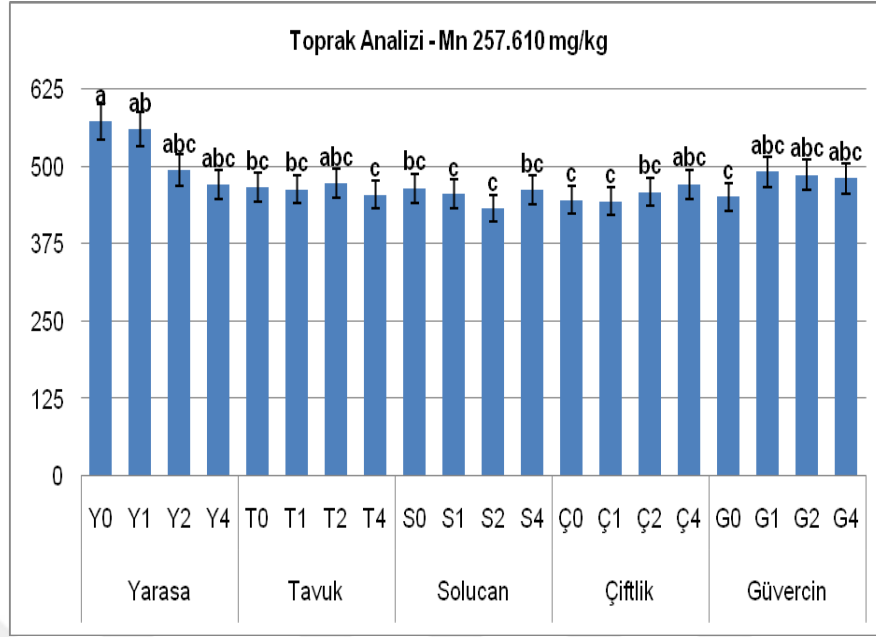
Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin topraktaki Mn 257.610 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.20. Mn 257.610 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Mn Elementi	Tukey's HSD			
	Doz			
	0%(Kontrol)	1%	2%	4%
Yarasa	572,5 ± 51,94 ^a	559,9242 ± 20,63 ^{ab}	494,138 ± 5,92 ^{abc}	470,0644 ± 3,68 ^{abc}
Tavuk	465,8465 ± 2,90 ^{bc}	463,2109 ± 5,48 ^{bc}	472,8406 ± 3,21 ^{abc}	454,0902 ± 6,55 ^c
Gübre Solucan	465,12 ± 12,31 ^{bc}	455,7225 ± 6,05 ^c	432,5203 ± 5,58 ^c	462,1519 ± 12,87 ^{bc}
Çiftlik	445,6034 ± 18,94 ^c	443,7246 ± 18,91 ^c	458,7114 ± 6,20 ^{bc}	471,27 ± 11,99 ^{abc}
Güvercin	451,04 ± 8,76 ^c	491,88 ± 24,99 ^{abc}	486,295 ± 42,77 ^{abc}	480,65 ± 21,34 ^{abc}

Mn 257.610 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde yarasa gübresi %0 (kontrol grubu)'lık doz düzeyi ortalamasının solucan gübresine ait bütün doz seviyelerinin ortalamalarından, çiftlik gübresi %0 (kontrol grubu), %1 ve %2, tavuk gübresi %0 (kontrol grubu), %1 ve %4 ve güvercin gübresi %0 (kontrol grubu)'lık doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir.

Ayrıca yarasa gübresi %1'lik doz düzeyi ortalamasının solucan gübresi %1 ve %2, çiftlik gübresi %0 (kontrol grubu) ve %1, güvercin gübresi %0(kontrol grubu) ve tavuk gübresi %4'lük doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.18. Mn 257.610 mg/kg elementi grup ortalamaları

Mn 257.610 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.18’de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.20’de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

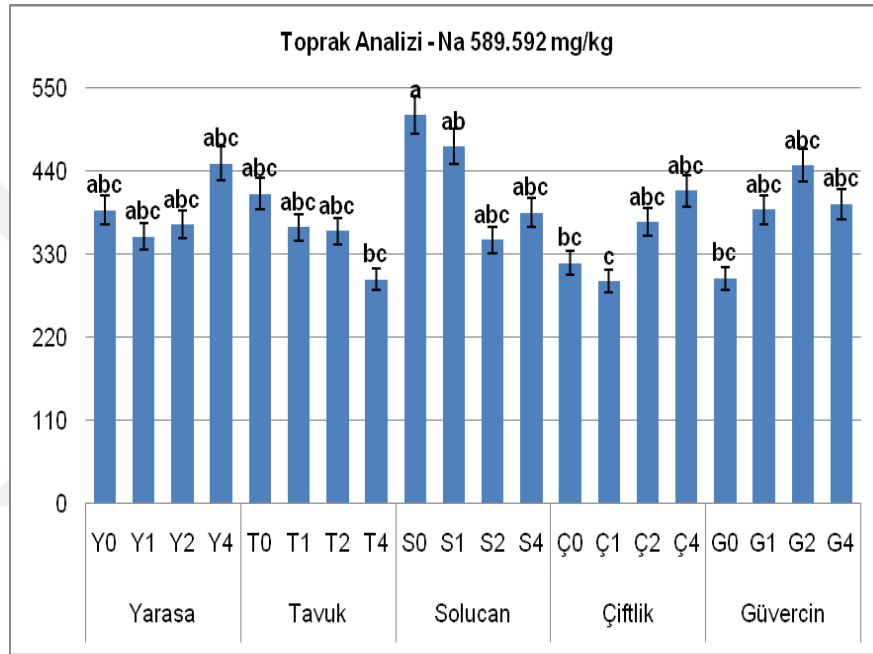
4.4.2.9. Na Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin topraktaki Na 589.592 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.21. Na 589.592 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

		Tukey's HSD			
Na Elementi	Doz				
		0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa		388,2 ± 33,49 ^{abc}	353,35 ± 36,10 ^{abc}	369,1028 ± 23,18 ^{abc}	449,7619 ± 24,80 ^{abc}
Tavuk		410,00 ± 77,56 ^{abc}	365,143 ± 17,52 ^{abc}	360,34 ± 28,60 ^{abc}	296,747 ± 6,40 ^{bc}
Gübre	Solucan	514,3976 ± 24,31 ^a	472,6593 ± 22,95 ^{ab}	348,8945 ± 11,71 ^{abc}	384,978 ± 4,67 ^{abc}
	Çiftlik	318,3341 ± 12,23 ^{bc}	294,00 ± 27,74 ^c	372,0688 ± 62,65 ^{abc}	413,7265 ± 27,66 ^{abc}
	Güvercin	298,0767 ± 6,43 ^{bc}	388,9213 ± 33,68 ^{abc}	447,6365 ± 33,79 ^{abc}	396,6123 ± 46,50 ^{abc}

Na 589.592 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde solucan gübresi %0 (kontrol grubu)'lık doz düzeyi ortalamasının tavuk gübresi %4, çiftlik gübresi %0 (kontrol grubu) ve %1 ve güvercin gübresi %0 (kontrol grubu)'lık doz düzeyi ortalamalarından, solucan gübresi %1'lik doz düzeyi ortalamasının çiftlik gübresi %1'lik doz düzeyi ortalamasından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.19. Na 589.592 mg/kg elementi grup ortalamaları

Na 589.592 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.19.'da verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.21.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

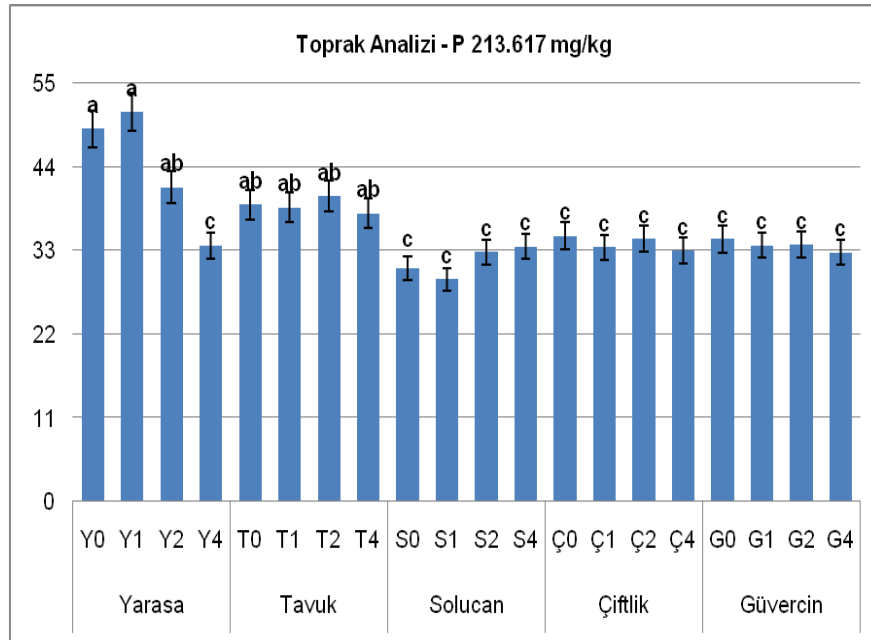
4.4.2.10. P Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin topraktaki P 213.617 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.22. P 213.617 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

P Elementi	Tukey's HSD			
	Doz			
	0%(Kontrol)	1%	2%	4%
Yarasa	48,97 ± 4,02918 ^a	51,1972 ± 6,61 ^a	41,2976 ± 0,593 ^{ab}	33,6422 ± 2,6637 ^b
Tavuk	38,9859 ± 1,03 ^{ab}	38,6682 ± 1,22 ^{ab}	40,1298 ± 1,18 ^{ab}	37,8725 ± 1,7299 ^{ab}
Gübre Solucan	30,6637 ± 2,4831 ^b	29,2298 ± 1,71 ^b	32,7916 ± 2,6018 ^b	33,4997 ± 0,8989 ^b
Çiftlik	34,9068 ± 1,9920 ^b	33,4008 ± 3,86 ^b	34,4892 ± 3,8316 ^b	32,9961 ± 1,0246 ^b
Güvercin	34,4765 ± 0,6405 ^b	33,6716 ± 0,3404 ^b	33,7803 ± 2,1278 ^b	32,7368 ± 0,4890 ^b

P 213.617 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde yarasa gübresi %0 (kontrol grubu) ve %1'lik doz düzeyi ortalamalarının yarasa gübresi %4'lük doz düzeyi ortalamasından, solucan, çiftlik ve güvercin gübrelerine ait bütün doz seviyelerinin ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.20. P 213.617 mg/kg elementi grup ortalamaları

P 213.617 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.20.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.22.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

4.4.2.11. Zn Elementi

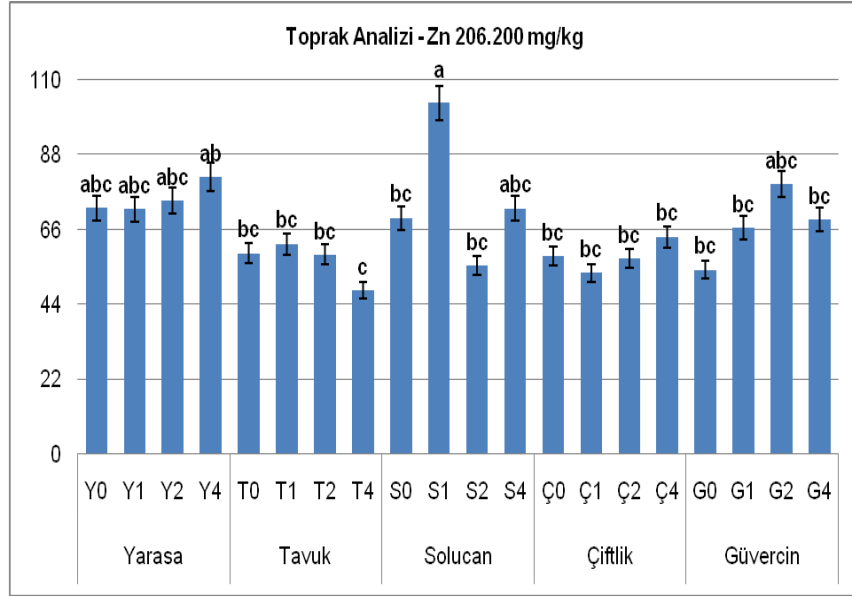
Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin topraktaki Zn 206.200 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.23. Zn 206.200 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Zn Elementi	Tukey's HSD			
	Doz			
	0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa	72,21 ± 6,96 ^{abc}	71,8596 ± 11,74 ^{abc}	74,4373 ± 3,39 ^{abc}	81,3152 ± 4,11 ^{ab}
Tavuk	58,9354 ± 3,55 ^{bc}	61,6571 ± 2,32 ^{bc}	58,4769 ± 3,92 ^{bc}	47,9683 ± 1,07 ^c
Gübre Solucan	69,3185 ± 2,93 ^{bc}	103,1149 ± 4,74 ^a	55,1846 ± 1,88 ^{bc}	72,096 ± 6,21 ^{abc}
Çiftlik	58,1272 ± 4,51 ^{bc}	53,0614 ± 4,76 ^{bc}	57,374 ± 5,26 ^{bc}	63,7199 ± 3,53 ^{bc}
Güvercin	54,081 ± 1,186 ^{bc}	66,4229 ± 7,28 ^{abc}	79,2709 ± 14,19 ^{bc}	68,7434 ± 6,15 ^{bc}

Zn 206.200 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde solucan gübresi %1'lik doz düzeyi ortalamasının çiftlik ve tavuk gübrelerine ait bütün doz seviyelerinin ortalamalarından, solucan gübresi %0 (kontrol grubu) ve %2, güvercin gübresi %0 (kontrol grubu), %1 ve %4 doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir.

Ayrıca yarasa gübresi %4'lük doz düzeyi ortalamasının tavuk gübresi %4'lük doz düzeyi ortalamasından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.21. Zn 206.200 mg/kg elementi grup ortalamaları

Zn 206.200 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.21.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.23.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

Adıman (2013), tarafından yapılan bir araştırmaya göre, cevizde toprak ve yaprak örneklerinde K, P ve N gibi bitki için çok önemli olan besin elementleri ile problemin olduğu gözlemlenmiştir. Bu problemin ortadan kaldırılmak amacıyla toprak da organik madde miktarının arttırmak, bunun yanı sıra toprağa ihtiyaç duyduğu elementleri gübre şeklinde verilmesi gerekmektedir. Gübreleme işlemi yapılmadan önce toprak analizi ve yaprak analizi yapılmalıdır ve bu analizlere bağlı olarak gübreleme işlemi yapılmalıdır. Analiz sonucuna dayalı olarak yapılan dengeli gübrelemenin ceviz ağaçlarında verimi artırmıştır. Bunun yanı sıra meyve kalitesini, yağ, protein, mineral maddeler ve B ve D vitaminin arttığı gözlenmiştir. Çalışmamız sonucu elde ettiğimiz bulgulara göre, bezelye bitkisinde Azot eksikliğini giderebilmek için topraklara DAP (3 gr) verilmiştir. Daha sonra topraklara farklı gübre ve farklı gübre dozu kullanılmıştır. Araştırmamız sonucunda, çiftlik gübresi, tavuk gübresi, güvercin gübresi, yarasa gübresi ve solucan gübresinin bezelye bitkisinde verimi artırmıştır. Deneme sonucunda elde ettiğimiz bulgular araştırmacının tespitlerini doğrular niteliktedir.

4.5. Yaprak Analizi

Yaprak analizi bölümünde Al 396.153 mg/kg, Ca 317.933 mg/kg, Fe 238.204 mg/kg, K 766.490 mg/kg, Mg 285.213 mg/kg, Mn 257.610 mg/kg, Na 589.592 mg/kg, Zn 206.200 mg/kg olmak üzere 8 element incelenmiş ve elde edilen bulgular sunulmuştur.

4.5.1. Varyans Analizi (ANOVA)

Yaprak analizinde incelenen 11 elemente ait varyans analizi sonuçları ve yorumları bu kısımda sunulmuştur.

Çizelge 4.24. Varyans Analizi Sonuçları

ANOVA		
Elementler (mg/kg)	P	Karar
Al 396.153	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Ca 317.933	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Fe 238.204	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
K 766.490	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Mg 285.213	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Mn 257.610	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Na 589.592	0	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .
Zn 206.200	0,023	Gruplar arasında anlamlı bir farklılık vardır .

Çizelge 4.24. verileri ışığında bütün elementlerin P değerleri $\alpha=0,05$ değerinden küçük olduğu görülmektedir. Bu durumda bütün elementlere ait grupların ortalamaları arasında %5 önem seviyesinde anlamlı bir farklılık tespit edilmiş ve dolayısıyla bu elementler için çoklu karşılaştırma testi yapılması gerektiği anlaşılmıştır.

4.5.2. Çoklu Karşılaştırmalar

Araştırmanın yaprak analizi kısmında incelenen 8 elementin çoklu karşılaştırma sonuçları bu başlık altında sunulmuştur.

4.5.2.1. Al Elementi

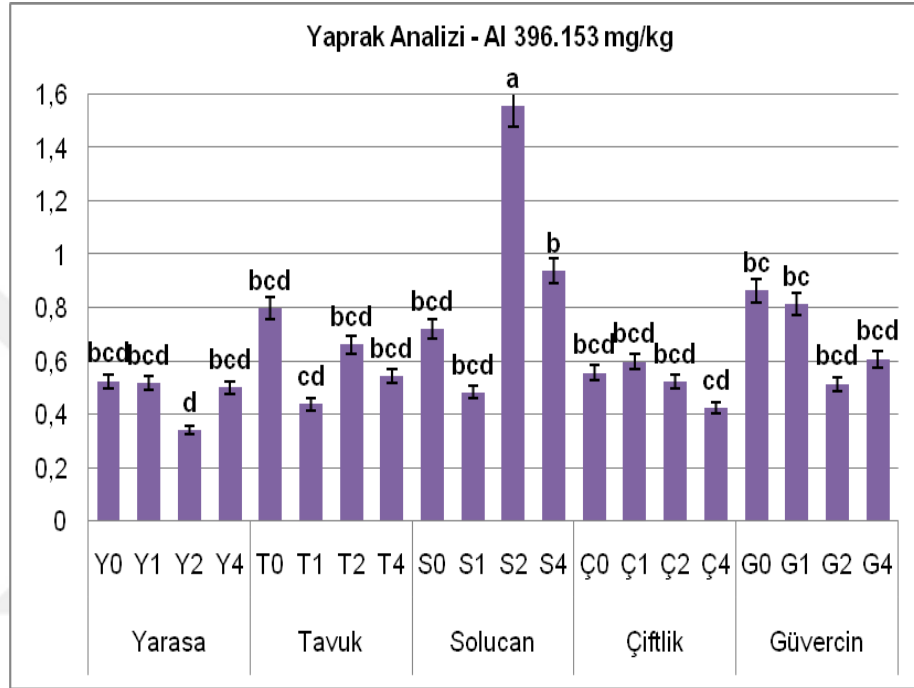
Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin yapraktaki Al 396.153 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.25. Al 396.153 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Al Elementi	Tukey's HSD			
	Doz			
	0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa	0,525 ± 0,038 ^{bcd}	0,517 ± 0,118 ^{bcd}	0,3413 ± 0,065 ^d	0,50 ± 0,093 ^{bcd}
Tavuk	0,798 ± 0,135 ^{bcd}	0,438 ± 0,038 ^{cd}	0,6613 ± 0,098 ^{bcd}	0,5437 ± 0,207 ^{bcd}
Gübre Solucan	0,7207 ± 0,101 ^{bcd}	0,482 ± 0,04 ^{bcd}	1,5545 ± 0,111 ^a	0,9367 ± 0,105 ^b
Çiftlik	0,5557 ± 0,042 ^{bcd}	0,597 ± 0,079 ^{bcd}	0,522 ± 0,042 ^{bcd}	0,422 ± 0,0225 ^{cd}
Güvercin	0,864 ± 0,048 ^{bc}	0,813 ± 0,044 ^{bc}	0,514 ± 0,009 ^{bcd}	0,607 ± 0,062 ^{bcd}

Al 396.153 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde solucan gübresi %1'lik doz düzeyi ortalamasının geri kalan bütün ortalamalardan%5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Solucan gübresi %4'lük doz düzeyi ortalamasının çiftlik gübresi %4, tavuk gübresi %1 ve yarasa gübresi %2'lik doz

düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca güvercin gübresi %0 (kontrol grubu) ve %1'lik doz düzeyi ortalamalarının yarasa gübresi %2'lik doz düzeyi ortalamasından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.22. Al 396.153 mg/kg elementi grup ortalamaları

Al 396.153 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.22.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.25.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

4.5.2.2. Ca Elementi

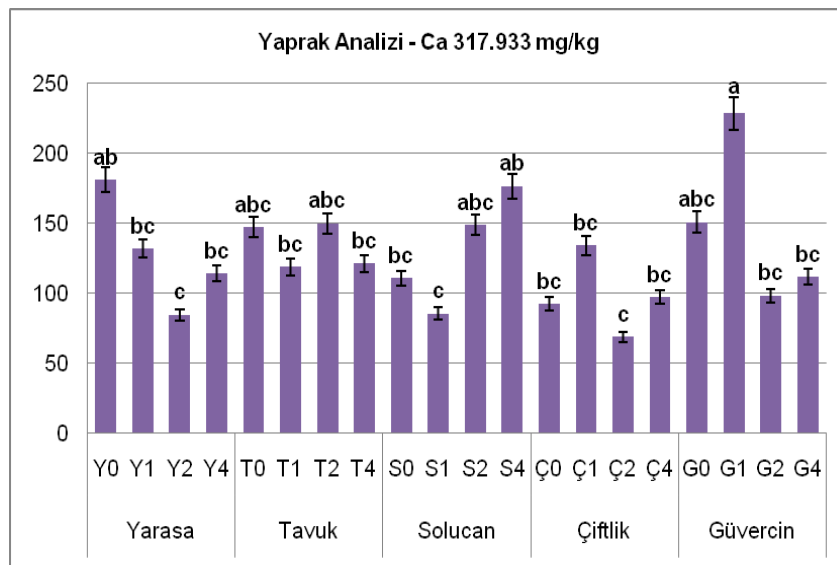
Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin yapraktaki Ca 317.933 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.26. Ca 317.933 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Ca Elementi	Tukey's HSD			
	Doz			
	0%(Kontrol)	1%	2%	4%
Yarasa	180,9 ± 6,09 ^{ab}	131,9133 ± 20,27 ^{bc}	84,33 ± 11,70 ^c	113,7567 ± 11,29 ^{bc}
Tavuk	146,933 ± 30,42 ^{abc}	118,618 ± 11,16 ^{bc}	149,733 ± 4,39 ^{abc}	121,267 ± 28,89 ^{bc}
Gübre Solucan	110,4567 ± 2,70 ^{bc}	85,15 ± 11,62 ^c	148,85 ± 3,38 ^{abc}	176,5333 ± 6,70 ^{ab}
Çiftlik	92,3333 ± 7,15 ^{bc}	133,8833 ± 29,32 ^{bc}	68,5333 ± 5,62 ^c	96,72 ± 8,52 ^{bc}
Güvercin	150,567 ± 11,23 ^{abc}	228,3667 ± 14,43 ^a	98,0867 ± 7,49 ^{bc}	111,39 ± 35,44 ^{bc}

Ca 317.933 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde güvercin gübresi %1'lik doz düzeyi ortalamasının çiftlik gübresine ait bütün doz seviyelerinin ortalamalarından, yarasa gübresi %1, %2 ve %4, tavuk gübresi %1 ve %4, solucan gübresi %0 (kontrol grubu) ve %1, güvercin gübresi %2 ve %4 doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir.

Ayrıca yarasa gübresi %0 (kontrol grubu) ve solucan gübresi %4'lük doz düzeyi ortalamalarının yarasa gübresi %2, solucan gübresi %1 ve çiftlik gübresi %2'lik doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.23. Ca 317.933 mg/kg elementi grup ortalamaları

Ca 317.933 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.23.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.26.'da olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

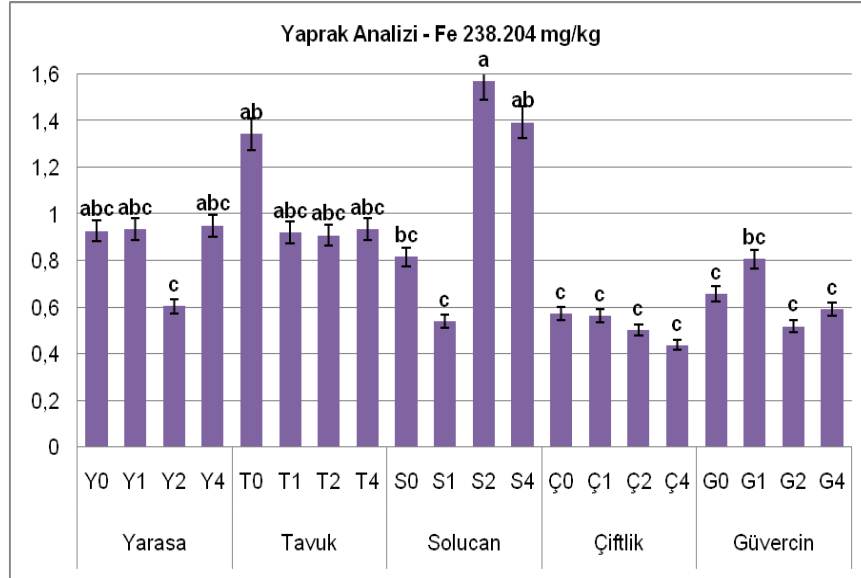
4.5.2.3. Fe Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin yapraktaki Fe 238.204 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.27. Fe 238.204 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Fe Elementi	Tukey's HSD			
	Doz			
	0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa	0,9277 ± 0,255 ^{abc}	0,9353 ± 0,14 ^{abc}	0,6047 ± 0,102 ^c	0,9507 ± 0,133 ^{abc}
Tavuk	1,343 ± 0,255 ^{ab}	0,921 ± 0,072 ^{abc}	0,908 ± 0,054 ^{abc}	0,933 ± 0,202 ^{abc}
Gübre Solucan	0,816 ± 0,099 ^{bc}	0,539 ± 0,071 ^c	1,569 ± 0,243 ^a	1,3927 ± 0,091 ^{ab}
Çiftlik	0,5713 ± 0,01 ^c	0,561 ± 0,062 ^c	0,5023 ± 0,035 ^c	0,4367 ± 0,016 ^c
Güvercin	0,6567 ± 0,043 ^c	0,8073 ± 0,062 ^{bc}	0,517 ± 0,027 ^c	0,592 ± 0,082 ^c

Fe 238.204 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde solucan gübresi %2'lik doz düzeyi ortalamasının çiftlik ve güvercin gübrelerine ait bütün doz seviyelerinin ortalamalarından, yarasa gübresi %2, solucan gübresi %0 (kontrol grubu) ve %1doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca tavuk gübresi %0 (kontrol grubu) ve solucan gübresi %4'lük doz düzeyi ortalamalarının çiftlik gübresine ait bütün doz seviyelerinin ortalamalarından, yarasa gübresi %2, solucan gübresi %1 ve güvercin gübresi %0 (kontrol grubu), %1 ve %4'lük doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.24. Fe 238.204 mg/kg elementi grup ortalamaları

Fe 238.204 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.24.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.27.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

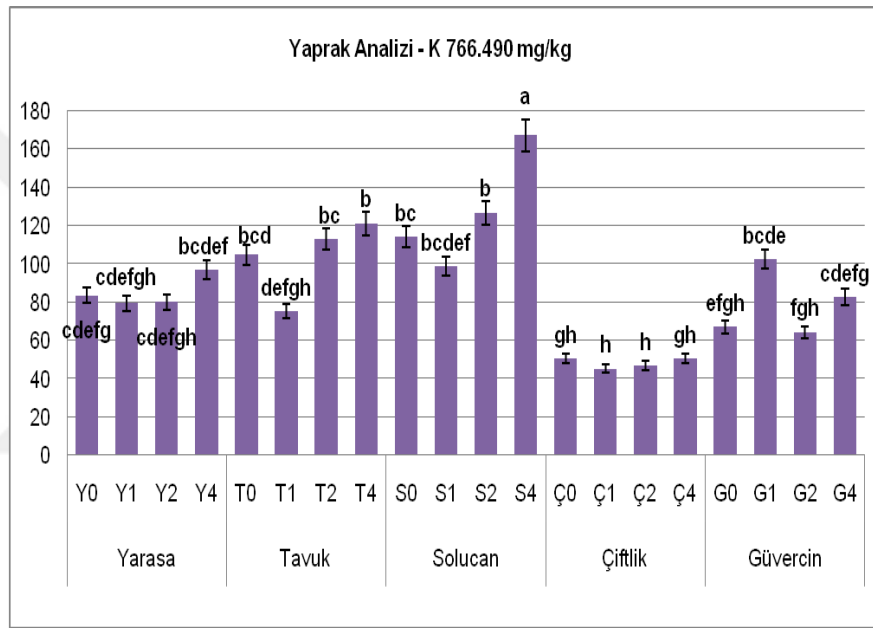
4.5.2.4. K Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin yapraktaki K 766.490 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.28. K 766.490 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

K Elementi	Tukey's HSD			
	Doz			
	0%(Kontrol)	1%	2%	4%
Yarasa	83,687 ± 2,84 ^{cdefg}	79,587 ± 9,09 ^{cdefgh}	80,257 ± 13,97 ^{cdefgh}	96,893 ± 10,59 ^{bcdef}
Tavuk	104,793 ± 6,26 ^{bcd}	75,323 ± 3,55 ^{defgh}	112,833 ± 4,52 ^{bc}	121,233 ± 13,36 ^b
Solucan	114,153 ± 7,92 ^{bc}	98,577 ± 1,47 ^{bcdef}	126,75 ± 1,53 ^b	167,4 ± 3,995 ^a
Çiftlik	50,477 ± 2,06 ^{gh}	45,297 ± 5,60 ^h	46,807 ± 5,57 ^h	50,39 ± 1,46 ^{gh}
Güvercin	67,087 ± 4,84 ^{efgh}	102,557 ± 4,95 ^{bcd}	64,38 ± 3,24 ^{fgh}	82,773 ± 4,60 ^{cdefg}

K 766.490 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde harflendirmedeki çeşitlilikten de anlaşılacağı üzere birçok grup arasında farklılık görülmektedir. Başlıca farka %5 önemle bütün gruplardan anlamlı şekilde daha yüksek ortalamaya sahip olan solucan gübresi %4'lük doz düzeyi neden olmuştur. ayrıca solucan gübresi %2 ve tavuk gübresi %4'lük doz düzeyi ortalamalarının çiftlik gübresine ait bütün doz seviyelerinin ortalamalarından, yarasa gübresi %4, tavuk gübresi %1, güvercin gübresi %0 (kontrol grubu), %2 ve %4 doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir.



Şekil 4.25. K 766.490 mg/kg elementi grup ortalamaları

K 766.490 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.25.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.28.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

4.5.2.5. Mg Elementi

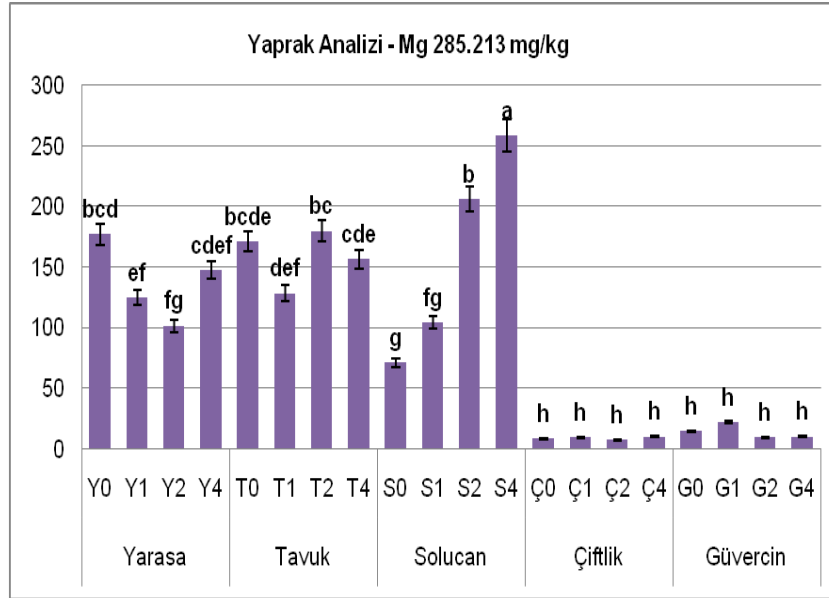
Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin yapraktaki Mg 285.213 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.29. Mg 285.213 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Tukey's HSD				
Mg Elementi	Doz			
	0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa	176,967 ± 5,50 ^{bcd}	124,38 ± 16,20 ^{ef}	101,34 ± 16,24 ^{fg}	147,2 ± 17,70 ^{cdef}
Tavuk	171,133 ± 18,97 ^{bcde}	128,2 ± 6,47 ^{def}	179,5 ± 4,35 ^{bc}	156,233 ± 15,97 ^{cde}
Gübre Solucan	71,12 ± 5,59 ^g	104,267 ± 2,75 ^{fg}	205,85 ± 0,55 ^b	258,467 ± 9,29 ^a
Çiftlik	8,070 ± 0,59 ^h	9,231 ± 1,41 ^h	6,793 ± 0,63 ^h	9,724 ± 0,82 ^h
Güvercin	14,163 ± 1,11 ^h	21,907 ± 1,35 ^h	9,24 ± 0,68 ^h	9,655 ± 0,76 ^h

Mg 285.213 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde harflendirmedeki çeşitlilikten de anlaşılacağı üzere birçok grup arasında farklılık görülmektedir. Başlıca farka %5 önemle bütün gruplardan anlamlı şekilde daha yüksek ortalamaya sahip olan solucan gübresi %4'lük doz düzeyi neden olmuştur.

Ayrıca solucan gübresi %2'lik doz düzeyi ortalamasının solucan gübresi %4, yarasa gübresi %0 (kontrol grubu), tavuk gübresi %0 (kontrol grubu) ve %4 hariç bütün doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Bunun yanı sıra çiftlik gübresi ve güvercin gübresine ait grup ortalamalarının kalan bütün grup ortalamalarından %5 önemle daha düşük olduğu tespit edilmiştir.



Şekil 4.26. Mg 285.213 mg/kg elementi grup ortalamaları

Mg 285.213 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.26.'da verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.29.'da olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

4.5.2.6. Mn Elementi

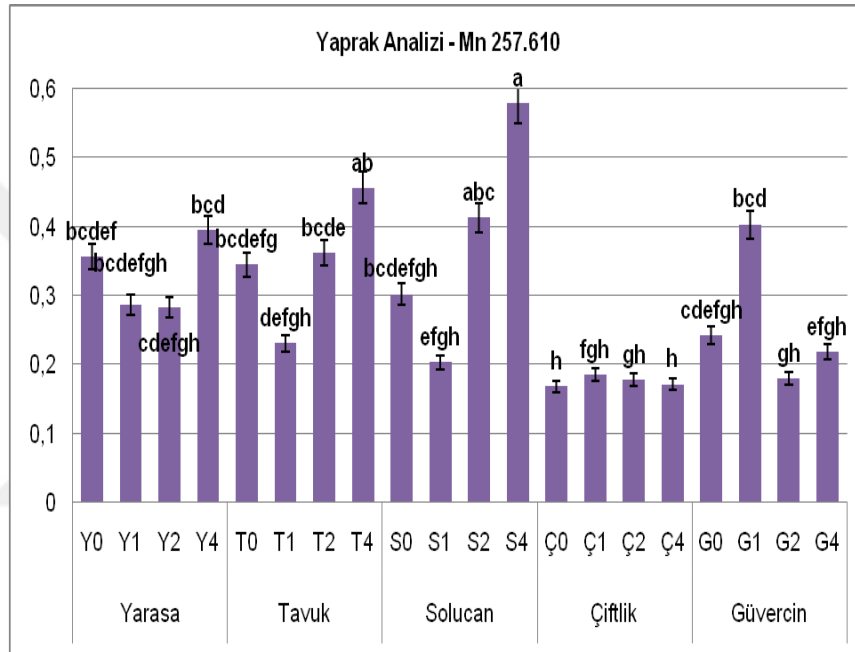
Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin yapraktaki Mn 257.610 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.30. Mn 257.610 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

		Tukey's HSD			
Mn Elementi		Doz			
		0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa		0,3563 ± 0,01 ^{bcdef}	0,2863 ± 0,05 ^{bcdefgh}	0,2827 ± 0,059 ^{cdefgh}	0,3947 ± 0,052 ^{bcd}
Tavuk		0,345 ± 0,032 ^{bcdefg}	0,2307 ± 0,012 ^{defgh}	0,362 ± 0,015 ^{bcde}	0,456 ± 0,0781 ^{ab}
Gübre	Solucan	0,302 ± 0,033 ^{bcdefgh}	0,2033 ± 0,009 ^{efgh}	0,4125 ± 0,0049 ^{abc}	0,5787 ± 0,0234 ^a
	Çiftlik	0,1683 ± 0,01 ^h	0,1847 ± 0,029 ^{fgh}	0,1773 ± 0,0235 ^{gh}	0,171 ± 0,01704 ^h
	Güvercin	0,2423 ± 0,024 ^{cdefgh}	0,403 ± 0,0271 ^{bcd}	0,1797 ± 0,0078 ^{gh}	0,2177 ± 0,0149 ^{efgh}

Mn 257.610 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde harflendirmedeki çeşitlilikten de anlaşılacağı üzere birçok grup arasında farklılık görülmektedir.

Başlıca farka tavuk gübresi %4 ve solucan gübresi %2'lik doz düzeyleri hariç bütün gruplardan %5 önemle anlamlı şekilde daha yüksek ortalamaya sahip olan solucan gübresi %4'lük doz düzeyi neden olmuştur.



Şekil 4.27. Mn 257.610 mg/kg elementi grup ortalamaları

Mn 257.610 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.27.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.30.'da olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

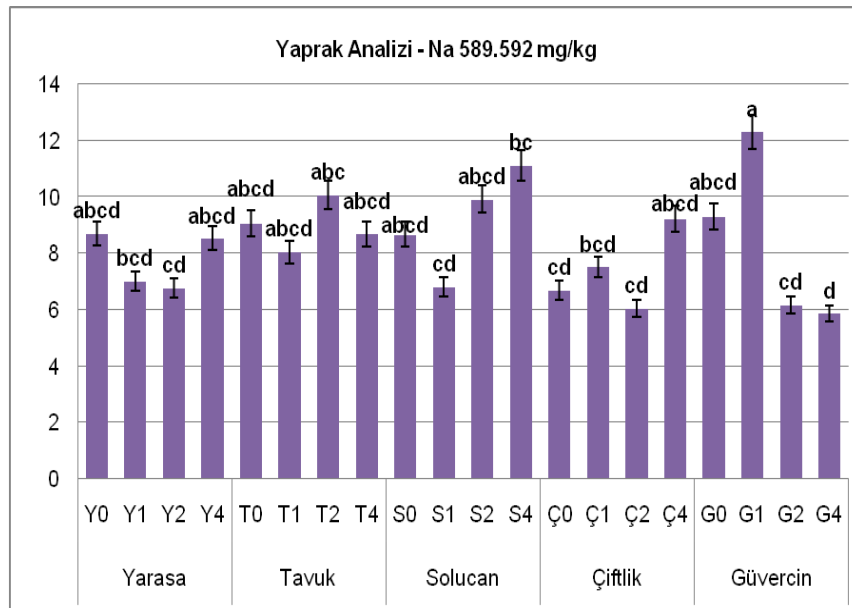
4.5.2.7. Na Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin yapraktaki Na 589.592 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.31. Na 589.592 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Na Elementi	Tukey's HSD			
	Doz			
	0%(Kontrol)	1%	2%	4%
Yarasa	8,698 ± 0,109 ^{abcd}	6,9973 ± 0,402 ^{bcd}	6,772 ± 0,316 ^{cd}	8,5203 ± 1,582 ^{abcd}
Tavuk	9,055 ± 0,944 ^{abcd}	8,0503 ± 0,318 ^{bcd}	10,057 ± 0,996 ^{abc}	8,6757 ± 1,829 ^{abcd}
Gübre Solucan	8,668 ± 1,086 ^{abcd}	6,7933 ± 0,480 ^{cd}	9,9165 ± 0,0598 ^{abcd}	11,1067 ± 0,392 ^{ab}
Çiftlik	6,676 ± 0,168 ^{cd}	7,5117 ± 0,943 ^{bcd}	6,0297 ± 0,244 ^{cd}	9,2043 ± 0,614 ^{abcd}
Güvercin	9,285 ± 0,730 ^{abcd}	12,2933 ± 0,5974 ^a	6,1477 ± 0,333 ^{cd}	5,8563 ± 0,427 ^d

Na 589.592 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde çiftlik gübresi %1'lik doz düzeyi ortalamasının yarasa gübresi %1 ve %2, tavuk gübresi %1, solucan gübresi %1, çiftlik gübresi %0 (kontrol), %1 ve %2, güvercin gübresi %2 ve %4 doz düzeyi ortalamalarından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Ayrıca solucan gübresi %4'lük doz düzeyi ortalamasının yarasa gübresi %2, solucan gübresi %1 ve çiftlik gübresi %0 (kontrol) ve %2, güvercin gübresi %2 ve %4'lük doz düzeyi ortalamalarından, tavuk gübresi %2'lik doz düzeyi ortalamasının güvercin gübresi %4'lük doz düzeyi ortalamasından %5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.28. Na 589.592 mg/kg elementi grup ortalamaları

Na 589.592 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.28.'de verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.31.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

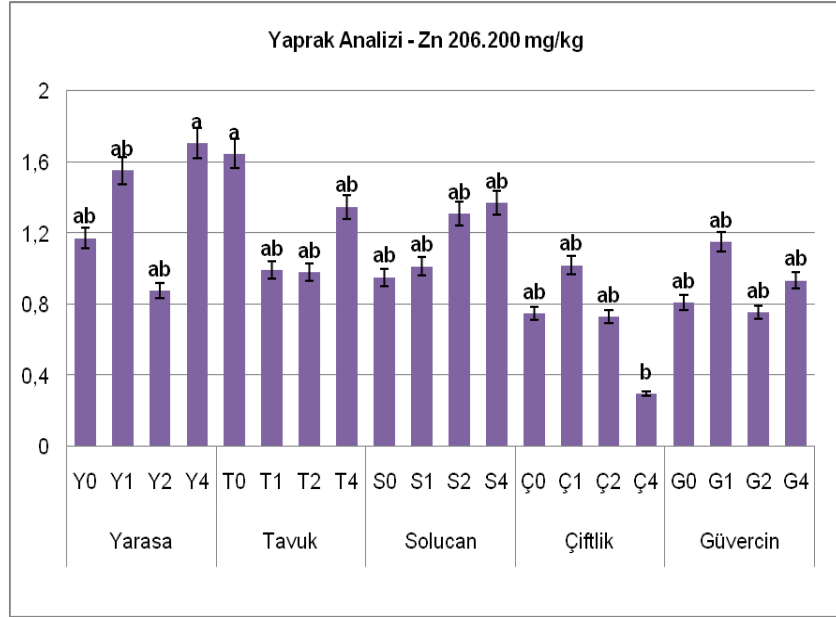
4.5.2.8. Zn Elementi

Varyans analizi ile farklı organik gübrelerin yapraktaki Zn 206.200 mg/kg elementi üzerindeki etkileri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir. Çoklu karşılaştırma testi ile ise bu farklılığın kaynağı olan gruplar tespit edilmiştir.

Çizelge 4.32. Zn 206.200 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları

Zn Elementi	Tukey's HSD			
	Doz			
	0%(Kontrol Grubu)	1%	2%	4%
Yarasa	1,1733 ± 0,121 ^{ab}	1,5517 ± 0,2585 ^{ab}	0,8783 ± 0,221 ^{ab}	1,7070 ± 0,187 ^a
Tavuk	1,6467 ± 0,770 ^a	0,9943 ± 0,063 ^{ab}	0,9813 ± 0,117 ^{ab}	1,3487 ± 0,211 ^{ab}
Gübre Solucan	0,9523 ± 0,193 ^{ab}	1,0133 ± 0,179 ^{ab}	1,3095 ± 0,077 ^{ab}	1,3713 ± 0,077 ^{ab}
Çiftlik	0,7480 ± 0,078 ^{ab}	1,0207 ± 0,293 ^{ab}	0,7297 ± 0,078 ^{ab}	0,2983 ± 0,029 ^b
Güvercin	0,8103 ± 0,069 ^{ab}	1,1517 ± 0,151 ^{ab}	0,7543 ± 0,036 ^{ab}	0,9353 ± 0,333 ^{ab}

Zn 206.200 mg/kg elementi çoklu karşılaştırma sonuçları incelendiğinde yarasa gübresi %2 ve %4'lük doz düzeyi ortalamalarının çiftlik gübresi %4'lük doz düzeyi ortalamasından%5 önemle daha yüksek olduğu görülmektedir. Diğer grup ortalamaları arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir.



Şekil 4.29. Zn 206.200 mg/kg elementi grup ortalamaları

Zn 206.200 mg/kg elementine ait grup ortalamalarının dağılımının görsel hali şekil 4.29.'da verilmiş ve ortalamalar arası farklılıklar çizelge 4.32.'de olduğu gibi harflendirme yöntemi ile belirtilmiştir.

Göktekin (2015), tarafından yapılan bir çalışmaya göre, domates bitkisinde organik madde uygulaması sonucunda domates yapraklarındaki toplam klorofil miktarının arttığı görülmüştür. Bitkilerde, bitkinin sağlıklı beslenmenin olup olmadığını anlamak için en önemli yöntem bitkinin yapraklarındaki besin elementlerini (makro besin elementi ve mikro besin elementleri) bakımından yapılan yaprak analizleridir. Bu amaç doğrultusunda bu çalışmada domates bitkisinin yapraklarında yapılan analize göre; magnezyum, mangan, kalsiyum, azot, fosfor, potasyum, bor, demir, çinko ve bakır analizleri sonuçlarına bakıldığında organik madde uygulamasının bu değerleri, kontrol uygulamasına göre artırdığı gözlenmektedir. Çalışmamız sonucu elde ettiğimiz bulgulara göre, bezelye bitkisinin yaprak analizlerine bakıldığında, Al, Ca, Fe, K, Mg, Mn, Na ve Zn besin elementi analizleri yapılmıştır. Bu analizler sonucu doğrultusunda yaprak analizinde en verimli gübre solucan gübresi %4'lük gübre dozuna aittir. Aynı zamanda organik gübre kullanımı ve bu gübrelerin farklı dozları kontrol grubuna göre yüksek değerde

çıktığı gözlenmiştir. Deneme sonucunda elde ettiğimiz bulgular araştırmacının tespitlerini doğrular niteliktedir.

Bu araştırmada farklı organik gübrelerin (yarasa gübresi, tavuk gübresi, solucan gübresi, güvercin gübresi ve çiftlik gübresi) ve farklı dozlarda organik gübre kullanımının bezelye bitkisindeki verimini ve besin elementi (Al, B, Ca, Cu, Fe, K, Mg, Mn, Na, P, Zn) değerleri bakımından farklılık göstermiştir.

Yaman (2019), tarafından yapılan bir araştırmaya göre, organik gübrelerin bitkideki azot, kalsiyum, demir, magnezyum, fosfor, potasyum, , kükürt, mangan, çinko ve selenyum içeriğini kontrol grubuna göre önemli bir oranda artırdığı belirlenmiştir. Çalışmanın sonucunda ise, organik gübre uygulamalarının ıspanak bitkisinde; kalite, bitki gelişimi, verim ve bitki besin elementi içeriği üzerine olumlu etkisinin olduğu saptanmıştır. Deneme sonucunda elde edilen bulgular araştırmacının tespitlerini doğrular niteliktedir.

Bulgur (2018), tarafından yapılan bir araştırmaya göre, beş farklı tütün bitkisi çeşidine dört farklı organik gübre uygulaması sonucunda bitki gelişimine etkileri araştırılmıştır. Bu araştırma sonucunda kullanılan organik gübreler tütün bitkisinde bitki boyu, bitkisi yaprak sayısı ve laboratuarda yapılan çalışmalar sonucunda elde edilen parametreler bakımından yüksek verim alınmıştır. Bu çalışmada elde edilen sonuçlara göre 0,05 önem düzeyinde en iyi gübre uygulamasının çiftlik gübresi olduğu, ikinci en iyi ikinci gübrenin ise, leonardit ve solucan gübresi olduğu belirlenmiştir. Çalışmamız sonucu elde ettiğimiz bulgulara göre, organik gübre kullanımı bitkinin büyüme, gelişim ve verimi bakımından olumlu bir artış göstermiştir. Organik gübreler bakımından bezelye bitkisinde en verimli olan gübre, yarasa gübresi olduğu belirlenmiştir. İkinci verimli gübre çiftlik gübresi, üçüncü verimli gübre ise solucan gübresidir. Deneme sonucunda elde ettiğimiz bulgular araştırmacının tespitlerini doğrular niteliktedir.

Çiftçi (2019), tarafından yapılan bir araştırmaya göre, besin elementlerine bakıldığında; P, Cu, Mn, Mg ve Mn elementi için en yüksek değerler solucan

gübresiyle uygulanan bitkide yüksek değerler çıkmıştır. Ca ve Na besin elementlerinde en yüksek değer yarasa gübresiyle uygulanan bitkide yüksek değerler çıkmıştır. Fe ve Zn elementinde ise en yüksek değer çiftlik gübresiyle uygulanan bitkide yüksek değerler çıkmıştır. Çalışmamız sonucu elde ettiğimiz analizlere göre; Al, B, Ca, Cu, Fe, Mn, Zn besin elementlerinde en yüksek değer yarasa gübresiyle uygulanan bitkide yüksek değerler çıkmıştır. K elementi için en yüksek değer güvercin gübresinde uygulanan bitkide yüksek değerler çıkmıştır. Mg elementi için en yüksek değer tavuk gübresinde uygulanan bitkide yüksek değerler çıkmıştır. Na elementi için en yüksek değer solucan gübresinde uygulanan bitkide yüksek değerler çıkmıştır.

Denemeden elde edilen sonuçlara göre bezelye bitkisinde organik gübre kullanımı bitkinin gelişimde, besin elementlerinin değerlerinde ve verimde artış olduğu görülmüştür. Aynı zamanda kullanılan organik gübreler toprağı besin elementlerinin içeriğı bakımında zenginleştirmiştir.

Deneme sonucuna göre kullanılan organik gübreler arasında bitki gelişimi ve verimi bakımından en iyi organik gübre yarasa gübresidir.

5.SONUÇLAR ve ÖNERİLER

5.1. Sonuçlar

Bezelye bitkisi üzerinde yapılan bu çalışmada, farklı organik gübreler ve farklı dozlarıyla; bitki gelişimine, bitkinin besin elementinin içeriği bakımından olumlu yönde etki etmiştir.

Çalışmamızda elde ettiğimiz bilgilere göre;

- ❖ Bezelye bitkisinin gelişimi, beş farklı gübre ve farklı dozlarıyla olumlu yönde artış gözlenmiştir. Fakat farklı gübrelerde ve bu gübrelerin farklı gübre dozlarında bezelye bitkisi farklı büyüme ve gelişme seyri göstermiştir.

Bitki besin elementleri ise;

- ❖ Toprak analizinde; Al elementi için en yüksek değer yaras gübresi %1, en düşük değer solucan gübresi %2'dir. B elementi için en yüksek değer yaras gübresi %0, en düşük değer solucan gübresi %2'dir. Ca elementi için en yüksek değer yaras gübresi %1, en düşük değer solucan gübresi %1'dir. Cu elementi için en yüksek değer yaras gübresi %1, en düşük değer solucan gübresi %2'dir. Fe elementi için en yüksek değer yaras gübresi %0, en düşük değer solucan gübresi %1'dir. K elementi için en yüksek değer yaras gübresi %4, en düşük değer solucan gübresi %2'dir. Mg elementi için en yüksek değer güvercin gübresi %4, en düşük değer tavuk gübresi %0'dır. Mn elementi için en yüksek değer yaras gübresi %0, en düşük değer solucan gübresi %2'dir. Na elementi için en yüksek değer solucan gübresi %0, en düşük değer çiftlik gübresi %1'dir. P elementi için en yüksek değer yaras gübresi %1, en düşük değer solucan gübresi %1'dir. Zn elementi için en yüksek değer solucan gübresi %1, en düşük değer tavuk gübresi %4'dür.

- ❖ Yaprak analizinde; Al elementi için en yüksek değer solucan gübresi %2, en düşük değer yarasa gübresi %2'dir. Ca elementi için en yüksek değer güvercin gübresi %1, en düşük değer çiftlik gübresi %2'dir. Fe elementi için en yüksek değer solucan gübresi %2, en düşük değer çiftlik gübresi %4'dür. K elementi için en yüksek değer solucan gübresi %4, en düşük değer çiftlik gübresi %1'dir. Mg elementi için en yüksek değer solucan gübresi %4, en düşük değer çiftlik gübresi %2'dir. Mn elementi için en yüksek değer solucan gübresi %4, en düşük değer çiftlik gübresi %0'dır. Na elementi için en yüksek değer güvercin gübresi %1, en düşük değer güvercin gübresi %4'dür. Zn elementi için en yüksek değer yarasa gübresi %4, en düşük değer çiftlik gübresi %4'dür.
- ❖ Gübre analizinde; Al elementi için en yüksek değer yarasa gübresinde, en düşük değer tavuk gübresindedir. B elementi için en yüksek değer yarasa gübresinde, en düşük değer tavuk gübresindedir. Ca elementi için en yüksek değer yarasa gübresinde, en düşük değer çiftlik gübresindedir. Cu elementi için en yüksek değer yarasa gübresinde, düşük değer güvercin gübresindedir. Fe elementi için en yüksek değer yarasa gübresinde, en düşük değer güvercin gübresindedir. K elementi için en yüksek değer güvercin gübresinde, en düşük değer çiftlik gübresindedir. Mg elementi için en yüksek değer tavuk gübresinde, en düşük değer güvercin gübresindedir. Mn elementi için en yüksek değer yarasa gübresinde, en düşük değer güvercin gübresindedir. Na elementi için en yüksek değer solucan gübresinde, en düşük değer güvercin gübresindedir. Zn elementi için en yüksek değer yarasa gübresinde, en düşük değer güvercin gübresindedir.
- ❖ Toprak analizindeki besin elementleri bakımından en yüksek değerde çıkan gübre ve dozu, yarasa gübresi %1, en düşük olan gübre ve dozu solucan gübresi %2'dir.

- ❖ Yaprak analizinde besin elementleri bakımından en yüksek değerde çıkan gübre ve dozu, solucan gübresi %4, en düşük olan gübre ve dozu çiftlik gübresi % 2 ve %4'dır.
- ❖ Organik gübreler bakımından bezelye bitkisinde en verimli olan gübre, yarasa gübresi olduğu belirlenmiştir.

5.2. Öneriler

Farklı topraklarda, farklı miktarda ve düzeyde toprağın besin elementlerine ihtiyacı olur. Toprak analizi ve yaprak analizleri sayesinde toprakta ve yaprakta noksan olan ve bitkinin büyümesini, gelişmesini engelleyen besin maddelerinin hangileri olduğu anlaşılır ve toprağa yapılan analizler doğrultusunda gübreleme işlemi yapılır. Bu sayede toprağın verimliliği arttırılarak, tarımda kaliteli ürünler elde edilmiş olacaktır. Bu analizlere bağlı olarak yapılacak olan dengeli gübreleme uygulamalarında modern yöntemler kullanılarak analize uygun yapılması organik tarımının geleceği açısından da çok önemlidir.

Bu çalışmamızda elde edilen sonuçlara dayanarak az miktarda organik gübre kullanımı bile toprak yapısını iyileştirip iyi gelişen daha verimli, besin elementleri bakımından daha zengin ve daha bol ürünler elde edilip, insan beslenmesinde önemli bir yeri olan bezelye bitkisi üretilebilir.

KAYNAKLAR

- AÇIKGÖZ, E., 2001. Yem Bitkileri. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fak. Tarla Bitkileri Bölümü Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 182. İstanbul. Vipaş A.Ş.Yayın No: 58 584 S.
- ADIMAN, M., 2013. Tokat İli Niksar İlçesi Ceviz Bahçelerinin Mineral Beslenme Durumlarının Belirlenmesi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tokat, 54s.
- ADJEİ, M. B., QUESENBERRY, K. H., and CHAMBLISS, C. G., 2002. Nitrogen Fixation and Inoculation of Forage Legumes. University of Florida. Ifas Extension. USA.
- AKKAYA, Ö. H., 2015. Rize İlindeki Bazı Çay Bahçelerinin Toprak ve Yaprak Analizi İle Besin Element Düzeylerinin Belirlenmesi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 72s.
- ALAN, M. N., 1984. Bezelye El Kitabı. Ege Böl. Zir. Arş. Enst. Yay. İzmir. No:37
- ALTINTAŞ, A., KONTAŞ, T., YILDIZ, G., ve ERKAL, N., 2005. Yarasa dışkısı (bat guano) mineral düzeyleri. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi Dergisi, Cilt: 52 (1); s.1-5.
- ARIOĞLU, H., 2000. Yağ Bitkileri Yetiştirme ve Islahı. Ç.Ü. Ziraat Fak. Genel Yayın No: 220. Ders Kitapları Yayın No: A-70. Adana.
- AYDENİZ, A., ve BROHI, A. R., 1991. Gübreler ve Gübreleme, 10 (3), C.Ü. Ziraat Fak. Yay, Tokat
- BOLAT, İ., ve KARA, Ö., 2017. Bitki Besin Elementleri: Kaynakları, İşlevleri, Eksik ve Fazlalıkları. Bartın Orman Fakültesi Dergisi, 19(1): 218-228.
- BUÇAN, Ö., 2014. Çay Topraklarındaki Makro Ve Mikro Elementlerin Mevsimsel Değişimi. Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Rize, 90s
- BULGUR, F. S., 2018. Bazı Organik Gübrelerin Tütün (*Nicotiana tabacum*) Gelişimi Üzerine Etkileri, Manisa Celal Bayar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Manisa, 67s.
- CAN, N., 2013. Pamuk Çeşitlerinde (*Gossypium hirsutum L.*) Kuraklık Stresi Etkilerinin Fizyolojik Olarak İncelenmesi, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 98s.
- ÇİFTÇİ, C. Y., 2004. Dünyada Ve Türkiye’de Yemelik Tane Baklagiller Tarimi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümü, Tmmob Ziraat Mühendisleri Odası Teknik Yayınlar Dizisi No:5.
- ÇİFTÇİ, T., 2019. Organik Gübrelerin Triticale (*Triticale spp*) Ve Arpa (*Hordeum vulgare*) Üzerine Etkileri, Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Şanlıurfa, 73s.
- DAYAR, N., 2019. Türkiye’de Solucan Gübresi Üretiminin Ekonomik Analizi. Bursa Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bursa, 68s.
- DEMİR, S. R., 2015. Bazı Bezelye (*Pisum sativum L.*) Çeşitlerinde Farklı Bitki Sıklıklarının Ve Gübreleme Uygulamasının Verim Ve Verim Unsurlarına Etkisi, Dicle Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Diyarbakır, 57s.

- DOĞAN, K., CELİK, I., GÖK M., and COSKAN, A., 2011. Effect Of Different Soil Tillage Methods On Rhizobial nodulation, biyomas and nitrogen content of second crop soybean. *African Journal of Microbiology Research* 5(20):3186-3194.
- DOĞAN, K., GÖK, M., COĞKAN, A., ve GÜVERCİN, E., 2007. Bakteriyel Aşılama ile Demir Uygulamalarının Birinci Ürün Yerfıstığı Bitkisinde Nodülasyon ve Azot Fiksasyonuna Etkisi. *SDÜ. Ziraat Fakültesi Dergisi*. Cilt 2 Sayı 1. s:35-46.
- DOĞAN, K., GÖK, M., and COŞKAN, A., 2006. Denitrification Rated Soil Respiration with Respect to Organic Substrate Applications in Çukurova Region. *Proceedings of the Workshop for the Research Project on the Impact of Climate Changes on Agricultural Production System in Arid Areas (ICCAP)*. March 9-10, 2006. Kyoto, JAPAN. P. 42-45.
- DOĞAN. K., SARIOĞLU, A., ŞAKAR, E., ve KARANLIK, S., 2018. Zeytin Karasuyu, Isıl İşlem Görmüş Solucan Gübresi ve Çiftlik Gübresi Uygulamalarının Toprak Mikrobiyal Aktivite Değişimlerine Etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi 1. Uluslararası Tarımsal Yapılar ve Sulama Kongresi Özel Sayısı* 151-159.
- EDWARDS, C. A., and BOHLEN, P. J., 1996. *Biology and Ecology of Earthworms*. New York, USA: Chapman and Hall.
- ERDAL, İ., AKSİN, M. A., KÜÇÜKYUMUK, Z., YILDIRIM, F., and YILDIRIM, A., 2008. Rootstock has an important role on iron nutrition of apple trees. *World Journal of Agricultural Sciences*. 3 (6).
- ERSAN, Y., 2011. Pamuk Bitkisinin Beslenme Düzeyi İle Toprak Çözeltisindeki Alınabilir Bitki Besin Maddeleri Arasındaki İlişkiler, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 55s.
- GOORMACHTING, S., W. CAPOEN, and M. HOLSTERS., 2004. Rhizobium infection: lessons from the versatile nodulation behaviour of water-tolerant legumes. *Trends in Plant Science* 9: 518-522.
- GÖKSU, E., 2012. Bezelye (*Pisum sativum L.*)’de Kimyasal, Organik Ve Mikrobiyal Gübrelemenin Verim ve Verim Özelliklerine Etkileri. *Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi*, Bursa, 124s.
- GÖKTEKİN, Z., 2015. Domates Yetiştiriciliğinde Çiftlik Gübresi, Yeşil Gübre, Mikrobiyal Gübre Ve Bitki Aktivatörü Kullanımının Verim Ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Isparta, 100s.
- GÜLÜMSER, A., 1975. Erzurum Ekolojik Şartlarında Yetiştirilen Bazı Bezelye (*Pisum sativum L.*) Çeşitlerinde Sıra Arası ve Sıra Üzeri Mesafeler İle Gübrelemenin Verim ve Tane Kalitesine Etkileri Üzerinde Araştırmalar, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Erzurum, 109s.
- GÜNGÖR, B., 2015. Türkiye Orijinli Yerel Bezelye (*Pisum sativum L.*) Genotiplerinin Agro-Morfolojik ve Moleküler Karakterizasyonu. *Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi*, Adana, 80s.
- HOFER, J., TURNER, L., HELLENS, R., AMBROSE M., MATTHEWS P., MICHAEL A., and ELLIS, N., 1997. UNIFOLIATA regulates leaf and flower morphogenesis in pea. *Curr. Biol.* 7,581–587.
- KAÇAR, B., 1997. *Gübre Bilgisi*, Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Yayınları,

- KARAÇANCI, A., 2010. Serada Organik Hıyar Yetiştiriciliğinde Ahır Ve Tavuk Gübresi Kullanımının Etkileri. Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir, 159s.
- KARAKAYA, C., 2010. Ordu İlindeki Bazı Kivi Bahçelerinin Toprak Ve Yaprak Analizleriyle Besin Elementlerinin Düzeyinin Belirlenmesi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ordu, 113s.
- KARAYEL, R., 2012. Samsun'da Ekilen Bezelye Genotiplerinin Bazı Fizikokimyasal Özelliklerinin Belirlenmesi ve Islah Materyali Olarak Uygunluğunun Değerlendirilmesi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Samsun, 119s.
- KIZILALP, G., 2019. Barbunya, Bezelye Ve Börülce Kabuklarından Bitkisel Protein Konsantresi Elde Edilmesi Ve Bu Konsantrelerin Kivi Püresinin Dondurarak Kurutma Süresi Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, İzmir, 57s.
- KOÇ, H., 2013. Giresun Sahillerinden Toplanan Bazı Deniz Makroalglerinden (*Ulva sp.*, *Cystoseira sp.* ve *Corallina sp.*) Organik Gübre Üretim Yöntemleri ve Gübrelerin Bitki Besin Elementlerinin Belirlenmesi, Giresun Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Giresun, 65s.
- KURT, G., 2019. İnorganik Gübreler İle Solucan Humusu Ve Leonarditin Patates (*Solanum tuberosum L.*) Bitkisinin Verim, Verim Unsurları Ve Kalite Üzerine Etkisi, Atatürk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Erzurum, 61s.
- LAMPKIN, N., 2002. Organic Farming. Old Pond Publishing, 104 Valley Road Ipswich, IPI 4PA, U.K.
- LİNDEMANN, W. C., and GLOVER, C.R., 2003. Nitrogen Fixation by Legumes.Cooperative Extension Service. College of Agriculture and Home Economics. New Mexico State Uni.Electronic distribution May 2003.
- ÖZDEMİR, S., 2002. Yemelik Baklagiller. Hasad Yayıncılık Ltd. Şti., s:14
- ÖZTÜRK, P., 2018. Çeşitli Organik Bakliyat Ve Hububat Ürünlerinde Bazı Makro Ve Mikro Element İçeriklerinin İndüktif Eşleşmiş Plazma-Optik Emisyon Spektroskopisi (Icp-Oes) Cihazı İle Belirlenmesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 106s.
- ÖZTÜRK, P., 2018. Çeşitli Organik Bakliyat ve Hububat Ürünlerinde Bazı Makro ve Mikro Element İçeriklerinin İndüktif Eşleşmiş Plazma-Optik Emisyon Spektroskopisi (IcpOes) Cihazı İle Belirlenmesi. Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 106s.
- SARIOĞLU A., DOĞAN K., KIZILTUĞ T., and COŞKAN A., 2017. Organo-Mineral Fertilizer Applications For Sustainable Agriculture. Scientific Papers. Series A. Agronomy, Vol. LX, ISSN 2285-5785, 161-166.
- SEYHAN, E., 2019. Edirne İli Merkez İlçesi'nde Yetiştirilen Buğday (*Triticum aestivum L.*) Bitkisinin Bazı Bitki Besin Elementi İçeriklerinin Araştırılması, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Tekirdağ, 29s.
- SOBA, M. R., 2012. Toprakdan ve Yapraktan Uygulanan Yarasa Gübresinin Domates ve Biber Bitkilerinde Beslenme İle Ürün Miktarı ve Meyvede Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi. Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Ankara 116s.
- SPRENT, J. I., 2001. Nodulation in legumes. Royal Botanic Gardens, Kew, UK.

- ŞAHİN, G., 2013. Organik Zeytin Yetiştiriciliğinde Farklı Gübre Dozlarının Toprak Özellikleri, Yaprak Besin Elementi İçeriği ve Yağ Kalitesi Üzerine Etkileri, Adnan Menderes Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 121s.
- ŞAKAR, E., 2019. Organik Ve Mineral Gübre Uygulamalarının Soya Bitkisinde Azot Fiksasyonuna ve Zeytin Karasuyunun Toksik Etkilerinin Bertarafına Etkileri. Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Hatay, 86s.
- TON, A., 2013. Çukurova Koşullarında Farklı Ekim Zamanlarının Bazı Bezelye (*Pisum sativum* Ssp. *sativum* L.) Çeşitlerinde Verim Ve Verim Ögelerine Etkisi Üzerine Bir Araştırma, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Adana, 69s.
- UÇGUN, K., Elma Bahçelerinde Erken Dönemde Yapılan Yaprak Analizlerinin Yorumlanmasına İmkân Tanıyan Referans Eğrilerin Oluşturulması, Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü , Doktora Tezi, Konya, 148s.
- WELCH, R. M., COMBS, G. F., and DUXBURY, J. M., 1997. Towards a 'greener' revolution, Issues in Science and Technology. 14,1,ISSN: 0748-5492.
- WELCH, R. M., and GRAHAM, R. D., 1999. A new paradigm for world agriculture: meeting human needs: Productive, sustainable, nutritious, Field Crops Research, 60, 1-2, 110.
- WERY, J., and GRINAC, P., 1983. Uses of legumes and their economic importance. In: Technical handbook on symbiotic nitrogen fixation. FAO, Rome, Italy, pp: 162.
- WU, J., WANG, Y., and ZHU, C., 2011. Overexpression of a cotton cyclophilin gene in transgenic tobacco plants confer dual tolerance to salt stress and Pseudomonas syringae pv. tabaci infection. Plant Phys. 12: 79-61.
- YAMAN, Ö., 2019. Farklı Organik Kaynaklı Gübre Uygulamalarının Ispanakta (*Spinacia oleracea* L.) Bitki Gelişimi, Verim, Kalite Özellikleri ve Besin Elementi İçeriği Üzerine Etkileri. Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Bolu, 105s.
- YAVUZ, M., ve ÖZÇELİK, B., 2016. Bitkisel protein izolatlarının fonksiyonel özellikleri, Academic Food Journal/Akademik GIDA, 14(4), 424-430s.
- YAVUZASLAN, S. A., 2010. Toprağa Kükürt Ve Makro Besin Elementi Uygulamalarının Bodur Fasulye (*Phaseolus vulgaris* L.) Genotipinin Gelişimi Ve Makro Besin Elementi Alımına Etkisi. Selçuk Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Konya, 57s.
- YENİLMEZ, T., 2016. Çevre Dostu Organik Gübreler. Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Isparta, 55s.
- YOLCU, M., 2010. Biber Bitkisinde Organik Tarım Denemeleri. Dumlupınar Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi, Kütahya, 90s.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı : Esra KAYA
Uyruğu : T.C.

EĞİTİM

Derece	Adı, İlçe, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Şanlıurfa Kız Lisesi EYYÜBİYE/ ŞANLIURFA	2013
Üniversite	: Adıyaman Üniversitesi MERKEZ/ ADIYAMAN	2018
Yüksek Lisans	: Harran Üniversitesi HALİLİYE/ ŞANLIURFA	2021

YABANCI DİLLER:

İngilizce