SERADA YETİŞTİRİLEN HIYARIN DEMİR İÇERİĞİ ÜZERİNE DEĞİŞİK ORGANİK GÜBRE VE DEMİRLİ BİLEŞİKLERİN ETKİSİ

Merve Omarak

T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SERADA YETİŞTİRİLEN HIYARIN DEMİR İÇERİĞİ ÜZERİNE DEĞİŞİK ORGANİK GÜBRE VE DEMİRLİ BİLEŞİKLERİN ETKİSİ

MERVE OMARAK

Prof. Dr. Haluk BAŞAR

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

BURSA-2019

TEZ ONAYI

Merve OMARAK tarafından hazırlanan "SERADA YETİŞTİRİLEN HIYARIN DEMİR İÇERİĞİ ÜZERİNE DEĞİŞİK ORGANİK GÜBRE VE DEMİRLİ BİLEŞİKLERİN ETKİSİ" adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı'nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

Danışman :Prof. Dr. Haluk BAŞAR

Başkan: Prof. Dr. Haluk BAŞAR İmza
Bursa Uludağ Üniversitesi,Ziraat Fakültesi,
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Üye: Prof. Dr. Cumhur AYDINALP İmza
Bursa Uludağ Üniversitesi,Ziraat Fakültesi,
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Üye: Dr. Öğr.Üyesi Gül YÜCEL İmza
Yalova Üniversitesi, Yalova Meslek Yüksekokulu
Peyzaj ve Süs Bitkileri Bölümü

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. HÜSEYİN AKSEL EREN
Enstitü Müdürü
../../....

U.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, tez yazım kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmasında;

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,

- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,

- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,

- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,

- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,

- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

27/06/2019



İmza

Merve OMARAK

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

SERADA YETİŞTİRİLEN HIYARIN DEMİR İÇERİĞİ ÜZERİNE

DEĞİŞİK ORGANİK GÜBRE VE DEMİRLİ BİLEŞİKLERİN ETKİSİ

Merve OMARAK
Uludağ Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Haluk BAŞAR

Bu çalışma, $FeSO_4.7H_2O$ katkılı ve katkısız değişik kaynaklı organik gübrelerin serada yetiştirilen hıyarın meyve örneklerinin toplam Fe, yaprak örneklerinin aktif ve toplam Fe içerikleri ile toprakların yarayışlı Fe durumlarını belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Serada Tesadüf Blokları Deneme Desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan denemede, test bitkisi olarak hıyar yetiştirilmiştir. Mantar kompostu, vermikompost, çiftlik gübresi kompostu, tavuk gübresi kompostu, leonardit ve kontrol araştırmada kullanılan organik gübrelerdir. Farklı organik gübreler, $FeSO_4.7H_2O$ ile katkılı ve katkısız olmak üzere kombine edilmesiyle kontrol uygulamasıyla birlikte 11 deneme konusu 33 saksıda yürütülmüştür. Saksılara organik gübreler Fe içeriklerine göre, 50 mg Fe kg^{-1} hesabıyla uygulanmıştır. Organik gübrelerle birlikte uygulanan $FeSO_4.7H_2O$ saksılara 25 mg Fe kg^{-1} hesabıyla verilmiştir. Deneme öncesi analizleri yapılan saksı topraklarına, eksikliği belirlenen Fe dışındaki besin elementleri temel gübreleme şeklinde karıştırılmıştır. Hıyar fideleri saksılara dikildikten yaklaşık iki ay sonra hasat edilmiştir. Yaprak örneklerinde aktif Fe, değişik meyve kısımlarında toplam Fe ve bazı makro ve mikro besin elementlerinin analizleri yapılmıştır.

Araştırma sonuçlarına göre; farklı uygulamaların değişik bitki kısımlarının aktif ve toplam Fe içerikleri üzerinde önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte $FeSO_4.7H_2O$ katkılı ve katkısız organik gübrelerin yaprak ve meyve örneklerinin bazı besin elementleri içerikleri üzerinde etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: sera, hıyar, demir, organik gübre

ABSTRACT

MSc Thesis

EFFECTS OF VARIOUS ORGANIC MANURES AND IRON COMPOUNDS ON IRON CONTENT OF CUCUMBER GROWN IN GREENHOUSE

Merve OMARAK

Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Soil Science and Plant Breeding

Supervisor: Haluk BAŞAR

This study was performed to determine comparative effects of $FeSO_4.7H_2O$ enriched organic fertilizers with various sources on the contents of total and active Fe in the test plants and available Fe status in the soil.

The greenhouse experiment was established in randomized block design with three replications. Cucumber was used as a test plant. Mushroom compost, vermicompost, farmyard compost, poultry compost, leonardite and control as organic fertilizers were applied into the pots alone and in combination with $FeSO_4.7H_2O$. Amounts of organic fertilizers applied were calculated on the basis of having 50 mg Fe kg^{-1} in each pot. Amount of $FeSO_4.7H_2O$ was calculated in order to have 25 mg Fe kg^{-1} in each pot. Base fertilization including macro and micro nutrient elements except for Fe was applied to the soil before the experiment was established. The plants were harvested after 2 months from the experiment was started. Active Fe contents in leaves and total Fe, some macro and micro nutrient element contents in leaves and different fruit parts were determined.

According to the results obtained from the experiment, different treatments in the experiment changed significantly active and total Fe contents in the plant parts. At the same time, alone and $FeSO_4.7H_2O$ enriched organic fertilizers affected some nutrient element contents in the both leaf and fruit samples.

Keywords: greenhouse, cucumber, organic fertilizer, iron

TEŞEKKÜR

Bana bu çalışma konusunda ilham veren, bu araştırmayı yapma olanağı tanıyan, çalışmalarım sırasında bana her yönde destek olan, bilgi ve tecrübeleriyle yardımını esirgemeyen değerli danışmanım Prof. Dr. Haluk Başar'a çalışmalarım sırasında desteğini esirgemeyen aileme en içten duygularımla teşekkür ederim.

Merve OMARAK

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa

ÖZET.....i
ABSTRACT.....ii
TEŞEKKÜR.....iii
İÇİNDEKİLER DİZİNİ.....iv
ŞEKİLLER DİZİNİ.....iv
ÇİZELGELER DİZİNİ.....v
1.GİRİŞ.....1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI.....4
3.MATERYAL VE METOT.....9
3.1 Materyal.....9
3.1.1 Araştırma Yerinin Tanımı.....9
3.1.2 Yörenin İklim Özellikleri.....10
3.1.3 Toprak Özellikleri.....10
3.1.4 Araştırmada kullanılan hıyar çeşidinin özellikleri.....11
3.2. Yöntem.....12
3.2.1. Araştırma Yöntemi.....12
3.2.2. Araştırma Konuları.....12
3.3. Toprak ve Bitki Analizlerinde Kullanılan Yöntemler.....14
3.3.1. Toprak Analizleri.....14
3.3.2. Bitki Analizlerinde Uygulanan Yöntemler.....15
3.3.3. Tarımsal İşlemler, Gözlemler ve Ölçümler..... **Hata! Yer işareti tanımlanmamış.**
4. BULGULAR.....17
4.1. Araştırma Topraklarının Analiz Sonuçları.....17
4.1.1. Araştırma Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları.....17
4.1.2. Araştırma Topraklarının Bitki Besin Elementi İçerikleri.....20
4.2. Bitki Örneklerinin Besin Elementi İçeriklerinin Sonuçları.....31
4.2.1. Yaprakların Besin Elementi İçeriklerinin Sonuçları.....31
4.3.2. Meyve Örneklerinin Besin Elementi İçeriklerinin Sonuçları.....49
5.SONUÇ ve TARTIŞMA.....64
KAYNAKLAR.....68

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 3.1. Denemenin kurulduğu sera.....9
Şekil 3.2. Toprak hazırlığı ve deneme fidelerinin dikimi.....16

ÇİZELGELER DİZİNİ

Sayfa

Çizelge 3.1. Araştırma Yeri Toprağının Bazı Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri.....11
Çizelge 3.2. Deneme Konuları.....13
Çizelge:4.1. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların pH ve EC içerikleri üzerine etkileri.....18
Çizelge 4.2. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakları organik madde içerikleri üzerine etkileri.....19
Çizelge 4.3. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakları Fosfor içerikleri üzerine etkileri.....20
Çizelge 4.4. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakları Potasyum içerikleri üzerine etkileri.....21
Çizelge 4.5. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakları Kalsiyum içerikleri üzerine etkileri.....22
Çizelge 4.6. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakları Magnezyum içerikleri üzerine etkileri.....23
Çizelge 4.7. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakları Sodyum içerikleri üzerine etkileri.....24
Çizelge 4.8. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakları Alınabilir Demir içerikleri üzerine etkileri.....26
Çizelge 4.9. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakları Bakır içerikleri üzerine etkileri.....27
Çizelge 4.10. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakları Çinko içerikleri üzerine etkileri.....28
Çizelge 4.11. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakları Mangan içerikleri üzerine etkileri.....29
Çizelge 4.12. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakları Bor içerikleri üzerine etkileri.....30
Çizelge 4.13. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Fosfor içerikleri üzerine genç ve yaşlı yapraklar etkileri.....32
Çizelge 4.14. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Potasyum içerikleri üzerine genç ve yaşlı yapraklara etkileri.....33

Çizelge 4.15. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Kalsiyum içerikleri üzerine genç ve yaşlı yapraklara etkileri.....35
Çizelge 4.16. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Magnezyum içerikleri üzerine genç ve yaşlı yapraklara etkileri.....37
Çizelge 4.17. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Sodyum içerikleri üzerine genç ve yaşlı yapraklara etkileri.....38
Çizelge 4.18. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Demir içerikleri üzerine genç ve yaşlı yapraklara etkileri.....40
Çizelge 4.19. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Bakır içerikleri üzerine genç ve yaşlı yapraklara etkileri.....42
Çizelge 4.20. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Çinko içerikleri üzerine genç ve yaşlı yapraklara etkileri.....44
Çizelge 4.21. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Mangan içerikleri üzerine genç ve yaşlı yapraklara etkileri.....45
Çizelge 4.22. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Bor içerikleri üzerine genç ve yaşlı yapraklara etkileri.....46
Çizelge 4.23. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Aktif Demir içerikleri üzerine genç ve yaşlı yapraklara etkileri.....48
Çizelge 4.24. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının fosfor içerikleri üzerine meyve et ve kabuğu üzerine etkileri.....50
Çizelge 4.25. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Potasyum içerikleri üzerine meyve et ve kabuğu üzerine etkileri.....51
Çizelge 4.26. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Kalsiyum içerikleri üzerine meyve et ve kabuğu üzerine etkileri.....53
Çizelge 4.27. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Magnezyum içerikleri üzerine meyve et ve kabuğu üzerine etkileri.....55
Çizelge 4.28. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının sodyum içerikleri üzerine meyve et ve kabuğu üzerine etkileri.....56
Çizelge 4.29. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Demir içerikleri üzerine meyve et ve kabuğu üzerine etkileri.....58
Çizelge 4.30. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Bakır içerikleri üzerine meyve et ve kabuğu üzerine etkileri.....59

Çizelge 4.31. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Çinko içerikleri üzerine meyve et ve kabuğu üzerine etkileri.....60
Çizelge 4.32. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Mangan içerikleri üzerine meyve et ve kabuğu üzerine etkileri.....61
Çizelge 4.33. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının Bor içerikleri üzerine meyve et ve kabuğu üzerine etkileri.....63

1.GİRİŞ

Litosferde dördüncü sırada en bol bulunan element olan demir yerkabuğunda %5 civarında bulunur. Tüm topraklar oluşturdukları ana materyal ve çevresel etmenlere bağlı olarak bir miktar demir içerirler. Toprak oluşumu sırasında demir ya konsantrasyonunu arttırdığından ya da ortamdan yitebildiğinden, bu elementin toprakta bulunan normal konsantrasyonu geniş sınırlar arasında değişir. Toprakta bulunan demirin çoğu birincil mineraller, kil mineralleri, oksitler ve hidroksitlerin bileşiminde bulunur. Topraklarda en yaygın bulunan demiroksit mineralleri hematit ve gotit'dir. Toprakta toplam demir miktarının çok fazla olmasına karşın bitkiler demir noksanlığı gösterebilmektedir. Bir bitki besin elementi olan demir katyonunun topraklarda çözünürlüğü ve yararlılığı, toprak pH'sı, şelatlanma, toprağın redoks potansiyeli ve ortamdaki karbonat ve bikarbonatların varlığınca etkilenir. Bitki köklerince demir, Fe^{+2} iyonu formunda absorbe edilir ve bu iyonun kök yüzeylerine taşınması demir-şelatlar biçiminde olabilmektedir. Demiri Fe^{+3} formunda içeren bileşiklerin düşük çözünürlüğü, bu elementin yararlılığını ve bitkilerce alınımını sınırlar. Demirin yarayışlılığı üzerine topraktaki bazı iyonlar etkili olmaktadır. Örneğin, ortamda nitrat azotu yoğunluğunun yüksek olması, Fe^{+2} absorbsiyonunu düşürmesine karşın, amonyum azotu Fe^{+2} absorbsiyonunu arttırmaktadır. Bunun nedeni kök bölgesinde iki azot formunun ortam pH'sında yarattığı farklılıktan kaynaklanmaktadır. Ayrıca toprakta serbest halde bulunan Mn^{+2}, Cu^{+2}, Zn^{+2}, Ca^{+2}, Mg^{+2} ve K^{+} iyonları demir alınımını olumsuz yönde etkilemektedir. Özellikle Mn^{+2} ve Cu^{+2} iyonlarının yoğun bulundukları ortamlarda bu iyonların antagonistik etkileri nedeniyle demir noksanlığı ortaya çıkmaktadır.

Demir noksanlığı alkalin reaksiyonlu kumlu ve organik topraklarda yetişen süs bitkileri ve meyve ağaçlarında yaygın bir sorundur. Tarla bitkilerinde demir noksanlığı ile ilgili sorunlar seyrek görülmekle birlikte, arpa gibi kimi tarla bitkilerinin demir uygulaması ile daha iyi gelişme gösterdiği bildirilmektedir.

Drenajı, yeterli ya da iyi olan topraklara organik madde ilavesinin, demir yarayışlılığı üzerine değişen etkilerinin bulunduğu belirlenmiştir. Kimi araştırıcılar, toprağa ahır gübresi verilmesinin demir noksanlığını giderdiğini söylemiştir. Ahır gübresi gibi organik materyaller, mikro elementlerin toprakta çözünürlüğünün sürmesinde etkili olan

şelatlayıcı maddeleri sağlarlar. Organik gübrelerin uygulanması sonucunda, toprak yapısının iyileşmesi, toprak havalanmasını daha iyi duruma getirdiğinden, demir yararlılığını arttırabilir.

Bitki tür ve çeşitleri arasında demir alınımı ve kullanımları bakımından önemli farklılıkları bulunmaktadır. Aynı toprak üzerinde benzer koşullar altında yetiştirilen aynı tür bitki çeşidinde biri şiddetli demir noksanlığı gösterirken, diğeri tamamen normal gelişebilmektedir. Bitki kök bölgesi pH'sının düşmesi ve köklerin indirgeme kapasitelerinin artması, kök bölgesinde bulunan demirin alınabilirliğini büyük oranda arttırmaktadır.

Bitkilerde demir noksanlığına neden olan etmenler çok çeşitlidir. Bunlar yüksek ortam pH'sı, kalsiyum ve magnezyum karbonat ve bikarbonatları, yüksek orandaki toprak nemi, fazla HCO_3^- içeren sulama suları, kötü toprak havalanması, yarayışlı demir iyonlarının düşüklüğü, kök ortamındaki fosfat iyonlarının ve Mn, Cu, Zn, Ni, Cd gibi ağır metal iyonlarının yüksek konsantrasyonları, toprak organik maddesinin çok düşük ya da yüksek olması, virüsler ve hastalıklardır.

Bitki gelişiminde demirin en önemli fizyolojik işlevlerinden birisi katalizör olarak görev yapmasıdır. Noksanlığı durumunda bitki yapraklarında yaygın bir sararma görülür. Bitki türlerinin çoğunda sarılık damarlar arasındaki alanda görülmektedir. Genç yapraklarda damarlar koyu yeşil renkte olup, damar araları belirgin olarak hafif yeşil ya da sarı renktedir. Noksanlığın ileri durumunda yapraklar tamamen beyazlaşmaktadır. Sebzeler ve tarla bitkileri demir noksanlığına hafif toleranslıdır. Bitkide meydana gelen protein mekanizmasında da demirin işlevi vardır. Demir noksanlığında bitkide protein fonksiyonları azalırken, çözünebilir organik azot bileşikleri artış göstermektedir. Demir noksanlığı görülen meyve ağaçlarının yapraklarında protein miktarı sağlıklı ağaçların yapraklarına göre oldukça az bulunmaktadır. Demir simbiyotik azot bağlanmasında da önemli rol oynamaktadır. Atmosfer azotun indirgenmesinde görev yapan nitrogenaz enzimlerini oluşturan iki protein kompleksinden büyük olanı 9/1 oranında Fe içerirler. Demir katalaz, peroksidaz ve oksidaz gibi enzimlerin etkileri üzerinde arttırıcı etkiye sahiptir. Hıyar demir eksikliğine en hassas bitki türlerinden birisidir. Özellikle yüksek pH'lı ve kireç içeriği fazla topraklarda hıyar bitkisinde genellikle demir eksikliğine bağlı sarılık görülür. Çünkü yüksek pH demirin çözünemez bileşikler halinde çökelmesine

neden olurken yine yüksek kireç de bikarbonat iyonlarının konsantrasyonlarına bağlı olarak demir alımını azaltmaktadır. Türkiye topraklarının büyük bölümünün pH'sı 7'nin üzerinde ve kireç içeriğinin de yüksek olduğu düşünüldüğünde (Ülgen ve Yurtsever, 1995) özellikle demir eksikliğine hassas türlerde demir gübrelemesi önemli bir ihtiyaç olarak karşımıza çıkmaktadır. Böyle topraklarda demir eksikliğinin önlenmesi her yıl düzenli olarak demir gübrelemesi yapılmasına bağlıdır. Ancak her demir gübresi her koşulda etkili olmamaktadır. Örneğin demir sülfat topraktan uygulandığında pH'sı ve kireç içeriği yüksek topraklarda hızla bitkilerin alamayacağı Fe^{+3} formuna dönüşmekte ve böylece yeterince etkili olamamaktadır.

Birim alandan yüksek verim alınmasını sağlayarak küçük alanların marjinal şekilde değerlendirilmesine olanak veren örtü altı yetiştiriciliği, aynı zamanda yıl içerisinde düzenli bir iş gücü kullanımı sağlaması nedeniyle de ülkemizdeki en önemli tarımsal faaliyetlerden birisi haline gelmiştir.

Bunun yanında, sera yetiştiriciliğinin açıkta sebze yetiştiriciliğine göre 6 kat, pamuk yetiştiriciliğine göre 12 kat, yerfıstığı yetiştiriciliğine göre 23 kat, buğday yetiştiriciliğine 63 kat daha yüksek gelir sağlaması, adı geçen üretim biçiminin çok hızlı bir şekilde yaygınlaşmasının başlıca nedeni olmuştur.

Trakya Bölgesinde nispeten yeni bir tarımsal uğraşı alanı olan seracılık, yakınında İstanbul gibi büyük tüketim merkezinin bulunmasından doğan talebin de baskısı ile hızlı bir şekilde yaygınlaşmakta, tek ürün hıyar yetiştiriciliği yerine 2 ürün hıyar yetiştiriciliği şeklinde yoğun bir üretim şekli benimsenmektedir.

Belirtilen yoğunlukta yapılan örtü altı yetiştiriciliğinin olmazsa olmazı olan gübreleme uygulamalarının, bitkiler bazında programlanması büyük önem taşımaktadır. Yöresel veya işletme esasında yıl boyunca gereksinim duyulan gübreleme miktarının belirlenmesi ve kullanımının planlanmasını gerektirmektedir. Bu araştırma; Fe ilaveli ve ilavesiz değişik kaynaklı organik gübrelerin serada yetiştirilen hıyar bitkilerinin gelişmesi ve verimi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Ülgen ve ark.(1971), Ankara'nın çeşitli yörelerinde yetiştirilen armut, ayva ve elma bahçelerinde görülen sararmalara karşı kileyt formunda Fe, Cu, Zn ve Mg uygulamışlar ve sararmanın demir noksanlığından ileri geldiğini belirtmişler ve sarılığın önlenmesi için kileyt formunda Fe'in yapraklara püskürtülmesi gerektiğini belirtmişlerdir.

Ateşalp (1977), Doğu Karadeniz Bölgesi asit topraklarına ihtiyaçları kadar veya ihtiyaçlarından daha fazla miktarlarda kireç ve kireçle birlikte bazı organik gübreler uygulandığında, bitki besin maddesi bakımından toprakta meydana gelecek kimyasal değişmelerin verim üzerine olan etkilerini belirlemek amacıyla araştırma yapmıştır. Araştırmada test bitkisi olarak yonca alınmıştır. Yapılan değerlendirmede; asit topraklara ihtiyaçlarının artan miktarlarında aşırı dozlarda uygulanan kireç, toprakta bulunan bazı mikro besin maddelerinin yarayışlılıklarının önemli ölçüde azalmasına neden olmuştur. Ayrıca topraklara uygulanan bazı mikro besin maddelerinin yonca veriminde sağlamış oldukları artışlar, aşırı kireçlenmenin etkisiyle belirli ölçüde azalmıştır. Yonca bitkisinin Fe, Cu, Zn ve Mn kapsamları ile bitkinin topraktan kaldırdığı toplam Fe, Cu, Zn ve Mn miktarında toprağa uygulanan kireç miktarına bağlı olarak önemli azalmalar olmuştur. Araştırma sonuçlarına göre, aşırı miktarda uygulanan kirecin, yoncada verim artışında büyük ölçüde azalmalara neden olduğu ifade edilmiştir.

Danışman (1977), Akdeniz bölgesinde yetiştirilen önemli limon çeşitlerinde ortaya çıkan mikro besin maddeleri noksanlıklarının teşhisi ve giderilmesi amacıyla araştırma gerçekleştirmiştir. Bölgedeki çeşit, iklim ve toprak özellikleri bakımından karakterize edilecek yörelerden (Antalya, Mersin ve İskenderun) toprak ve yaprak numuneleri alınmıştır. Bu çalışmada teşhis ve tedavi çalışmaları bir arada yürütüldüğünden, ünitelerden belli esaslara göre toprak numuneleri alınmış ve bunlarda fiziksel, kimyasal analizler yapılmıştır. Gözle görülen belirtileri yaprak ve toprak analizleri doğrulamış ve yapraklarda ortaya çıkan belirtilerin demir noksanlığı ve daha az çinko noksanlığı ile ilgili olduğu sonucuna varılmıştır. Yapılan araştırmada sonuç olarak, demir noksanlığı için 40 g $FeSO_4$'ın gövdeye enjeksiyonu ve 500 g Fe-EDDHA uygulamalarının Fe noksanlığı üzerine etkili olduğu ve noksanlığı çok azalttığı sonucuna varılmıştır.

Aksoy ve ark.(1980), çeşitli azotlu gübrelerin çeltik bitkisinin Fe, Mn, Zn ve Cu kapsamı ve alınımına olan etkisinin belirlenmesi amacıyla yürütülen çalışmanın sonuçlarına göre; verilen azot miktarının arttırılması ile bitkinin Fe kapsamı ve alınımının azaldığı görülmüştür. Azotlu gübrelerden ise üre ve amonyum sülfat gübrelerinin çeltik bitkisinin Fe alımı üzerine olan etkisinin, amonyum nitrata göre daha fazla olduğu belirlenmiştir.

Akçay (1982), Bursa yöresinde sarılıklı şeftali ağaçlarının iyileştirilmesi için Wuxal süspansiyonunun çeşitlerini yapraktan değişik aralık ve sayıda uygulamıştır. Ayrıca kileyt formunda Fe bileşiği de farklı miktarda topraktan uygulanmıştır. Fe-EDDHA'nın sarılığın giderilmesinde daha etkili olduğu ve ağaç başına topraktan 300 gr Fe-EDDHA' nın uygulanması durumunda sarılığın giderildiğini belirtmiştir.

Gedikoğlu (1990), Ankara yöresinde armut ağaçlarında görülen mikro besin elementi noksanlıklarının teşhisi ve tedavisi amacıyla yapmış olduğu çalışmada, teşhis denemesinde, ağaçlardaki sararmaların giderilmesinde mikro element kileyti olarak en yaygın kullanılan üç tür asit'in (EDDHA, EDTA ve DTPA) farklı mikro elementleri kapsayan tuzları (FeEDDHA, FeDTPA, ZnEDTA, MnEDTA) ile yine Fe, Zn ve Mn'ın çözünürlüğü fazla olan sülfat tuzları kullanılmıştır. Uygulamalar hem topraktan, hem de yapraktan yapılmıştır. Teşhis denemesi sonucunda gözlemlere göre ağaçlarda görülen sararmaların demirin ağaçlar tarafından kullanılmamasından ileri geldiği, demir eksikliğini gideren en etkili demirli bileşiğin Sequestrene 138 Fe (Fe-EDDHA) olduğu bulunmuştur. Tedavi denemeleri ile bu bileşiğin ağaç başına topraktan 100 g uygulamasının yeterli olduğu görülmüştür. Ayrıca yapraklarda aktif demir miktarları arttıkça yaprakların P kapsamlarının düştüğü belirlenmiştir.

Bursa yöresinde şeftali ağaçlarında görülen sarılık toprak ve yaprak analizleri ile incelenerek bitki yapraklarındaki N, P, K konsantrasyonları Özgümüş (1988) tarafından belirlenmiştir. Elde edilen analiz sonuçlarına göre, sarılık şiddeti arttıkça yapraklardaki toplam azot, fosfor ve potasyum konsantrasyonunun arttığını bildirmiştir.

Abadia ve ark. (1985) , İspanyanın iki farklı bölgesinde, değişik düzeylerde demir sarılığı görülen şeftali ağaçları yapraklarının toplam Fe içeriklerinde belirgin bir farklılığın bulunmadığını, ekstrakte edilebilir Fe, K ve K/Ca oranında her iki denemede de belirgin farklılıkların olduğunu belirlemişlerdir. Fosfor ve P/Fe oranının ise sadece bir denemede belirgin bir şekilde etkilendiği görülmüştür.

Ruiz ve ark. (1984), Hafif ve şiddetli sarılık görülen iki bölgedeki Le Grand çeşidi tüysüz şeftali ağaçlarına erken ilkbaharda $FeSO_4$, Fe-kileyt, $FeSO_4$ + Fe-kileyt, kükürt ve %2'lik $FeSO_4$ çözeltisi uygulamışlardır. Şiddetli etkilenmiş ağaçlarda bile demir eksikliğinin giderilmesinde en iyi sonucu kileytin verdiğini belirlemişlerdir. Başlangıçta $FeSO_4$ ve $FeSO_4$ + Fe-kileyt uygulamaları sarılığı düzeltmiş fakat yazın sonunda sarılık yeniden ortaya çıkmıştır. Kükürt ve %2'lik $FeSO_4$ uygulamaları çok az etkili olmuştur. Düşük bir Fe fiksasyon kapasitesine sahip bölgenin birinde Fe-kileyt uygulamasının sonraya kalan etkisi açık bir şekilde görülürken, diğer uygulamaların sonraya kalan etkilerinin görülmediği belirlenmiştir.

Rease ve Parish (1984), Anjou ve Bartlett armut ağaçlarında görülen demir sarılığının düzeltilmesi için yaprak ve gövdeye birçok demir içeren materyaller uygulamışlardır. Özellikle sonbahar ve ilkbaharda demir sülfatın %1'lik çözeltisinin gövdeye enjeksiyonu her iki armut ağacının meyve ve yapraklarında yeşillenme ve demir düzeyini yükseltmiştir. Ayrıca ağaç performansını arttırmıştır.

Hellin ve ark. (1987) tarafından, Verna limon ağaçlarında görülen Fe sarılığını gidermek amacıyla birçok ticari demir bileşikleri yaprağa ve toprağa uygulanarak etkileri karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçların, daha önceden yapılmış deneme sonuçları ile uyum içerisinde olduğu ve uygulamalarda en fazla etkinin, yaprağa püskürtülen Fe- polyflavonoids'le sağlandığı belirlenmiştir. Ayrıca, toprağa uygulanmış Fe kileytlerinin de yüksek düzeyde etkili olduğu görülmüştür.

David ve ark. (1988), asma ve şeftali bitkilerine birçok inorganik, kileytlenmiş demir ve demirli gübreleri yaprak ve toprağa uygulamış bu bileşiklerin, demir sarılığını azaltmadaki yeteneklerini test etmişlerdir. Asma yapraklarına, demir sitrat/amonyum sülfat ile demir sitrat/amonyum nitrat ile demir sülfat bileşikleri uygulanmıştır. Ayrıca şeftali yapraklarına uygulanan demir sitrat/amonyum nitrat, demir sülfat ve DTPA bileşiklerinin, sınırlı bir yeşillenme sağladığı vurgulanmıştır. Uygulamalardan sadece EDDHA'nın toprağa uygulanması, her iki bitkide de yeniden yeşillenmeyi tamamen sağladığı gibi, demir noksanlığını tamamıyla giderdiğini belirlemişlerdir.

Sahu ve ark. (1987), demir sarılığını gidermek amacıyla 250 kg S ha^{-1} olacak şekilde toprağa elementel kükürt ve jips uygulamış, bitkide bazı besin maddesi değişimlerini incelemişlerdir. İnceleme sonucunda uygulamaların, bitkinin N, K ve S içeriklerini önemli şekilde arttırdığını ancak toplam P ve Fe konsantrasyonunda belirgin bir şekilde azalmaya neden olduğu belirlenmiştir.

Alpaslan ve ark. (2001), Akdeniz Bölgesinde yetiştirilen domates, hıyar, biber ve patlıcan bitkilerinin beslenme sorunlarını belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, domates, hıyar, biber ve patlıcan yetiştirilen toplam 314 adet seradan yaprak örnekleri almışlardır. Yaprak örneklerine ait sınır değerleri ile karşılaştırılarak incelenen bitkilerin beslenme durumlarını belirlemişlerdir. Araştırma sonuçları, domates bitkisi yaprak örneklerinin N, Ca, Mg, Fe, Cu, Mn içeriklerinin sınır değerlerine göre yeterli ve fazla düzeyde, K ve B içerikleri yönünden noksan, P ve Zn bakımından ise büyük çoğunluğunun yeterli ve noksan düzeylerde olduğunu göstermiştir. Hıyarda ise yaprakların N içerikleri noksan düzeyden fazla düzeye kadar değişim gösterirken, P, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri bakımından yeterli, K içerikleri yönünden örneklerin çoğunun ve B bakımından da tamamının noksan düzeylerde olduğunu belirlemişlerdir. Biberden alınan yaprakların N, P, Ca, Mg, Fe, Cu, Zn ve Mn içerikleri çoğunlukla yeterli ve fazla, B içerikleri yönünden örneklerin tamamının noksan, K bakımından ise noksandan fazla düzeye kadar değiştiğini belirlemişlerdir. Patlıcan yapraklarında N, K, Mg ve Cu içerikleri noksan düzeyden fazla düzeye kadar değişim gösterirken, B içeriği bakımından örneklerin tamamı noksan düzeyde, P, Ca ve Fe içerikleri yönünden yeterli, Zn ve Mn içerikleri bakımından ise noksan ve yeterli düzeylerde değişen bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir.

Kurucu (1986), Ordu ilinde yaygın sararma gösteren fındık ağaçlarının mikro ve makro besin maddeleri bakımından bitki besleme sorunlarını teşhis ve tedavi etmek amacıyla yürüttüğü çalışmada; sararmanın toprak faktörlerine bağlı olarak fosfor ve demir bakımından yeterli beslenme olmayışından ileri geldiğini belirtmiştir. Noksanlığın giderilmesi için azotlu ve fosforlu gübrelerin topraktan, demirli gübrenin tercihen kileyt formunda yapraktan uygulamasını önermiştir.

Katkat ve ark. (1989), Bursa yöresinde şeftalilerde sarılığa neden olan mikro besin maddelerini teşhis etmek ve noksanlıkları gidermek amacıyla verilmesi gerekli mikro element miktarlarını belirlemek amacıyla yürüttükleri çalışmalarında; teşhis çalışmasında eksikliğinden şüphe edilen Fe, Cu, Mn ve Zn üzerinde durulmuş ve sarılığın Fe noksanlığından ileri geldiği saptanmıştır. Tedavi denemelerinde Fe-EDDHA formunda olan sequestrene 138 Fe' in 100, 200 ve 300 g/ağaç ile demir sülfatın 500 ve1000 g/ağaç seviyelerini uygulamışlardır. Araştırma sonunda sarılıklı ağaçlarının iyileştirilmesi için ağaç başına 200 gr sequestrene 138 Fe uygulanmasının gerekli olduğu bildirilmiştir.

Kurucu (1986), Marmara bölgesinde elma ve şeftalide 11 adet farklı mikro besin maddesi içeren gübreler yapraktan bazı uygulamalarda iki farklı demirli gübre ve demir sülfat topraktan uygulanmıştır. Demir eksikliği olan şeftali ağaçlarının iyileştirilmesinde en etkili gübrenin demirli gübreler olduğu, demirli gübrelerden Sequestrene 138 Fe, Fetrilon Fe ve demir sülfat gübrelerinin topraktan uygulanması önerilmiştir.

Aktaş (1991), Bitki tür ve çeşitleri arasında demir alınımı ve kullanımları bakımından önemli farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılık hem inorganik demirden, hem de Fe-kileytlerden yararlanmada görülebilmektedir. Benzer toprak ve koşullar altında yetiştirilen aynı türden farklı iki bitki çeşidinden biri şiddetli demir noksanlığı belirtileri gösterirken, diğeri tamamen normal gelişebilmektedir. Bitki kök bölgesinin pH'sının düşmesi ve köklerin indirgenme kapasitelerinin artması, kök bölgesinde bulunan demirin alınabilirliğini büyük oranda arttırmaktadır.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

3.1.1 Araştırma Yerinin Tanımı

Araştırma Marmara Bölgesinin kuzey kısmında yer alan Kırklareli ilinin 4 km batısında bulunan Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Araştırma Enstitüsü Müdürlüğünün arazisinde kurulmuş 8 metre genişliğinde, 76 metre uzunluğunda, 2,5 metre yüksekliğinde ve 608 m^2 alana sahip yay çatılı plastik serada yürütülmüştür.



Şekil 3.1. Denemenin kurulduğu sera

3.1.2 Yörenin İklim Özellikleri

Marmara Bölgesinin kuzeyinde yer alan Kırklareli ilinde iklim topografyaya bağlı olarak değişmektedir. Kuzey - Doğuda Istıranca dağları ile Karadeniz'e bakan sahil kesiminde fazla yağış alan Karadeniz iklimi, bu dağların güneye bakan iç kısımları ile Ergene platosunda yarı karasal iklim görülmektedir. Yağış güneyden kuzeye gittikçe artış göstermektedir.

İlin uzun yıllar iklim verilerine göre yıllık ortalama yağış 589,6 mm olarak belirlenmiştir. En çok yağış aralık (76.1 mm) ve ocak (83.3mm), en az yağış temmuz (21.7 mm) ve ağustos (24.6 mm) aylarında düşmektedir (Dinç ve ark.,1995).

Ortalama nispi nem %70, yıllık buharlaşma 1099.2 mm ve rüzgâr hızı da 2.3 m/s olarak tespit edilmiştir (Dinç ve ark.,1995).

Kırklareli ilinde Marmara (Akdeniz- Karadeniz) geçiş tipi yağış rejimi hâkimdir. (Dinç ve ark., 1995).

3.1.3 Toprak Özellikleri

Araştırmada kullanılan toprak örnekleri polietilen torbalar içerisinde laboratuvara getirilmiştir. Topraklar laboratuvara getirildikten sonra kuru ve gölge bir zeminde dışarıdan gelebilecek herhangi bir bulaşmaya karşı önlemler alınarak hava kurusu hale geldikten sonra 2 mm'lik elekten elenerek ağzı kapalı, etiketli plastik kavanozlarda saklanmak suretiyle analize hazır hale getirilmiştir. Araştırmada kullanılan toprağın fiziksel ve kimyasal özellikleri 3.1'de sunulmuştur.

Çizelge 3.1. Araştırmada kullanılan toprağının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

PH		7,42
EC (dS m^{-1})		0,59
Organik Madde (%)		1,35
Hacim Ağırlığı (gr cm^{-3})		1,46
Bünye Sınıfı (%)	**Kil**	16,31
	Silt	32,62
	Kum	51,07
Fosfor (P) (mg kg^{-1})		4,05
Potasyum (K) (me $100g^{-1}$)		2,70
Kalsiyum (Ca) (me $100g^{-1}$)		10,70
Magnezyum (Mg) (me $100g^{-1}$)		1,90
Sodyum (Na) (me $100g^{-1}$)		1,32
Demir (Fe) (mg kg^{-1})		25,80
Bakır (Cu) (mg kg^{-1})		1,67
Çinko (Zn) (mg kg^{-1})		0,60
Mangan (Mn) (mg kg^{-1})		1,60
Bor (B) (mg kg^{-1})		0,58

3.1.4 Araştırmada kullanılan hıyar çeşidinin özellikleri

MARATON F1, hastalık ve zararlılıklara dayanıklılık, çekirdeksiz meyve oluşumu, meyve tutum yüzdesi, erkencilik ve meyve kalitesi bakımından üstün olmakla birlikte bölgede tüketici tarafından çok tutulan bir çeşittir.

3.2. Yöntem

3.2.1. Araştırma Yöntemi

Araştırma 2.5 aylık bir dönemde hıyar yetiştiriciliği şeklinde yürütülmüştür.

Araştırma hıyar bitkisinde, şansa bağlı tam bloklar deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

3.2.2. Araştırma Konuları

Araştırma, çizelge 3.2'de sunulan $FeSO_4$ ilaveli ve $FeSO_4$ ilavesiz olmak üzere (ana konular) ve beş farklı gübre uygulaması (çiftlik gübresi kompostu, tavuk gübresi kompostu, vermikompost, leonardit, mantar kompostu) yapılmıştır. Saksılara aynı toprak konulmuştur. Deneme kurulmadan önce yapılan analiz sonucunda deneme toprağının demir miktarı belirlenmiş ve organik gübrelerin de demir içerikleri analizlendikten sonra, her saksıya eşit miktarda olmak üzere 50 mg Fe kg^{-1} $saksı^{-1}$ hesabıyla değişik miktarlarda organik gübreler uygulanmıştır. Saksıya karıştırılan materyaller ve miktarları; demir sülfat 1.86 gr (25 mg Fe kg^{-1} $saksı^{-1}$), vermikompost 123.91 gr, çiftlik gübresi kompostu 446.35 gr, tavuk gübresi kompostu 246.14 gr, leonardit 14 gr, mantar kompostu 94 gr olarak uygulanmışlardır.

Çizelge 3.2. Deneme konuları

Uygulama No	Uygulamalar	Toprağa Uygulanan Gübre Miktarları
1	**Kontrol**	-
2	**Vermikompost (50 mg Fe kg^{-1})**	123,91 gr
3	**Çiftlik Gübresi Kompostu (50 mg Fe kg^{-1})**	446,35 gr
4	**Tavuk Gübresi Kompostu (50 mg Fe kg^{-1})**	246,14 gr
5	**Leonardit (50 mg Fe kg^{-1})**	14 gr
6	**Mantar Kompost (50 mg Fe kg^{-1})**	94 gr
7	**Vermikompost (50mg Fe kg^{-1}) + $FeSO_4.7H_2O$ (25 mg Fe kg^{-1})**	123,91 gr + 1,86 gr
8	**Çiftlik gübresi(50 mg Fe kg^{-1}) + $FeSO_4.7H_2O$ (25 mg Fe kg^{-1})**	446,35 gr + 1,86 gr
9	**Tavuk gübresi(50 mg Fe kg^{-1}) + $FeSO_4.7H_2O$ (25 mg Fe kg^{-1})**	246,14 gr + 1,86 gr
10	**Leonardit(50 mg Fe kg^{-1}) + $FeSO_4.7H_2O$ (25 mg Fe kg^{-1})**	14 gr + 1,86 gr
11	**Mantar Kompost(50 mg Fe kg^{-1}) + $FeSO_4.7H_2O$ (25 mg Fe kg kg^{-1})**	94 gr + 1,86 gr

3.3. Toprak ve Bitki Analizlerinde Kullanılan Yöntemler

3.3.1. Toprak Analizleri

Araştırmada kullanılan toprağın temel özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yapılan analizler ve analiz yöntemlerinin kaynakları aşağıda sunulmuştur.

Bünye

Toprak örneğinin kum, silt ve kil franksiyonları Bouyoucos (1951) tarafından bildirildiği gibi hidrometre yöntemiyle belirlenmiştir. Bünye sınıfı U.S. Soil Survey Staff (1951) tarafından belirtildiği şekilde belirlenmiştir.

Toprak Reaksiyonu (pH)

Toprak reaksiyonu (pH) toprak-$CaCl_2$ (1:2.5 hacim) süspansiyonunda 720 A model pH iyonometresi ile belirlenmiştir (Anonim 1990).

Elektriksel İletkenlik (EC)

Toprak örneklerinin elektriksel iletkenliği (EC) değerleri doygunluk çamuru ekstratında WTW LF 92 model kondaktivitimetre ile ölçülerek belirlenmiştir (Anonim 1990).

Kireç ($CaCO_3$)

Toprak örneklerinin kireç miktarı Çağlar (1949) tarafından bildirildiği şekilde Scheibler kalsimetresi ile belirlenmiştir.

Organik Madde

Organik madde miktarı Jackson (1962) tarafından bildirildiği şekilde modifiye Walkley-Black yöntemine göre belirlenmiştir.

Alınabilir Fosfor (P)

Toprakların alınabilir fosfor içerikleri Olsen ve ark. (1954) tarafından bildirildiği şekilde, toprak örneklerinin 0.5 M sodyum bikarbonat (pH 7.0) ile ekstrakte edilmesi sonucu elde edilen süzükte askorbik asit yöntemiyle belirlenmiştir.

Değişebilir Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Magnezyum(Mg) ve Sodyum (Na)

Toprak örneklerinin 1 N amonyum asetat (pH 7.0) çözeltisi ile ekstrakte edilmesiyle elde edilen süzüklerde, değişebilir potasyum (K), kalsiyum (Ca), ve sodyum (Na) ICP-OES ile belirlenmiştir.

Alınabilir Demir (Fe), Bakır (Cu), Çinko (Zn) ve Mangan (Mn)

Toprak örneklerinin DTPA+$CaCl_2$+TEA (pH 7.3) çözeltisi ile ekstrakte edilmesi ile elde edilen süzükte demir (Fe), bakır (Cu), çinko (Zn) ve mangan (Mn) ICP- OES cihazı ile belirlenmiştir.

Bitki Analizlerinde Uygulanan Yöntemler

Deneme bitkilerinden alınan yaprak ve meyve örnekleri polietilen torbalar içerisinde en kısa zamanda laboratuvara ulaştırıldıktan sonra, sırasıyla yıkama çözeltisi (50 litre saf su, 50 ml HCI, %10'luk Tyhpol çözeltisi 100 ml) ve saf su ile yıkandıktan sonra meyve örneklerinin kabukları soyulmuştur. Etüvde son iki tartım eşit oluncaya kadar kurutulmuştur. Daha sonra öğütülerek analize hazır hale getirilen bitki örnekleri, 1:4 oranındaki HNO_3:$HClO_4$ asit karışımıyla yakılmıştır. (Kacar 1972). Yakma ile elde edilen ekstrakta P, K, Ca, Mg, Na, Fe, Cu, Zn ve Mn ICP- OES cihazında belirlenmiştir.

Fide Yetiştiriciliği

Fideler denemenin yürütüldüğü seranın hemen yanında fide üretim amaçlı kurulan fidelikte yetiştirilmiştir.

Serada yetiştirilecek hıyar için ekim ve fide ortamı olarak torf kullanılmıştır. Hıyar fideleri torf doldurulmuş çok gözlü fide üretim tepsilerinde (viyol) yetiştirildikten sonra sera toprağına dikilmiştir.

Toprak Hazırlığı ve Dikim

Araştırma konusu bitkilerin dikiminde plastik saksılar kullanılmıştır. Bu saksılara 10 kg toprak konularak eşit miktarlarda tartılmıştır. Fideler 3 - 4 yapraklı dönemde her saksıda bir bitki olmak üzere dikilmiştir.



Şekil 3.2. Deneme hazırlığı ve fidelerin dikimi

Sulama

Hıyar bitkilerinin sulanmasında saf su kullanılmıştır. Saksılara bitkilerin transpirasyon durumları göz önünde bulundurularak kısa süreli ve eşit miktarlarda su verilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Araştırma Topraklarının Analiz Sonuçları

4.1.1. Araştırma Topraklarının Fiziksel ve Kimyasal Analiz Sonuçları

Reaksiyon (pH)

Çizelge 4.1.1.1' de sunulan $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz organik gübre uygulamalarının deneme topraklarının pH'ları üzerine etkilerinin incelenmesinden, $FeSO_4$ ilavesiz organik gübre uygulanan toprakların pH'sı kontrol ve $FeSO_4$ ilaveli organik gübre uygulamalarından daha yüksek olduğu görülmektedir. Araştırma topraklarının pH değerlerinin istatistiksel olarak da farklı olduğu hesaplanmıştır. $FeSO_4$ ilavesiz tavuk gübresi kompostunun tüm uygulamalar içinde en yüksek değere sahip olduğu ve istatistiksel olarak farklı grupta yer aldığı hesaplanmıştır. Diğer $FeSO_4$ ilavesiz gübre uygulamalarının istatistiksel olarak pH üzerinde benzer etkili olduğu görülmüştür. $FeSO_4$ ilaveli çeşitli organik gübre uygulamalarıyla farklı pH değerleri ölçülmekle birlikte, değerlerin birbirine yakın olduğu ve aynı zamanda istatistiksel olarak benzer gruplarda yer aldıkları belirlenmiştir. Bununla birlikte $FeSO_4$ ilavesiz organik gübre uygulamalarının pH değerlerinin kontrol uygulamasından yüksek olduğu belirlenmiştir. Dolayısıyla, $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz tüm organik gübre uygulamalarının toprakların pH'larını yükselttiği anlaşılmaktadır.

Elektriksel İletkenlik

Değişik organik gübrelerin uygulanmasıyla toprakların eriyebilir tuz içeriklerinde görülen değişim Elektriksel İletkenlik (EC) ölçümü esasına göre yapılmış, sonuçları Çizelge 4.1'de sunulmuştur. İlgili çizelgenin incelenmesinde de görüleceği üzere organik gübre uygulamalarının tamamı kontrol uygulamalarına göre EC veya eriyebilir tuz içeriklerini arttırmıştır. Değişik organik gübrelerin toprakların tuz içeriklerine etkisini belirlemek amacıyla uygulanan varyans analiz sonucunda matematiksel bir farklılık belirlenememiştir.

Çizelge 4.1. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların pH ve EC içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**pH**	**EC, (mS cm^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	7,20 bc	1,08
	Çiftlik Gübresi Kompostu	7,33 b	1,06
	Tavuk Gübresi Kompostu	7,66 a	1,04
	Mantar Kompostu	7,20 bc	1,04
	Leonardit	7,30 b	1,00
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	7,13 b-d	1,33
	Çiftlik Gübresi Kompostu	7,13 b-d	1,25
	Tavuk Gübresi Kompostu	7,03 b-e	1,21
	Mantar Kompost	6,96 c-e	1,15
	Leonardit	6,90 c-e	1,14
Kontrol		6,80 e	0,87

Organik Madde İçerikleri

Toprak örneklerinin organik madde içerikleri incelendiğinde(Çizelge 4.2.) Demir sülfat ilaveli ve demir sülfat ilavesiz uygulamalarda istatiksel bir fark tespit edilmemiştir. Demir sülfat ilaveli ve ilavesiz olmak üzere, saksı topraklarının organik madde içeriklerini en fazla arttıran uygulamalar sırasıyla, tavuk gübresi kompostu, çiftlik gübresi kompostu, mantar kompostu, vermikompost, leonardit ve kontroldür.

Çizelge 4.2. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların organik madde içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**ORGANİK MADDE**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	
- $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	1,98
	Çiftlik Gübresi Kompostu	1,95
	Mantar Kompostu	1,40
	Vermikompost	1,35
	Leonardit	1,10
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	1,98
	Çiftlik Gübresi Kompostu	1,98
	Mantar Kompostu	1,90
	Vermikompost	1,38
	Leonardit	1,12
Kontrol		1,01

4.1.2. Araştırma Topraklarının Bitki Besin Elementi İçerikleri

Alınabilir Fosfor İçerikleri

Analizleri yapılan deneme topraklarının alınabilir fosfor miktarlarında uygulamalara bağlı olarak farklar belirlenmiştir. Ancak uygulamalar arasında istatistiksel önemlilik hesaplanmamıştır. Toprakların fosfor içerikleri çizelge (4.3.) de verilmiştir. Çizelgede verilen değerlerin incelenmesinde miktar olarak tavuk gübresi uygulanmış demir sülfat ilaveli ve ilavesiz uygulamalarda fosfor içeriği en yüksek belirlenmiştir.

Çizelge 4.3. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların alınabilir fosfor içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**P (mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	
- $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	12,60
	Vermikompost	10,70
	Çiftlik Gübresi Kompostu	10,14
	Mantar Kompostu	8,13
	Leonardit	7,08
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	17,51
	Vermikompost	16,90
	Çiftlik Gübresi Kompostu	16,06
	Mantar Kompostu	15,40
	Leonardit	14,25
Kontrol		4,05

Değişebilir Potasyum İçerikleri

Demir sülfat ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarıyla deneme topraklarının potasyum içeriklerindeki değişiklikler Çizelge (4.4) de sunulmuştur. Değerlerin incelenmesinden, araştırma konularına bağlı olarak toprakların potasyum içeriklerinin istatistiksel olarak önemli düzeyde değişim gösterdiği görülmüştür. Saksı topraklarının K içeriklerini arttıran $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz organik gübreler; tavuk gübresi kompostu, mantar kompostu, leonardit, vermikompost ve çiftlik gübresidir.

Çizelge 4.4. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların potasyum içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**K (me $100g^{-1}$)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	
- $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	3,76ab
	Mantar Kompostu	3,59 ab
	Leonardit	3,53 ab
	Vermikompost	3,28 a-c
	Çiftlik Gübresi Kompostu	3,10 bc
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	3,92 a
	Mantar Kompostu	3,76ab
	Leonardit	3,57 ab
	Vermikompost	3,37 a-c
	Çiftlik Gübresi Kompostu	3,17 bc
Kontrol		2,74 c

Değişebilir Kalsiyum İçerikleri

Demir sülfat katkılı ve katkısız organik gübre uygulamalarının Çizelge(4.5) araştırma topraklarının Ca içerikleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı anlaşılmıştır. Deneme topraklarının Ca içeriklerinde farklılıkların olduğu belirlenmiştir. Her gübrenin $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz uygulamaları saksıların Ca içeriklerini benzer miktarlarda arttırdıkları görülmüştür. Diğer gübrelerin Ca içerikleri üzerine etkisi bu iki gübrenin verdiği Ca içeriklerinin arasında olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.5. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların kalsiyum içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Ca (me $100g^{-1}$)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	
- $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	12,36
	Mantar Kompostu	12,32
	Leonardit	12,06
	Vermikompost	11,95
	Çiftlik Gübresi Kompostu	11,85
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	12,38
	Mantar Kompostu	12,34
	Leonardit	12,10
	Vermikompost	12,05
	Çiftlik Gübresi Kompostu	11,89
Kontrol		9,73

Değişebilir Magnezyum İçerikleri

Deneme topraklarının magnezyum içerikleri çizelge 4.6' de sunulmuştur. Uygulamalara bağlı olarak toprakların magnezyum içerikleri arasındaki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Toprakların magnezyum içerikleri kontrol saksılarında 1.96 me $100g^{-1}$, organik gübre uygulanan topraklarda 3,27 – 3,55 me $100g^{-1}$ arasında değiştiği belirlenmiştir. Demir sülfat uygulamalarının araştırma topraklarının magnezyum içerikleri üzerinde bir etkisinin olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.6. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların magnezyum içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Mg (me $100g^{-1}$)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	
- $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	3,53
	Çiftlik Gübresi Kompostu	3,48
	Vermikompost	3,45
	Mantar Kompostu	3,40
	Leonardit	3,27
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	3,55
	Çiftlik Gübresi Kompostu	3,49
	Vermikompost	3,47
	Mantar Kompostu	3,41
	Leonardit	3,34
Kontrol		1,96

Değişebilir Sodyum İçerikleri

Saksılardan alınan toprak örneklerinin Na sonuçları Çizelgede 4.7'de sunulmuştur. Kontrol uygulamasına ait saksıların Na içeriği 1.35 me $100g^{-1}$ belirlenmiştir. Değişik organik gübre uygulanan toprakların Na içeriklerinin ise 1.81 – 1.41 me $100g^{-1}$ arasında değiştiği görülmüştür. Gübrelere $FeSO_4$ ilavesinin saksı topraklarının Na içerikleri üzerinde bir etkisinin olmadığı anlaşılmıştır. Sodyum konsantrasyonunun en yüksek belirlendiği uygulamanın Çiftlik gübresi kompostu olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.7. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların sodyum içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Na (me $100g^{-1}$)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	
- $FeSO_4.7H_2O$	**Çiftlik Gübresi Kompostu**	1,73
	Vermikompost	1,53
	Tavuk Gübresi Kompostu	1,43
	Mantar Kompostu	1,42
	Leonardit	1,41
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Çiftlik Gübresi Kompostu**	1,81
	Vermikompost	1,70
	Tavuk Gübresi Kompostu	1,44
	Mantar Kompostu	1,43
	Leonardit	1,41
Kontrol		1,35

Alınabilir Demir İçerikleri

Demir sülfat ilavesiz ve demir sülfat ilaveli organik gübre uygulamalarından alınan toprak örneklerinin alınabilir Fe içeriklerinin istatiksel olarak hesaplanması sonucu önemli gruplandırmalar elde edilmemiştir. Çizelge 4.8' de sunulan istatistiksel hesaplamalar değerlendirildiğinde, demir sülfat ilaveli çiftlik gübresi kompostu, demir sülfat ilaveli tavuk gübresi kompostu, demir sülfat ilaveli vermikompost, demir sülfat ilaveli leonardit, demir sülfat ilaveli mantar kompostu, demir sülfat ilavesiz çiftlik gübresi kompostu, demir sülfat ilavesiz tavuk gübresi kompostu, demir sülfat ilavesiz vermikompost, demir sülfat ilavesiz leonardit, demir sülfat ilavesiz mantar kompostu sırasıyla belirlenmiştir. Kontrol uygulamasında ise en düşük demir içeriği tespit edilmiştir.

Organik gübrelerin 50 mg Fe kg^{-1} hesabıyla saksı topraklarında Fe oluşturacak şekilde ve demir sülfat ilaveli uygulamaların ise organik gübrelerin içerdiği Fe'in yanı sıra 25 mg Fe kg^{-1} hesabıyla uygulandığı göz önünde bulundurulduğunda, saksıların alınabilir Fe içeriklerinin uygulanan miktarlarla oldukça uyumlu olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.8. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların demir içerikleri üzerine etkileri

Uygulamalar		**Fe (mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	
- $FeSO_4.7H_2O$	**Çiftlik Gübresi Kompostu**	49,2
	Tavuk Gübresi Kompostu	48,6
	Vermikompost	46,7
	Leonardit	46,0
	Mantar Kompostu	45,0
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Çiftlik Gübresi Kompostu**	76,8
	Tavuk Gübresi Kompostu	76,5
	Vermikompost	75,7
	Leonardit	75,2
	Mantar Kompostu	75,1
Kontrol		26,0

Alınabilir Bakır İçerikleri

Saksılara verilen $FeSO_4$ katkılı ve katkısız organik gübrelerin toprakların bakır içerikleri üzerindeki etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.9). Ancak, $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz organik gübre uygulamalarının çoğunluğu benzer gruplar içerisinde yer almışlardır. Organik gübreler 5.10 – 5.92 mg kg^{-1} arasında bakır içeriklerini arttırmıştır. Kontrole göre en yüksek artışı $FeSO_4$ katkılı vermikompost, en düşük artışı ise katkısız mantar kompostu göstermiştir.

Çizelge 4.9. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların bakır içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Cu (mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	
- $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	5,76ab
	Çiftlik Gübresi Kompostu	5,59 ab
	Leonardit	5,53 ab
	Tavuk Gübresi Kompostu	5,28 a-c
	Mantar Kompostu	5,10 bc
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	5,92 a
	Çiftlik Gübresi Kompostu	5,76ab
	Leonardit	5,57 ab
	Tavuk Gübresi Kompostu	5,37 a-c
	Mantar Kompostu	5,17 bc
Kontrol		2,74 c

Alınabilir Çinko İçerikleri

Değişik kaynaklı organik gübrelerin araştırma topraklarının alınabilir Zn içerikleri üzerindeki etkilerinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.10) Demir sülfat katkılı ve katkısız uygulamalar arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık olmadığı anlaşılmıştır. Tavuk gübresi kompostunun tüm uygulamalar içinde toprakların alınabilir Zn içeriklerini en yüksek düzeyde arttırdığı görülmektedir. Organik gübre uygulanan toprakların Zn içeriğinin ise 1.72 – 2.96 mg Zn kg^{-1} arasında değiştiği belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların çinko içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Zn(mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	
- $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	2,34 ab
	Leonardit	2,34 cd
	Vermikompost	1,90 cd
	Çiftlik Gübresi Kompostu	1,74 cd
	Mantar Kompostu	1,72 cd
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	2,96 a
	Leonardit	2,66 bc
	Vermikompost	1,91 cd
	Çiftlik Gübresi Kompostu	1,75 cd
	Mantar Kompostu	1,72 cd
Kontrol		0,62 d

Alınabilir Mangan İçerikleri

Verilere uygulanan istatistiksel analiz sonucunda, deneme konularına bağlı olarak toprakların Mn içerikleri arasında görülen farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. (Çizelge 4.11)Diğer uygulamaların verildiği topraklarda yaklaşık 1.16 - 1.66 mg Mn kg^{-1} arasında olmak üzere kontrol konusundan daha yüksek içeriklere sahip oldukları, aynı gübrenin $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz uygulamaları arasında matematiksel farklılığın bulunmadığı anlaşılmıştır. Alınabilir Mn içeriklerini en fazla arttıran uygulama leonardit olmuştur.

Çizelge 4.11. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların Mangan içerikleri üzerine etkisi.

Uygulamalar		**Mn(mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	
- $FeSO_4.7H_2O$	**Leonardit**	1,56 a
	Mantar kompostu	1,45 a-c
	Tavuk Gübresi Kompostu	1,31 b-e
	Çiftlik Gübresi Kompostu	1,21 c-e
	Vermikompost	1,16 e
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Leonardit**	1,66 a
	Mantar Kompostu	1,55 ab
	Tavuk Gübresi Kompostu	1,43 a-d
	Çiftlik Gübresi Kompostu	1,21 c-e
	Vermikompost	1,20 de
Kontrol		1,16 e

Alınabilir Bor İçeriği

Demir sülfat ile zenginleştirilen ve zenginleştirilmeyen organik gübrelerin deneme toprakların yarayışlı B içerikleri üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.12). Kontrol uygulamasıyla karşılaştırıldığında, organik gübrelerin tamamının toprakların B içeriklerini değişik miktarlarda arttırdıkları görülmektedir. Organik gübre uygulanan toprakların 1.00 - 1.88 mg B kg^{-1} içerdikleri belirlenmiştir. Toprakların B içeriklerini en fazla arttıran organik gübre leonardit olmuştur.

Çizelge 4.12. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının toprakların bor içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**B(mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	
- $FeSO_4.7H_2O$	**Leonardit**	1,76
	Mantar Kompostu	1,55
	Tavuk Gübresi Kompostu	1,40
	Çiftlik Gübresi Kompostu	1,06
	Vermikompost	1,00
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Leonardit**	1,88
	Mantar Kompostu	1,56
	Tavuk Gübresi Kompostu	1,40
	Çiftlik Gübresi Kompostu	1,10
	Vermikompost	1,06
Kontrol		0,60

4.2. Bitki Örneklerinin Besin Elementi İçeriklerinin Sonuçları

Bitkide biyokimyasal olayların gerçekleştiği yaprakların, bitkinin beslenme durumunu en iyi ifade eden organı olduğu kabul edilmektedir. Bu nedenle bitkilerin beslenme durumlarının belirlenmesinde yaprak analizleri yöntemi sıklıkla kullanılır.

Serada yapılan denemede yaprak örneklerinin besin elementi içerikleri genç ve yaşlı yapraklarda olmak üzere incelenmiştir.

4.2.1. Yaprakların Besin Elementi İçeriklerinin Sonuçları

Fosfor İçerikleri

Demir sülfat ilavesiz ve demir sülfat ilaveli değişik organik gübre uygulanan topraklarda yetişen hıyar bitkisinin fosfor içerikleri Çizelge 4.13' de sunulmuştur. İlgili çizelgede sunulan verilerin incelenmesinden görüldüğü üzere, test bitkisinin yaşlı yapraklarında, gübre uygulamalarına bağlı olarak fosforun değişiminin istatiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Diğer taraftan, demir sülfat ilaveli ve demir sülfat ilavesiz organik gübrelerin genç yaprakların fosfor içeriklerini istatiksel olarak önemli düzeyde etkileyerek farklı gruplarda yer aldıkları görülmüştür. Yaşlı ve genç yaprakların fosfor içeriklerini demir sülfat ilaveli çiftlik gübresi kompostu uygulamasının en fazla arttırdığı belirlenmiştir. Her gübre çeşidinde demir sülfat ilaveli ve ilavesiz uygulamaların genç ve yaşlı yaprakların fosfor içerikleri üzerinde genellikle benzer etkili olduğu görülmüştür. Bununla birlikte, organik gübre uygulamalarının tamamı fosfor içeriğini kontrol uygulamasından daha fazla arttırdığı görülmüştür. Genç ve yaşlı yaprakların fosfor içeriklerini en fazla arttıran uygulamalar sırasıyla çiftlik gübresi kompostu, tavuk gübresi kompostu, vermikompost, mantar kompostu, leonardit ve kontrol olmuştur.

Çizelge 4.13. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının genç ve yaşlı yaprakların fosfor içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Genç Yaprak P (%)**	**Yaşlı Yaprak P (%)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$ 11	**Çiftlik Gübresi Kompostu**	1,17 b	1,28
	Tavuk Gübresi Kompostu	1,15 bc	1,21
	Vermikompost	1,15 bc	1,20
	Mantar Kompostu	1,14 bc	1,18
	Leonardit	1,13 bc	1,17
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Çiftlik Gübresi Kompostu**	1,18 a	1,32
	Tavuk Gübresi Kompostu	1,15 bc	1,23
	Vermikompost	1,15 bc	1,20
	Mantar Kompostu	1,14 bc	1,20
	Leonardit	1,13 bc	1,18
Kontrol		0,12 c	0,12

Potasyum İçerikleri

Demir sülfat ilaveli ve ilavesiz çeşitli organik gübrelerin deneme bitkilerinin genç ve yaşlı yapraklarının potasyum içerikleri üzerine etkileri Çizelge 4.14 de sunulmuştur. Bununla birlikte, kontrol uygulaması ile karşılaştırıldığında tüm uygulamaların genç ve yaşlı yaprakların potasyum içeriklerini arttırdığı belirlenmiştir. Demir sülfat uygulamalarının yaprakların potasyum içerikleri üzerinde etkili olmadığı görülmüştür.

Çizelge 4.14 $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının genç ve yaşlı yaprakların potasyum içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Genç Yaprak K (%)**	**Yaşlı Yaprak K (%)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Leonardit**	2,62	3,27
	Mantar Kompostu	2,52	2,27
	Vermikompost	2,41	2,13
	Tavuk Gübresi Kompostu	2,29	2,05
	Çiftlik Gübresi Kompostu	2,09	1,77
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Leonardit**	2,69	3,27
	Mantar Kompostu	2,52	2,27
	Vermikompost	2,49	2,18
	Tavuk Gübresi Kompostu	2,31	2,05
	Çiftlik Gübresi Kompostu	2,09	1,79
Kontrol		0,70	0,70

Kalsiyum içerikleri

Araştırma konularının genç ve yaşlı hıyar yapraklarının kalsiyum içeriklerine etkisinin Çizelge 4.15' den izlenmesinden de görüleceği üzere, demir sülfat ilaveli ve ilavesiz organik gübre uygulamaları kontrole göre yaprakların kalsiyum içeriklerini arttırmışlardır. Yaşlı yaprakların kalsiyum içeriklerinin genç yapraklara göre belirgin oranda yüksek olduğu görülmüştür. Deneme konularına bağlı olarak genç yaprakların kalsiyum içerikleri arasındaki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenirken, organik gübre ve demir sülfat uygulamalarının yaşlı yaprakların kalsiyum içeriklerini istatistiksel olarak önemli düzeyde etkilediği ve yaşlı yaprakların kalsiyum içeriklerine göre deneme konularının farklı gruplarda yer aldığı hesaplanmıştır. Uygulamalar içerisinde yaşlı yaprakların kalsiyum içeriklerini en fazla arttıran uygulamanın demir sülfat ilaveli ve ilavesiz tavuk gübresi kompostu olduğu görülmüştür. Tavuk gübresi kompostunu sırasıyla; mantar kompostu, çiftlik gübresi kompostu, vermikompost, leonardit ve kontrolün izlediği görülmüştür.

Çizelge 4.15. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının genç ve yaşlı yaprakların kalsiyum içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Genç Yaprak Ca (%)**	**Yaşlı Yaprak Ca (%)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	4,34	6,66 ab
	Mantar Kompostu	4,89	6,31 ab
	Çiftlik Gübresi Kompostu	4,42	6,25 a-c
	Vermikompost	3,96	5,30 b-d
	Leonardit	3,96	5,22 c-d
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	4,94	6,75a
	Mantar Kompostu	4,92	6,31 ab
	Çiftlik Gübresi Kompostu	4,48	5,97 a-c
	Vermikompost	3,92	5,40 b-d
	Leonardit	3,96	5,26 b-d
Kontrol		2,85	2,85 cd

Magnezyum içerikleri

Çizelge 4.16'de sunulan demir sülfat ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübrelerin yaşlı ve genç hıyar yapraklarının magnezyum içeriklerine etkisinin incelenmesinden, aynı uygulamalar için yaşlı yaprakların magnezyum içerikleri genç yapraklardan daha yüksek bulunmuştur. Deneme konularına bağlı olarak yaşlı yaprakların magnezyum içeriklerindeki değişimlerin matematiksel olarak önemsiz olduğu, genç yapraklarda ise değişimin önemli olduğu hesaplanmıştır. Genç ve yaşlı yapraklarda demir sülfat ilaveli ve ilavesiz organik gübre uygulamaları magnezyum içeriklerini kontrol uygulamasına göre arttırmışlardır. Organik gübrelerin demir sülfat ile kombinasyonlarının her iki konumdaki yaprakların magnezyum içerikleri üzerinde etkili olmadığı görülmüştür. Değişik yaştaki yaprakların magnezyum içerikleri üzerinde benzer etkili olmak üzere magnezyum içeriklerini en fazla attıran uygulamalar sırasıyla; çiftlik gübresi kompostu, tavuk gübresi kompostu, vermikompost, leonardit, mantar kompostu ve kontrol olarak belirtilebilir.

Çizelge 4.16. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının genç ve yaşlı yaprakların magnezyum içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Genç Yaprak Mg (%)**	**Yaşlı Yaprak Mg (%)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Çiftlik Gübresi Kompostu**	0,71 a	0,79
	Tavuk Gübresi Kompostu	0,63 ab	0,78
	Vermikompost	0,58 c	0,72
	Leonardit	0,53 c	0,64
	Mantar Kompostu	0,42 c	0,63
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Çiftlik Gübresi Kompostu**	0,74 a	0,79
	Tavuk Gübresi Kompostu	0,66 ab	0,78
	Vermikompost	0,60 b	0,74
	Leonardit	0,53 c	0,64
	Mantar Kompostu	0,45 c	0,63
Kontrol		0,30 c	0,30

Sodyum içerikleri

Çizelge 4.17 de sunulan demir sülfat ilavesiz ve ilaveli organik gübre uygulamalarının hıyar yapraklarının sodyum içerikleri üzerinde istatistiksel olarak önemli bir farklılık göstermediği belirlenmiştir. Bununla birlikte, araştırma konularına bağlı olarak, yaprakların sodyum içeriklerinin değişiklikler gösterdiği, aynı uygulama için genç ve yaşlı yaprakların sodyum içeriklerinin yakın değerlerde olduğu anlaşılmıştır. Yaprakların sodyum içeriklerini en fazla arttıran mantar kompostu olmuştur.

Çizelge 4.17. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının genç ve yaşlı yaprakların sodyum içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Genç Yaprak Na (%)**	**Yaşlı Yaprak Na (%)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Mantar Kompostu**	0,45	0,43
	Tavuk Gübresi Kompostu	0,37	0,32
	Vermikompost	0,30	0,28
	Çiftlik Gübresi Kompostu	0,28	0,24
	Leonardit	0,22	0,21
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Mantar Kompostu**	0,48	0,46
	Tavuk Gübresi Kompostu	0,40	0,40
	Vermikompost	0,36	0,30
	Çiftlik Gübresi Kompostu	0,30	0,27
	Leonardit	0,25	0,23
Kontrol		0,10	0,10

Demir İçerikleri

Demir sülfat ilavesiz ve ilaveli değişik organik gübre uygulanan topraklarda yetişen hıyar bitkisinin demir içerikleri Çizelge 4.18 de sunulmuştur. İlgili verilerin incelenmesinden de görüldüğü üzere test bitkisinin genç ve yaşlı yapraklarında demir sülfat ilaveli ve ilavesiz organik gübrelerin etkilerinin istatistiksel olarak farklı önemlilik gruplarında yer aldığı belirlenmiştir. Yaşlı ve genç yaprakların demir içeriklerini demir sülfat ilaveli tavuk gübresi kompostu uygulamasının en fazla arttırdığı belirlenmiştir. Diğer uygulamalar da farklı önemlilik gruplarında yer almışlardır. Yaprakların Fe içerikleri üzerinde en fazla etkili uygulamalar sırasıyla; demir sülfat ilaveli çiftlik gübresi kompostu, demir sülfat ilavesiz tavuk gübresi kompostu, demir sülfat ilavesiz çiftlik gübresi kompostu, demir sülfat ilaveli vermikompost, demir sülfat ilavesiz vermikompost, demir sülfat ilaveli leonardit, demir sülfat ilavesiz leonardit, demir sülfat ilaveli mantar kompostu, demir sülfat ilavesiz mantar kompostu olduğu belirlenmiştir. İlgili çizelgeden görüldüğü üzere, demir sülfat ilaveli organik gübre uygulamalarının demir sülfat ilavesizlere göre demir miktarını daha çok arttırdığı belirlenmiştir. Demir sülfat ilaveli ve demir sülfat ilavesiz organik gübre uygulamalarının demir içeriğini kontrol uygulamasından daha fazla arttırdığı istatistiksel olarak hesaplanmıştır. Bununla birlikte, mantar kompostu dışındaki diğer gübre çeşitlerinde, demir sülfat ilavesi, ilave edilmeyenlerine göre yaprakların Fe içeriklerini yaşlı ve genç yapraklarda 1 – 6 mg kg^{-1} arasında değişen konsantrasyonlarda arttırmıştır. Ayrıca, yaşlı yaprakların Fe içeriklerinin genç yapraklardan daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.18. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının genç ve yaşlı yaprakların demir içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Genç Yaprak Fe (mg kg^{-1})**	**Yaşlı Yaprak Fe (mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	70,7 ab	81,6 ab
	Çiftlik Gübresi Kompostu	68,1 a-c	72,6 b-d
	Vermikompost	62,7 cd	65,8 c-e
	Leonardit	55,9 de	62,9 e-g
	Mantar Kompostu	54,7 de	57,1 g
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	77,7 a	86,0 a
	Çiftlik Gübresi Kompostu	73,5 ab	81,6 a-c
	Vermikompost	67,3 bc	86,7 cd
	Leonardit	65,2 c-e	81,6 d-f
	Mantar Kompostu	64,7 de	78,1 fg
Kontrol		31,8 g	31,8 e

Bakır İçerikleri

Çizelge 4.19 da verilen içeriklerin incelenmesinden, değişik uygulamaların genç ve yaşlı yaprakların bakır içerikleri üzerindeki etkisinin önemli olmadığı belirlenmiştir. Yaprakların bakır içerikleri arasındaki değişimin önemli olmamasına rağmen, demir sülfat ilaveli ve ilavesiz organik gübre uygulamalarına bağlı olarak yaprakların bakır içeriklerinde değişimlerin olduğu görülmüştür. Buna göre, vermikompost uygulanan bitkilerin yapraklarında en yüksek bakır içerikleri belirlenirken, kontrol uygulamasına ait bitkilerin en düşük konsantrasyonda bakır içerdikleri belirlenmiştir. Vermikompost'tan sonra yaprakların bakır içeriklerini en fazla arttıran gübreler sırasıyla leonardit, tavuk gübresi kompostu, çiftlik gübresi kompostu ve mantar kompostudur. Demir sülfat uygulamalarının hafifçe bakır içeriklerini arttırdığı görülmüştür.

Çizelge 4.19. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının genç ve yaşlı yaprakların bakır içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Genç Yaprak Cu (mg kg^{-1})**	**Yaşlı Yaprak Cu (mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	5,96	5,02
	Leonardit	5,85	5,79
	Tavuk Gübresi Kompostu	5,67	5,78
	Çiftlik Gübresi Kompostu	5,58	5,69
	Mantar Kompostu	5,56	5,65
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	5,98	5,12
	Leonardit	4,87	4,89
	Tavuk Gübresi Kompostu	4,67	4,79
	Çiftlik Gübresi Kompostu	4,60	4,70
	Mantar Kompostu	4,59	4,65
Kontrol		2,53	2,53

Çinko İçerikleri

Çizelge 4.20'de sunulan demir sülfat ile zenginleştirilmiş ve zenginleştirilmemiş değişik kökenli organik gübrelerin, sera ortamında saksıda yetiştirilen hıyarın genç ve yaşlı yapraklarındaki çinko içeriklerine etkilerinin incelenmesinden, araştırma konularına bağlı olarak genç ve yaşlı yaprakların çinko içeriklerindeki değişimin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte, tüm organik gübre uygulamalarının kontrole göre yaprakların çinko içeriklerini arttırdığı, genel eğilim olarak yaşlı yaprakların genç yapraklardan daha fazla çinko içerdiği belirlenmiştir. Aynı gübre çeşidi için demir sülfat ilaveli uygulamalara göre, ilavesiz uygulamalarda yaprakların çinko içeriklerinin hafifçe yüksek olduğu belirlenmiştir. Yaprakların çinko içerikleri en fazla olan uygulamalar; leonardit, vermikompost, çiftlik gübresi kompostu, tavuk gübresi kompostu, mantar kompostu ve kontrol, uygulamaları olmuştur.

Çizelge 4.20. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının genç ve yaşlı yaprakların çinko içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Genç Yaprak Zn (mg kg^{-1})**	**Yaşlı Yaprak Zn (mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Leonardit**	10,29	13,71
	Vermikompost	9,98	13,21
	Çiftlik Gübresi Kompostu	9,89	10,89
	Tavuk Gübresi Kompostu	9,73	10,49
	Mantar Kompostu	9,60	10,09
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Leonardit**	13,35	13,80
	Vermikompost	13,10	13,25
	Çiftlik Gübresi Kompostu	12,89	13,12
	Tavuk Gübresi Kompostu	12,75	12,60
	Mantar Kompostu	12,61	12,11
Kontrol		7,98	7,98

Mangan İçerikleri

Çizelge 4.21'de sunulan demir sülfat ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübrelerin genç hıyar yapraklarının mangan içerikleri üzerine etkisinin istatiksel olarak anlamlı olduğu belirlenirken yaşlı yaprakların mangan içerikleri üzerinde anlamlı bir etki göstermedikleri belirlenmiştir. Yaşlı ve genç yaprakların mangan içeriklerini en fazla arttıran organik gübrenin leonardit olduğu görülmüştür.

Çizelge 4.21. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının genç ve yaşlı yaprakların mangan içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Genç Yaprak Mn (mg kg^{-1})**	**Yaşlı Yaprak Mn (mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Leonardit**	3,00 ab	3,60
	Mantar Kompostu	2,82 bc	3,39
	Vermikompost	2,81 bc	3,29
	Tavuk Gübresi Kompostu	2,60 b-d	3,13
	Çiftlik Gübresi Kompostu	2,55 cd	3,00
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Leonardit**	3,40 a	3,60
	Mantar Kompostu	2,99 bc	3,42
	Vermikompost	2,84 bc	3,29
	Tavuk Gübresi Kompostu	2,75 b-d	3,12
	Çiftlik Gübresi Kompostu	2,65 b-d	2,00
Kontrol		1,54 cd	1,54

Bor İçerikleri

Çizelge 4.22'de Demir sülfat ilaveli ve ilavesiz gübrelerin genç yaprakların bor içeriklerine önemli bir etkisinin olmadığı, yaşlı yaprakların bor içerikleri arasındaki farklılıkların ise istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Genel eğilim olarak aynı gübre çeşitlerinde demir sülfat ilavelerinin yaprakların bor içeriklerini arttırdığı görülmüştür. Kontrole göre uygulamaların tümünün bor içeriklerini arttırmaları, organik gübrelerin bor beslenmesi yönüyle etkilerinin olduğunu göstermektedir.

Çizelge 4.22. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının genç ve yaşlı yaprakların bor içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Genç Yaprak B (mg kg^{-1})**	**Yaşlı Yaprak B (mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	9,32	8,26 b
	Çiftlik Gübresi Kompostu	8,80	8,25 bc
	Mantar Kompostu	8,60	8,22 bd
	Vermikompost	8,21	8,20 bd
	Leonardit	7,99	7,09 de
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	9,40	8,30 a
	Çiftlik Gübresi Kompostu	8,62	8,26 b
	Mantar Kompostu	8,37	8,24 bc
	Vermikompost	7,73	7,21 bd
	Leonardit	7,05	6,11 bd
Kontrol		4,86	4,86 e

Aktif Demir İçeriği

Demir sülfat ilaveli ve ilavesiz organik gübre uygulamalarının yaprakların aktif Fe içeriklerine etkileri Çizelge 4.23' de sunulmuştur. İlgili çizelgede sunulan verilerin incelenmesinden, demir sülfat katkılı ve katkısız organik gübre uygulamalarının tümü istatistiksel olarak önemli düzeylerde ve kontrole göre aktif Fe içeriklerini arttırmışlardır. Bununla birlikte, organik gübrenin her biri için demir sülfat katkılı uygulamalarında, katkısız uygulamalarına göre yaprakların aktif Fe içerikleri daha yüksek belirlenmiştir.

Organik gübre uygulamalarına bağlı olarak yaprakların Fe içerikleri arasındaki değişimin istatistiksel olarak önemli olduğu ve uygulamaların bazıları farklı, bazıları ise aynı gruplarda yer almışlardır. Demir sülfat ilaveli tavuk gübresi kompostunun test bitkisi yapraklarının aktif Fe içeriğini en fazla arttıran uygulama olduğu görülmüştür. Bu uygulamayı demir sülfat ilavesiz tavuk gübresi kompostu izlemiştir. Tavuk gübresi kompostunu, demir sülfat katkılı ve katkısız olmak üzere sırasıyla çiftlik gübresi kompostu, vermikompost, leonardit ve mantar kompostu takip etmiştir.

Demir sülfat ilave edilmediği halde organik gübrelerin bitkilerin aktif Fe içeriğini arttırmaları, içeriklerindeki Fe' in bitkilere yarayışlı olduğu veya topraktaki mevcut Fe' in yarayışlılığını yükseltmelerine atfedilebilir. Demir sülfat ile birlikte uygulanan organik gübre uygulamalarıyla aktif Fe içeriklerinin en yüksek içerikler olarak belirlenmesi ise organik gübrelerin inorganik Fe' in yarayışlılığını arttırmalarıyla ilişkili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.23. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının yaprakların aktif demir içerikleri üzerine etkileri

Uygulamalar		**Aktif Fe (mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	
- $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	13,20 b
	Çiftlik Gübresi Kompostu	10,96 c
	Vermikompost	9,53 d
	Leonardit	8,86 d
	Mantar Kompostu	7,36 e
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	15,60 a
	Çiftlik Gübresi Kompostu	12,33 b
	Vermikompost	10,73 d
	Leonardit	10,03 d
	Mantar Kompostu	9,73 d
Kontrol		6,16 f

4.3.2. Meyve Örneklerinin Besin Elementi İçeriklerinin Sonuçları

Fosfor içerikleri

İlgili çizelge 4.24 incelenmesinde meyve eti ve kabuğunun fosfor içeriklerine bağlı olarak araştırma konuları arasında istatistiksel olarak anlamlı değişim belirlenememiştir. Bununla birlikte, kontrol uygulamasına göre demir sülfat katkılı ve katkısız organik gübreler değişik meyve kısımlarının fosfor içeriğini kontrol konusuna göre arttırmışlardır. Demir sülfat ile zenginleştirmiş organik gübrelerin meyve eti ve kabuğunun fosfor içerikleri üzerinde etkisinin olmadığı görülmüştür. Diğer taraftan, farklı kökenli organik gübrelerin meyvenin fosfor içerikleri üzerine ayrımlı etkilerinin olduğu anlaşılmaktadır. Meyvenin fosfor içeriği üzerinde en fazla etkili olan organik gübreler sırasıyla, çiftlik gübresi kompostu, tavuk gübresi kompostu, vermikompost, mantar kompostu, leonardit olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.24. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının meyve et ve kabuğunun fosfor içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Meyve Eti P (%)**	**Meyve Kabuğu P (%)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Çiftlik Gübresi Kompostu**	1,47	1,51
	Tavuk Gübresi Kompostu	1,43	1,42
	Vermikompost	1,42	1,39
	Mantar Kompostu	1,39	1,34
	Leonardit	1,36	1,31
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Çiftlik Gübresi Kompostu**	1,56	1,54
	Tavuk Gübresi Kompostu	1,46	1,49
	Vermikompost	1,43	1,40
	Mantar Kompostu	1,41	1,38
	Leonardit	1,37	1,33
Kontrol		0,28	0,28

Potasyum içerikleri

Demir sülfat ilaveli ve ilavesiz organik gübrelerin, meyve eti ve kabuğunun potasyum içerikleri üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişime neden olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.25). Organik gübre uygulamaları kontrol uygulamasına göre meyve örneklerinin potasyum içeriklerini arttırdığı, demir sülfat ile zenginleştirilmiş organik gübre uygulamalarında potasyum içeriklerinin yüksek olduğu ve meyve kabuğunun meyve etinden daha fazla potasyum içerdiği görülmüştür.

Çizelge 4.25. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının meyve et ve kabuğunun potasyum içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Meyve Eti K (%)**	**Meyve Kabuğu K (%)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	4,29	4,95
	Mantar Kompostu	3,57	4,70
	Çiftlik Gübresi Kompostu	3,15	4,39
	Leonardit	3,12	4,33
	Tavuk Gübresi Kompostu	3,03	3,88
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	4,81	5,32
	Mantar Kompostu	3,63	4,84
	Çiftlik Gübresi Kompostu	3,21	4,66
	Leonardit	3,15	4,33
	Tavuk Gübresi Kompostu	3,05	4,10
Kontrol		2,00	2,00

Kalsiyum İçerikleri

Çizelge 4.26'da sunulan meyve kabuğunun kalsiyum içeriklerinin, araştırma konularına bağlı olarak değişimleri istatistiksel olarak önemli bulunurken, meyve etinin kalsiyum içeriklerinin değişimi önemli bulunmamıştır. Bununla birlikte, organik gübre konularının uygulandığı hıyar bitkilerinin meyve eti ve kabuğunun kalsiyum içerikleri kontrol uygulamasından daha yüksek belirlenmiştir. Meyve kabuklarının kalsiyum içerikleri meyve etinin kalsiyum içeriklerine göre artışlar gösterdiği görülmüştür. Organik gübrelerin demir sülfat ile kombinasyonlarının analizlenen meyve kısımlarının kalsiyum içeriklerini düşük miktarlarda arttırdığı anlaşılmıştır. Meyve eti ve kabuğunun kalsiyum içeriklerine organik gübrelerin etkisi benzer gerçekleşerek, aynı etkinlik sırası oluşmuştur. Buna göre, demir sülfat katkılı ve katkısız olmak üzere organik gübreler meyve kısımlarında meydana getirdikleri artışlara göre sırasıyla mantar kompostu, leonardit, tavuk gübresi kompostu, çiftlik gübresi kompostu ve vermikompost şeklinde belirtilebilir.

Çizelge 4.26. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının meyve et ve kabuğunun kalsiyum içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Meyve Eti Ca (%)**	**Meyve Kabuğu Ca (%)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Mantar Kompostu**	1,06	1,58 a
	Leonardit	0,55	1,23 b
	Tavuk Gübresi Kompostu	0,50	0,90 cd
	Çiftlik Gübresi Kompostu	0,43	0,86 cd
	Vermikompost	0,39	0,60 de
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Mantar Kompostu**	1,36	1,60 a
	Leonardit	0,59	1,58 a
	Tavuk Gübresi Kompostu	0,50	0,99 bc
	Çiftlik Gübresi Kompostu	0,46	0,86 cd
	Vermikompost	0,42	0,75 cd
Kontrol		0,36	0,36 e

Magnezyum İçerikleri

Çizelge 4.27'de sunulan uygulamalara bağlı olarak meyve eti ve kabuğunun magnezyum içeriklerinin değişiminin matematiksel olarak önemli olmadığı hesaplanmıştır. Meyve kabuğu örneklerinin magnezyum içeriklerinin, meyve eti örneklerinden hafifçe yüksek olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, kontrol uygulaması ile karşılaştırıldığında organik gübre uygulamalarının değişik meyve kısımlarının magnezyum içeriklerini arttırdıkları görülmüştür. Genel olarak demir sülfat ilavesinin magnezyum içeriklerinde değişime neden olmadığı izlenmiştir. Diğer taraftan organik gübre uygulamalarıyla meyve kısımlarının magnezyum içeriklerinin farklılıklar gösterdiği belirlenmiştir. Organik gübrelerin meyve eti ve kabuğundaki magnezyum içeriklerinde benzer etkili olması nedeniyle, magnezyum içeriklerine etkilerine göre, çiftlik gübresi kompostu, tavuk gübresi kompostu, mantar kompostu, leonardit ve vermikompost olarak sıralanırlar.

Çizelge 4.27. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının magnezyum içerikleri üzerine meyve et ve kabuğu üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Meyve Eti Mg (%)**	**Meyve Kabuğu Mg (%)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Çiftlik Gübresi Kompostu**	0,22	0,25
	Tavuk Gübresi Kompostu	0,23	0,24
	Mantar Kompostu	0,21	0,23
	Leonardit	0,19	0,22
	Vermikompost	0,19	0,21
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Çiftlik Gübresi Kompostu**	0,26	0,29
	Tavuk Gübresi Kompostu	0,23	0,25
	Mantar Kompostu	0,21	0,24
	Leonardit	0,19	0,23
	Vermikompost	0,19	0,21
Kontrol		0,17	0,17

Sodyum İçerikleri

Çizelge 4.28'de sunulan demir sülfat katkılı ve katkısız organik gübre uygulamaları meyve eti ve kabuğu örneklerinin sodyum içerikleri üzerinde istatistiksel olarak önemli bir değişim göstermemiştir. Meyve kabuklarının sodyum içerikleri, meyve etinden daha yüksek belirlenmiştir. Organik gübre uygulamalarının meyve eti sodyum içeriklerinin, kontrol konusuna ait içerikleriyle benzer oldukları görülmüştür

Çizelge 4.28. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının meyve eti ve kabuğunun sodyum içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Meyve Eti Na (%)**	**Meyve Kabuğu Na (%)**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	0,8	1,2
	Tavuk Gübresi Kompostu	0,6	1,0
	Çiftlik Gübresi Kompostu	0,6	0,8
	Mantar Kompostu	0,6	0,8
	Leonardit	0,5	0,7
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	0,9	1,5
	Tavuk Gübresi Kompostu	0,6	1,0
	Çiftlik Gübresi Kompostu	0,6	0,9
	Mantar Kompostu	0,6	0,8
	Leonardit	0,5	0,7
Kontrol		0,5	0,5

Demir İçerikleri

Demir sülfat ilavesiz ve ilaveli değişik organik gübre uygulanan topraklarda yetişen hıyar bitkisinin meyve örneklerine ait demir içerikleri çizelge 4.29' da verilmiştir. Çizelgede sunulan verilerin incelenmesinden görüldüğü üzere test bitkisinin meyve eti ve kabuk kısımlarının Fe içeriklerine göre demir sülfat ilaveli ve ilavesiz organik gübrelerin etkilerinin istatiksel olarak farklı önemlilik gruplarında yer aldığı belirlenmiştir. Meyve eti ve kabuk örneklerinin demir içeriklerini, demir sülfat ilaveli tavuk gübresi kompostu uygulamasının en fazla arttırdığı belirlenmiştir. Meyve kısımlarının Fe içerikleri, kontrol uygulamasına göre organik gübre uygulamalarıyla artarak asgari önemli fark testine göre farklı gruplarda yer almışlardır. Meyve kabuklarının Fe içeriklerinin meyve etinden daha yüksek olduğu belirlenmiş ve organik gübrelere demir sülfat ilavelerinin meyve kısımlarının Fe içeriklerinin zenginleştirilmesinde hafifçe etkili olduğu, meyve etine göre kabukta demir sülfatın etkisinin daha belirgin olduğu görülmüştür. Katkılı ve katkısız organik gübreler meyve kısımlarının Fe içerikleri üzerinde benzer yönde etkili olmuşlar, sırasıyla tavuk gübresi kompostu, çiftlik gübresi kompostu, vermikompost, mantar kompostu ve leonardit olmak üzere meyvelerin Fe içeriklerini en fazla arttıran uygulamalar olarak belirlenmişlerdir.

Çizelge 4.29. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının meyve et ve kabuğunun demir içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Meyve Eti Fe (mg kg^{-1})**	**Meyve Kabuğu Fe (mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	20,80 b	30,60 b
	Çiftlik Gübresi Kompostu	20,56 d	30,49 c
	Vermikompost	20,47 e	30,45 cd
	Mantar Kompostu	20,46 e	30,38 d-f
	Leonardit	20,44 e	30,37 ef
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	30,86 a	40,61 a
	Çiftlik Gübresi Kompostu	30,64 c	40,50 c
	Vermikompost	30,53 d	40,48 c
	Mantar Kompostu	30,46 e	40,45 c-e
	Leonardit	30,45 e	40,38 d-f
Kontrol		10,34 f	10,34 f

Bakır içerikleri

Çizelge 4.30'de sunulan verilere göre demir sülfat katkılı, katkısız değişik organik gübrelerin meyve eti ve kabuğunun bakır içeriklerine etkisinin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Meyve etine göre kabukta daha fazla bakır belirlenirken, organik gübreler kontrole göre meyve kısımlarının bakır içeriklerini düşük düzeyde arttırmışlardır. Demir sülfat uygulamalarının bakır içeriklerinde değişime neden olmadığı görülmüştür. Bakır içeriğini en fazla arttıran mantar kompostu olmuştur.

Çizelge 4.30. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının meyve et ve kabuğunun bakır içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Meyve Eti**	**Meyve Kabuğu**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	**Cu (mg kg^{-1})**	**Cu (mg kg^{-1})**
- $FeSO_4.7H_2O$	**Mantar Kompostu**	8,79	9,91
	Leonardit	8,76	9,90
	Tavuk Gübresi Kompostu	8,74	9,88
	Çiftlik Gübresi Kompostu	8,70	9,88
	Vermikompost	8,61	9,79
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Mantar Kompostu**	8,82	9,00
	Leonardit	8,76	8,91
	Tavuk Gübresi Kompostu	8,74	8,90
	Çiftlik Gübresi Kompostu	8,71	8,88
	Vermikompost	8,61	8,88
Kontrol		5,60	5,60

Çinko içerikleri

Çizelge 4.31'de sunulan organik gübre uygulamalarının meyve eti ve kabuğunun çinko konsantrasyonlarının değişimine etkisinin önemli olmadığı hesaplanmıştır. Değişik kaynaklı organik gübreler kontrole göre meyve kısımlarının çinko içeriklerini arttırırken, gübre uygulanan meyve örneklerindeki çinko konsantrasyonlarının birbirine yakın değerler aldığı görülmektedir. Organik gübrelerin Fe ile kombinasyonlarının, meyvelerin çinko içerikleri üzerinde farklılık göstermediği izlenmiştir.

Çizelge 4.31. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının meyve et ve kabuğunun çinko içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Meyve Eti**	**Meyve Kabuğu**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**	**Zn(mg kg^{-1})**	**Zn (mg kg^{-1})**
- $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	10,36	10,37
	Vermikompost	10,33	10,33
	Çiftlik Gübresi Kompostu	10,31	10,30
	Leonardit	10,31	10,29
	Mantar Kompostu	10,30	10,28
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Tavuk Gübresi Kompostu**	10,38	10,38
	Vermikompost	10,33	10,34
	Çiftlik Gübresi Kompostu	10,32	10,32
	Leonardit	10,31	10,30
	Mantar Kompostu	10,31	10,28
Kontrol		8,24	8,24

Mangan İçerikleri

Çizelge 4.32' da sunulan verilere uygulanan varyans analizi sonuçlarına göre deneme konularına bağlı olarak meyve eti ve kabuk örneklerinin mangan içeriklerindeki değişimlerin istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. Genel olarak, demir sülfat ile zenginleştirilmiş organik gübre konuları katkısız olanlara göre mangan içeriklerini arttırmışlardır. Kabuk örneklerindeki mangan içerikleri meyve eti örneklerine göre daha yüksek bulunmuştur.

Çizelge 4.32. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının meyve et ve kabuğunun mangan içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Meyve Eti Mn (mg kg^{-1})**	**Meyve Kabuğu Mn (mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	11,76	12,07
	Çiftlik Gübresi Kompostu	11,48	11,92
	Mantar Kompostu	11,43	11,68
	Tavuk Gübresi Kompostu	11,29	11,63
	Leonardit	11,02	11,50
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	11,76	12,07
	Çiftlik Gübresi Kompostu	11,68	11,97
	Mantar Kompostu	11,48	11,86
	Tavuk Gübresi Kompostu	11,32	11,63
	Leonardit	11,01	11,52
Kontrol		9,76	9,76

Bor İçerikleri

Demir sülfat ilavesiz ve ilaveli değişik organik gübre uygulanan topraklarda yetişen hıyar bitkisinin bor içerikleri Çizelge 4.33' de sunulmuştur. Çizelgede sunulan verilerin incelenmesinden görüldüğü üzere test bitkisinin meyve eti içeriklerinde istatiksel olarak önemli bir değişim tespit edilmemiş fakat meyve kabuğunda demir sülfat ilaveli ve demir sülfat ilavesiz organik gübrelerin etkisinin istatiksel olarak farklı önemlilik gruplarında yer aldığı belirlenmiştir. Kontrol uygulamasıyla karşılaştırıldığında demir sülfat ilaveli ve ilavesiz organik gübre uygulamalarının meyve eti ve meyve kabuğu örneklerinin bor içeriklerini arttırdıkları görülmektedir. Meyve eti örneklerinin bor içeriklerinin meyve kabuğunun bor içeriklerinden daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Demir sülfat ilavelerinin meyvelerin bor içerikleri üzerinde belirgin bir etkisinin olmadığı ve gübre çeşitlerine bağlı olarak meyvelerin bor içeriklerinin değişim gösterdiği belirlenmiştir. Vermikompost uygulanan bitkilerin meyvelerinde en yüksek bor içerikleri belirlenmiş, bu uygulamayı sırasıyla çiftlik gübresi kompostu, tavuk gübresi kompostu, mantar kompostu ve leonardit izlemiştir. Kontrol konusuna ait meyvelerin bor içerikleri ile karşılaştırıldığında, kimi organik gübre uygulamalarıyla bitkilerin bor içeriklerinin önemli düzeylerde arttırabileceği anlaşılmaktadır.

Çizelge 4.33. $FeSO_4$ ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının meyve et ve kabuğunun bor içerikleri üzerine etkileri.

Uygulamalar		**Meyve Eti B (mg kg^{-1})**	**Meyve Kabuğu B (mg kg^{-1})**
Demir Sülfat	**Organik Gübreler**		
- $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	4,85	3,35 b
	Çiftlik Gübresi Kompostu	4,54	3,15 cd
	Tavuk Gübresi Kompostu	4,49	3,14 cd
	Mantar Kompostu	4,38	3,12 cd
	Leonardit	4,12	3,12 d
+ $FeSO_4.7H_2O$	**Vermikompost**	4,85	3,41 a
	Çiftlik Gübresi Kompostu	4,56	3,15 c
	Tavuk Gübresi Kompostu	4,49	3,14 cd
	Mantar Kompostu	4,38	3,14 cd
	Leonardit	4,12	3,12 d
Kontrol		2,09	2,09 f

5.SONUÇ VE TARTIŞMA

Değişik kaynaklı organik gübreler, saksılara 50 mg Fe verecek miktarlarda katkısız uygulamalar olarak yalnız uygulanırken, aynı zamanda katkısız uygulanan miktarlara 25 mg Fe hesabıyla demir sülfat ilave edilerek katkılı uygulamalar, iki temel Fe konusu olarak saksı topraklarına karıştırılmışlardır. Katkılı ve katkısız organik gübrelerin tamamı Fe içerikleriyle büyük ölçüde uyumlu olmak üzere, saksı topraklarının alınabilir Fe içeriklerini arttırmışlardır. Bu sonuçlar, kontrol uygulamasına ait toprakların alınabilir Fe içerikleriyle karşılaştırıldığında, organik gübrelerin içeriğinde bulunan Fe' in yaklaşık % 50 – 60'ının bitkiye yarayışlı formda olduğunu göstermektedir. Bununla birlikte, 25 mg Fe kg^{-1} hesabıyla organik gübrelere karıştırılan demir sülfat, uygulanan miktarlarıyla uyumlu olarak, uygulandıkları toprakların tümünde alınabilir Fe içeriklerini yaklaşık 25 mg Fe kg^{-1} arttırmıştır. Demir sülfat uygulamalarıyla, ilave olarak uygulanan Fe' in toprakların Fe içeriklerini arttırması, organik gübreler ile uygulanan demir sülfatın içeriğindeki Fe' in tamamının bitkilerce alınabilir formda olduğunu göstermektedir. Nitekim yürütülen değişik araştırmalarda, çeşitli organik gübre uygulamalarıyla toprakların alınabilir Fe içeriklerinde artışlar belirlendiği bildirilmektedir.

Bu araştırmalarda; Değişik dozlarda vermikompost ve tavuk gübresi uygulamalarıyla toprakların alınabilir Fe içeriğinin kontrole göre artışlar gösterdiği (Tavalı ve ark., 2014), Florida'da domates yetiştirilen topraklara uygulanan çiftlik gübresi ve kompostun, toprakların Fe içeriğini arttırmak için alternatif kaynaklar olduğu (Hampton, 2013), katı şehir atıklarından üretilen kompostun toprakların alınabilir Fe içeriklerini arttırdığı (Bostani, 2018), kivi yetiştirilen topraklara biyokatıların uygulanmasıyla Fe içeriklerinin yeterli miktarlara kadar arttığı görülmüştür (Dede ve ark., 2017). Bununla birlikte, organik gübrelerin Fe'li bileşiklerle zenginleştirilmesiyle Fe sarılığının düzeltildiği ve FeEDDHA kadar etkili sonuçlar alındığı bildirilmektedir (Chen ve Barak, 1983; Chen ve Stevenson, 1986; Mortvedt, 1991). Demir sarılığına hassas sorgumda, Fe noksanlığının giderilmesi amacıyla organik şehir atığı olarak köpek dışkısı ve kanalizasyon çamurunun etkinliğinin araştırıldığı sera denemesinde, uygulanan organik atıkların Fe sarığının giderilmesinde çok etkili olduğu, kuru madde miktarını ve Fe, Zn, Mn ve Cu alımını arttırdığı bildirilmiştir (Parsa ve Wallace, 1979).

Bağlarda yapılan bir çalışmada ise yeşil gübrelemenin Fe' in bitkilere yarayışlılığını ve Fe sarılığının giderilmesinde etkili olduğu bildirilmiştir (Emig, 1986). Yapılan değerlendirmelere göre, evvelce yürütülen araştırmaların raporlarıyla çalışmamızın sonuçlarının uyum halinde olduğu anlaşılmaktadır

Demir sülfat ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarıyla ilişkili olarak toprakların artan Fe içerikleri yaprak ve meyve örneklerinin Fe içeriklerini kontrol uygulamalarına göre yükseltmişlerdir. Yaprak örneklerinde görülen artışlar genç yapraklara göre yaşlı yapraklarda daha fazla gerçekleşmiştir. Bununla birlikte, yaprak ve meyve örneklerinin toplam Fe içerikleriyle uyumlu olmak üzere uygulamalar, klorofil sentezinde önemli rol oynayan aktif Fe içeriklerini arttırmışlardır. Yaprak ve meyve kısımlarının Fe içeriklerinin artışında ilave edilen demir sülfattan daha çok organik gübrelerin içerdikleri Fe' in etkili olduğu anlaşılmaktadır. Nitekim Fe içeriğinin arttırılmasında etkili organik gübrelerin sıralamasının yaprak ve meyve örneklerinde benzer olduğu görülmektedir. Diğer taraftan, yaprakların toplam ve aktif Fe ile meyvelerin kabuk ve et kısımlarının Fe içeriklerinde etkili gübreler ile toprağa verdikleri organik madde miktarlarına göre gübrelerin sıralanışları arasında benzerlikler olduğu izlenmektedir. Bu durum, deneme bitkilerinin Fe' den yararlanmaları üzerine uygulanan gübrelerin organik madde içeriklerinin de etkili olduğunu göstermektedir. Araştırma dan elde edilen sonuçlar, topraklara uygulanan organik maddenin alınabilir Fe içeriklerini ve bitkilerin Fe konsantrasyonlarını yükselttiğini göstermiştir. Bununla birlikte, inorganik Fe ile zenginleştirilmiş organik gübre uygulamalarının da bitkilerin Fe içeriklerinin artışında rol oynadığı anlaşılmaktadır. Bitkilerde görülen Fe sarılığının giderilmesinde ve Fe ile beslenmenin iyileştirilmesinde topraklara düzenli organik gübre uygulamalarının önemi araştırma sonuçlarından anlaşılmaktadır. Ayrıca, bitkilerin Fe içeriklerinin yeterlilik seviyelerine yükseltilmesi ve sürdürülmesi çabalarında demir sülfat ile zenginleştirilmiş organik gübre uygulamalarının da etkili olacağı değerlendirilmektedir.

Demir sülfat ilaveli ve ilavesiz değişik organik gübre uygulamalarının tümünün deneme topraklarının pH'larında artışlar meydana getirdiği görülürken, demir sülfat ilaveli gübre uygulamalarıyla pH'daki artışlar daha düşük düzeylerde gerçekleşmiştir. Bu durumun, demir sülfatın toprak pH'sını düşürücü etkisi nedeniyle görüldüğü düşünülmektedir. Dolayısıyla, alkalin reaksiyonlu organik gübrelerin veya topraklara

yapılan organik gübre uygulamalarında demir sülfat ilavelerinin pH düşürücü etkisinin değerlendirilmesinin önemini ortaya koymaktadır.

Araştırma konuları uygulandıkları toprakların tuz içeriklerini arttırmışlardır. Organik gübre uygulamalarına bağlı olarak tuzun bitkilere zehir etkisinin görülmemesi için verilecek organik gübrenin miktarının belirlenmesine özen gösterilmeli ve toprağın tuz içeriğindeki değişim yakından izlenmelidir.

Uygulanan organik gübreler araştırma topraklarının organik madde içeriklerini değişik miktarlarda arttırmışlardır. Organik gübre uygulamalarına bağlı olarak toprakların organik madde içeriklerindeki değişimin, farklı miktarlarda uygulanmalarının sonucu görüldüğü düşünülmektedir. Hiç kuşkusuz topraklara karıştırılan organik gübrenin, organik madde içeriğini arttırması olağan ve beklenen bir sonuçtur.

Değişik organik gübre uygulamalarının tamamı değişik miktarlarda saksı topraklarındaki; alınabilir P, Zn, Mn, Cu ve B ile değişebilir K, Ca, Mg ve Na içeriklerini arttırmışlardır. Alınabilir besin elementi miktarının toprakta artmasına bağlı olarak, besin elementlerinin genç ve yaşlı yapraklar ile meyve eti ve kabuğundaki içeriklerinin de arttığı belirlenmiştir. Dolayısıyla uygulanan organik gübreler, besin elementi içerikleri sayesinde test bitkisinin sadece Fe beslenmesine değil, diğer besin elementlerince beslenmesine de olumlu katkıları olduğu görülmüştür.

Demir sülfat ilaveli ve ilavesiz organik gübrelerin Fe sarılığının giderilmesi amacıyla topraklara verilebileceği anlaşılmıştır. Uygulama aşamasında, doz seçimine özen gösterilmelidir. Bu amaçla, usulüne uygun işlenmiş organik gübreler kullanılmalı, değişik toprak ve bitkiler için uygulanacak miktarlar belirlenmeli ve uygulama yöntemi bitki çeşidi dikkate alınarak usulüne uygun olarak önerilmelidir. Organik gübreler ile birlikte kimyasal gübrelerinde verilmesi durumunda kimyasal gübrelerden uygulanacak miktarlar, organik gübrenin besin elementi içeriği göz önünde bulundurularak belirlenmelidir. Organik gübrenin ortama besin elementleri vermesi hiç kuşkusuz, kimyasal gübre maliyetlerini de belirli ölçüde düşürecektir. Diğer taraftan, organik gübrelerin toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerine olan olumlu yöndeki etkileri değerlendirildiğinde, sadece Fe sarılığı görülen bitkilere değil, tüm kültür

bitkilerinin yetiştirildiği toprakların organik madde içeriklerinin yeterli seviyede sürdürülmesi için sürekli organik madde ilave edilmesinin önemi anlaşılmaktadır.

KAYNAKLAR

Akgün, H., K. Uçgun. 2004. Meyve Ağaçlarında Gübreleme. Eğirdir Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü, Isparta. Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi Bildirileri cilt no:2, Tarım Sanayi-Çevre, 11-13 Ekim 2004, Tokat.1299 s.

Aktaş, M. 1991. Bitki Besleme Toprak Verimliliği. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:1202, Ders Kitabı No:347. orjinal kaynağa ulaşılamamıştır. ALPASLAN, M.,

Anonim.1980. Marmara Havzası Toprakları. T.C. Köyişleri ve Kooperatifleri Bakanlığı Topraksu Genel Müdürlüğü Yayınları No:309, 5-125 s.

Anonim. 1990. Toprak ve Su Analizleri Laboratuvarı El Kitabı. T.C. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Köy Hizmetleri Genel Müdürlüğü. S.8 Ankara, 375 s.

Anonim. 1992. IFA World Fertilizer Use Manual. International Fert. Ind. Association. Paris. 632 p.

Anonim. 2000. Minitab Release 13.0 Version for Windows 2000. Minitab Inc.

Anonim. 2001. Tarımsal Yapı(Üretim, Fiyat, Değer) 2001, DİE Yayınları, Ankara

Anonim. 2004-a. Yalova Tarım İl Müdürlüğü. http:// www.yalovatarim.com.tr.

Anonim.2004-b.http://www.ktae.org/gunceluyg/hıyar.htm.

Ayyıldız, M. 1983. Sulama Suyu Analizleri ve Tuzluluk Problemleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:879, Ders Kitabı:224, Ankara. 282 s.

Bayraktar, K. 1970. Sebze Yetiştiriciliği Cilt II.'Kültür Sebzeleri'. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:169.

Bergman, W. 1992. Nutritional Disorders of Plants. Development, Visual and Analytical Diagonosis. Gustav Fischer Verlag, Jena, Germany. 322p.

Chen, Y., P. Barak. 1983. Iron-enriched peat and lignite as iron fertilizers. Proc. Second Int. Symp Peat in Agriculture and Horticulture. pp 195 – 202. Bet Dagan. Israel.

Chen, Y., F.J. Stevenson. 1986. Soil organic matter interactions with trace elements. In: Role of Organic Matter. In Modern Agriculture. Eds. Y. Chen and Y. Avnimelech. pp 73 – 116. Martinus Nijhoff Publishers, Dordrecht, The Netherlands.

Cömertoğlu, B., A. Yemenicioğlu, M. Özkan.2001. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi. 1. Meyve ve Sebzelerin Bileşimi, Soğukta Depolanmaları. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:24. Ankara 2001. 72-73 s.

Çağlar, K.Ö.1949. Toprak Bilgisi. Ankara Üniversitesi Yayınları No:10, Ankara .30 s

Hampton, M. 2013. Effective Strategies to Correct Iron Deficiency in Florida Vegetable Crops. HortTechnology. 23(5).

Kaçar, B. 1972. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri. II. Bitki Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No:453, Uygulama Klavuzu:155, Ankara, 646 s.

Kaçar, B. 1994. Bitki ve Toprağın Kimyasal Analizleri : III. Toprak Analizleri, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Eğitim ve Araştırma Vakfı Yayınları No:3. 174-181 s.

Kaçar, B., A.V. Katkat. 1998. Bitki Besleme Kitabı. Uludağ Üniversitesi Güçlendirme Vakfı. Yayın No: 127. Vipaş Yayınları: 3, 535-543 s.

Kellog, C.E. 1952. Our Garden Soils. The Macmillan Company, New York.

Keskin, G., F. Pezikoğlu, U. Gül. 2003. Sebze Durumu ve Tahmin 2002, TEAE Yayınları, Yayın No:108, Ankara

Mortvedt, J.J. 1991. Correcting iron deficiencies in annual and perennial plants: Present Technologies and futıre prospwcts. Plant and Soil. 130: 273 – 279.

Olsen. S.R., L. A. Dean . 1965. Phosphourus. Ed: C. A. Black In: Methods of Soil Analiysis, Part II. American Society of Agronomy Inc. Publisher Madison. Wisconsin-USA. 1035-1049 p.

Sevgican, A. 1982. Serada Hıyar Yetiştiriciliği. Ege Üniversitesi Yayınları. No:440.

Sevgican, A. 1989. Örtü Altı Sebzeciliği TAV. Yayın No:19, Yalova. 176 s.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Merve OMARAK

Doğum Yeri ve Tarihi : Kırklareli / 1993

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Atatürk Anadolu Lisesi / 20011

Lisans : Uludağ Üniversitesi Ziraat Mühendisliği / 2015

Yüksek Lisans : Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü / 2019

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl : Kırklareli Atatürk Toprak Su ve Tarımsal Meteoroloji Enstitüsü

İletişim (e-posta) : omarakmerve93@hotmail.com

ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Merve Omarak
Tez Adı	Serada yetiştirilen hıyarın demir içeriği üzerine değişik organik organik gübre ve demirli bileşiklerin etkisi
Enstitü	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı
Tez Türü	Tezli Yüksek Lisans
Tez Danışmanı	Prof. Dr. Haluk Başar
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) izni	☒ Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum ☐ Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum ☐ Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama izni	☒ Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin Veriyorum

Hazırlamış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih:27.06.2019

İmza :