

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**DEĞİŞİK DÜZEYDE UYGULANAN TAVUK GÜBRESİ VE FERTİGASYON
EC'LERİNİN ÖRTÜALTI BAHARLIK DOMATES (*Solanum Lycopersicum*)
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

Nermin ATA

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2018

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ



**DEĞİŞİK DÜZEYDE UYGULANAN TAVUK GÜBRESİ VE FERTİGASYON
EC'LERİNİN ÖRTÜALTI BAHARLIK DOMATES (*Solanum Llycopersicum*)
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

Nermin ATA

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

OCAK 2018

ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DEĞİŞİK DÜZEYDE UYGULANAN TAVUK GÜBRESİ VE FERTİGASYON
EC'LERİNİN ÖRTÜALTI BAHARLIK DOMATES (*Solanum Lycopersicum*)
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

Nermin ATA

TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**Bu tez FYL-2016-1237 no'lu Proje Olarak Akdeniz Üniversitesi Bilimsel
Araştırma Projeleri Yönetim Birimi Tarafından Desteklenmiştir.**

OCAK 2018

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DEĞİŞİK DÜZEYDE UYGULANAN TAVUK GÜBRESİ VE FERTİGASYON
EC'LERİNİN ÖRTÜALTI BAHARLIK DOMATES (*Solanum Lycopersicum*)
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**

NERMİN ATA
TOPRAK BİLİMİ VE BİTKİ BESLEME ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

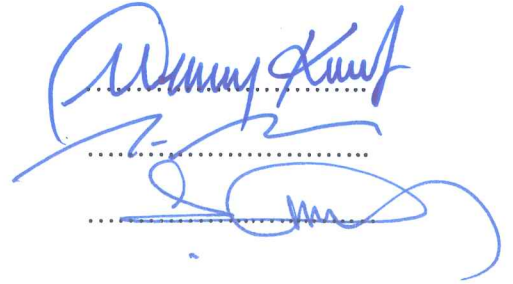
Bu tez 09/01/2018 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği / Oyçokluğu ile kabul edilmiştir.

JÜRİ:

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN (Danışman)

Prof Dr. Gökhan ÇAYCI

Doç. Dr. Şule ORMAN



ÖZET

DEĞİŞİK DÜZEYDE UYGULANAN TAVUK GÜBRESİ VE FERTİGASYON EC'LERİNİN ÖRTÜALTI BAHARLIK DOMATES (*Solanum Lycopersicum*) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE VERİM VE KALİTE ÜZERİNE ETKİLERİ**Nermin ATA****Yüksek Lisans Tezi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Anabilim Dalı****Danışman: Prof. Dr. Mustafa KAPLAN****Ocak 2018, 109 Sayfa**

Bu çalışma, 3 farklı düzeyde uygulanan tavuk gübresi ile 2 farklı dozdaki fertigasyon EC'lerinin ve bunların interaksiyonlarının, örtüaltı baharlık domates yetiştiriciliğinde meyve verimi, kalitesi ve bitki beslenmesi üzerine etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirilmiştir.

Deneme konuları, TG₀ kg/da + FRT.EC_{1,5}, TG₄₀₀ kg/da + FRT.EC_{1,5}, TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC_{1,5}, TG₀ kg/da + FRT.EC₃, TG₄₀₀ kg/da + FRT.EC₃, TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ olmak üzere 6 konudan oluşmaktadır. Deneme, tesadüf parselleri deneme deseninde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür.

Toprak analiz sonuçları değerlendirildiğinde, tavuk gübresi uygulamalarının, toprağın; EC değeri, organik madde, toplam azot, alınabilir çinko, alınabilir bor kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Fertigasyon EC'si toğrağın; EC değeri, toplam azot ve toplam potasyum kapsamı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemlidir.

Bitki analiz sonuçları incelendiğinde ise; tavuk gübresi x fertigasyon EC interaksiyonu, toplam potasyum konsantrasyonu üzerine istatistiksel olarak önemli olup, en yüksek K konsantrasyonu TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC_{1,5} uygulamasında görülmüştür. Fertigasyon EC'si bitki alınabilir demir konsantrasyonu üzerine istatistiksel olarak önemlidir.

Meyve besin içeriklerine bakıldığında, tavuk gübresi uygulamalarının meyvede toplam azot ve alınabilir magnezyum konsantrasyonu, Fertigasyon EC'si ve tavuk gübresi x fertigasyon EC interaksiyonu, alınabilir magnezyum konsantrasyonu üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Meyve kalite kriterlerinde ise, tavuk gübresi uygulaması, meyve eti sertliği üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Tavuk gübresi x fertigasyon EC interaksiyonu, verim ve meyve sayısı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunup 1. kalite en yüksek meyve ağırlığı ve meyve sayısı, TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasında görülmektedir.

Tavuk gübresi x fertigasyon EC interaksiyonu BER sayısı ve BER ağırlığı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunup, en fazla BER sayısı ve en yüksek BER ağırlığı, TG₄₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasında görülmektedir.

Meyve kalitesi, meyve verimi ve meyve sayısı üzerine en etkili uygulamanın TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ olması yanında, gübre peletlerinin önemli ölçüde fiziksel

olarak sağlam kalabildiği gözlemlenmiştir. Bu gözlem pelet tavuk gübrelerinin ilk yetiştirme periyodundaki etkilerini sınırlayabilecek önemli bir faktör olarak düşünülebilir.

ANAHTAR KELİMELEER: Baharlık Domates, Fertigasyon EC'si, İnteraksiyon, Meyve Kalite Kriterleri, Örtüaltı, Tavuk Gübresi, Verim,

JÜRİ:

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN

Prof Dr. Gökhan ÇAYCI

Doç. Dr. Şule ORMAN

ABSTRACT

EFFECTS OF POULTRY MANURE AND FERTIGATION ECs APPLIED IN VARIED LEVELS ON GREENHOUSE SPRING TOMATOES CULTIVATION (*Solanum Lycopersicum*) EFFECTS ON YIELD AND QUALITY

Nermin ATA

Master Thesis, Department of Soil Science and Plant Nutrition

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa KAPLAN

January 2018, 109 Page

This study was conducted to determine the effects of poultry manure applied 3 different levels with 2 different doses fertigation ECs and their interactions on fruit yield, quality and plant nutrition in greenhouse spring tomato cultivation.

Experimental treatments consist of 6 subjects which are; TG₀ kg/da + FRT.EC_{1.5}, TG₄₀₀ kg/da + FRT.EC_{1.5}, TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC_{1.5}, TG₀ kg/da + FRT.EC₃, TG₄₀₀ kg/da + FRT.EC₃, TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃, Experiment coincidence parcels carried out in three replications according to trial design.

When the results of soil analysis are evaluated, the applications of poultry manure are; EC value, organic matter, total nitrogen, available zinc, available boron content of soil were statistically significant. Fertigation EC is statistically significant on EC value, total nitrogen and total potassium content of soil.

When the results of plant analysis are examined; poultry manure x fertigation EC interaction was statistically significant on the total potassium concentration, with the highest K concentration seen in the TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC_{1.5} Fertigation EC is statistically significant on the iron concentration that can be obtained from the plant.

When the fruit nutrient contents were taken into consideration, applications of poultry manure were found statistically significant on the total amount of nitrogen and available magnesium concentration of fruit, Fertigation EC and poultry manure x fertigation EC interactions, available magnesium concentration. In the fruit quality criteria, application of poultry manure was found statistically significant on fruit flesh hardness.

The effects of chicken fertility x fertigation EC interactions was statistically significant on the yield and number of fruits and the highest fruit quality and number of fruits were observed in TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ application.

Poultry manure x fertigation EC interaction were statistically significant on BER number and BER weight and the highest BER number and highest BER weight observed in TG₄₀₀ kg/da + FRT.EC₃ application.

While the most effective application on fruit quality, fruit yield and number of fruits is TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃, it has been observed that the manure pellets are considerably physically stable. This observation can be considered as an important factor that could limit the effects of pellet poultry manure on the first growing period.

Keywords: Fertigation EC, Fruit Quality Criteria, Greenhouse, Interaction, Poultry Manure, Spring Tomato, Yield,

COMMITTEE:

Prof. Dr. Mustafa KAPLAN

Prof. Dr. Gökhan ÇAYCI

Assoc. Prof. Dr. Şule ORMAN

ÖNSÖZ

Ülkemizde örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde ilk sırada yer alan sebze domatestir. Örtüaltı yetiştiriciliği ülkemizde önemli bir tarımsal faaliyet alanı olup, üreticiler birim alandan yüksek verim almayı hedeflemektedir. Verim artışına ek olarak kaliteyi koruma hatta geliştirmekte hedeflenmektedir. Bunların sonucu olarak, verimliliğin korunması ve daha yüksek verimlerin alınabilmesi için kimyasal gübrelerle birlikte yeterli organik gübreleme muhakkak gereklidir. Organik materyaller toprakların fiziksel , kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirerek, topraklara besin elementi sağlamakta, dolayısıyla bitkisel üretimde verim ve kaliteyi olumlu etkilemektedirler. Besin içeriği yüksek olan ve her geçen gün artmakta olan tavuk sayısı ve dolayısıyla tavuk gübresi tarımsal üretimde önemli bir organik kaynaktır.

Son yıllarda kullanımı yaygın hale gelen tavuk gübresi konusunda çalışma olanağı veren, araştırmamın her aşamasında bilgi, görüş ve önerilerini esirgemeyip, mesleki deneyimlerimin artmasını sağlayıp aynı zamanda hayat tecrübesi kazandırarak, yüksek pozitif enerjisi ile her karamsarlığa kapıldığımda motivasyonumu arttıran Sayın Hocam Prof. Dr. Mustafa KAPLAN'a sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

Tezimin savunulmasındaki katkılarından dolayı Prof. Dr. Gökhan ÇAYCI ve Doç. Dr. Şule ORMAN'a teşekkürlerimi sunuyorum.

Çalışmamın her aşamasında yardımlarını esirgemeyen, tezimin; arazi, yazım, analiz ve istatistik analizlerinin yapılması aşamalarında yardımcı olan asistan hocalarım; Arş.Gör. Ahmet Şafak MALTAŞ, Arş. Gör. Emrah TAVALI, Arş.Gör. Hüseyin OK, Arş. Gör. Gafur GÖZÜKARA, Arş. Gör. Adem DOĞAN'a teşekkür ederim.

Laboratuvar çalışmalarında yardımlarını esirgemeyen laboratuvar sorumlusu Ziraat Müh. Aylin ÖZGÜR ZAMBAK'a, arazi çalışmalarında emeği geçen lisans öğrencilerimize teşekkürlerimi sunuyorum.

Yüksek lisans öğrenimim süresince izin konusunda tolerans göstererek destek olan Müdürüm Bülent YÜKSEL'e teşekkür ederim.

Arazide ve laboratuvarında analiz çalışmalarında destek olan, moral ve motivasyon sağlayarak çalışmamın her aşamasında yardımcı olan değerli arkadaşım AHMET AKSU'ya sonsuz teşekkür ederim.

Öğrenimim boyunca maddi ve manevi desteklerini esirgemedi, moral ve motivasyon sağlamak için her türlü zorluğa katlanan hiçbir zaman haklarını ödeyemeyeceğim sevgili annem Ayşe ATA, kıymetli babam Ömer ATA, değerli kardeşim Bayram ATA, sevgili ablam Dudu ATA KALAY, biricik yeğenim Yaşar Ömer KALAY'a sonsuz teşekkürlerimi sunarım. İsmi zikredemediğim üzerimde emeği olan herkese saygı, sevgi ve şükranlarımı sunarım.

Son olarak, projemi maddi olarak destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ	v
İÇİNDEKİLER	vi
AKADEMİK BEYAN	x
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xi
ŞEKİL DİZİNİ	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xiv
RESİM DİZİNİ	xvi
1.GİRİŞ	1
2. KAYNAK TARAMASI	4
2.1. Tuzluluğun Bitkiler Üzerine Etkileri İle İlgili Çalışmalar.....	4
2.2. Tavuk Gübresinin Besin Maddesi İçeriği Konusunda Çalışmalar	6
2.3. Tavuk Gübresinin Kullanımı İle İlgili Çalışmalar.....	7
3. MATERYAL ve METOD.....	14
3.1. Materyal.....	14
3.1.1. Toprak özellikleri	15
3.1.2. Denemede kullanılan tavuk gübresinin bazı özellikleri	16
3.1.3. İklim Özellikleri	16
3.1.4. Denemede kullanılan bitkinin özellikleri	17
3.2. Metot.....	18
3.2.1. Toprak hazırlığı	18
3.2.2. Deneme metodu ve konular.....	18
3.2.3. Konuların uygulanması	19
3.2.4. Yetiştirme teknikleri.....	20
3.2.4.1. Isıtma sistemi	20
3.2.4.2. Kültürel işlemler.....	21

3.2.4.3. İlaçlama	24
3.2.5. Meyvelerin hasadı	24
3.2.6.1. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması.....	26
3.2.6.2. Toprak analiz yöntemleri	27
3.2.6.3. Yaprak örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi	31
3.2.6.4. Yaprak analiz yöntemleri	32
3.2.6.5. Meyve örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi.....	32
3.2.6.6. Meyve analiz yöntemleri.....	33
3.2.6.7. Meyve kalite kriterleri analizi ve ölçüm yöntemleri	34
3.2.7. Hasat verim kriterlerinin değerlendirilmesi.....	39
3.2.8. İstatistiksel analiz yöntemleri	40
4. BULGULAR	41
4.1. Uygulamaların Toprak Analiz Sonuçları ve Tartışması	41
4.1.1. Uygulamaların toprak pH'ı üzerine etkileri	41
4.1.3. Uygulamaların toprak tuzluluğu üzerine etkileri.....	44
4.1.4. Uygulamaların toprak organik maddesi üzerine etkileri	46
4.1.5. Uygulamaların toprak toplam azot kapsamı.....	48
4.1.6. Uygulamaların toprak alınabilir fosfor kapsamı	50
4.1.7. Uygulamaların toprak değişebilir potasyum kapsamı.....	51
4.1.8. Uygulamaların toprak değişebilir kalsiyum kapsamı.....	53
4.1.9. Uygulamaların toprak değişebilir magnezyum kapsamı.....	54
4.1.10. Uygulamaların toprak değişebilir sodyum kapsamı.....	56
4.1.11. Uygulamaların toprak alınabilir demir kapsamı.....	58
4.1.12. Uygulamaların toprak alınabilir çinko kapsamı	59
4.1.13. Uygulamaların toprak alınabilir mangan kapsamı	61
4.1.14. Uygulamaların toprak alınabilir bakır kapsamı.....	62
4.1.15. Uygulamaların toprak alınabilir bor kapsamı	63
4.2. Uygulamaların Yaprak Besin Konsantrasyonları Üzerine Etkileri.....	65
4.2.1. Uygulamaların yaprak makro besin konsantrasyonları üzerine etkileri	65
4.2.1.1. Uygulamaların yaprak azot konsantrasyonu üzerine etkileri	65

4.2.1.2. Uygulamaların yaprak fosfor konsantrasyonu üzerine etkileri	66
4.2.1.3. Uygulamaların yaprak potasyum konsantrasyonu üzerine etkileri	66
4.2.1.4. Uygulamaların yaprak kalsiyum konsantrasyonu üzerine etkileri	67
4.2.1.5. Uygulamaların yaprak magnezyum konsantrasyonu üzerine etkileri	67
4.2.2. Uygulamaların yaprak mikro besin konsantrasyonları üzerine etkileri.....	68
4.2.2.1. Uygulamaların yaprak demir konsantrasyonu üzerine etkileri	68
4.2.2.2. Uygulamaların yaprak mangan konsantrasyonu üzerine etkileri	69
4.2.2.3. Uygulamaların yaprak çinko konsantrasyonu üzerine etkileri.....	69
4.2.2.4. Uygulamaların yaprak bakır konsantrasyonu üzerine etkileri	69
4.2.2.5. Uygulamaların yaprak bor konsantrasyonu üzerine etkileri	70
4.3. Uygulamaların Meyve Besin Konsantrasyonları Üzerine Etkileri	71
4.3.1. Uygulamaların meyve makro besin konsantrasyonları üzerine etkileri	71
4.3.1.1. Uygulamaların meyve azot konsantrasyonu üzerine etkileri	72
4.3.1.2. Uygulamaların meyve fosfor konsantrasyonu üzerine etkileri	72
4.3.1.3. Uygulamaların meyve potasyum konsantrasyonu üzerine etkileri	72
4.3.1.4. Uygulamaların meyve kalsiyum konsantrasyonu üzerine etkileri	73
4.3.1.5. Uygulamaların meyve magnezyum konsantrasyonu üzerine etkileri	73
4.3.2. Uygulamaların meyve mikro besin konsantrasyonları üzerine etkileri.....	74
4.3.2.1. Uygulamaların meyve demir konsantrasyonu üzerine etkileri	74
4.3.2.2. Uygulamaların meyve mangan konsantrasyonu üzerine etkileri	75
4.3.2.3. Uygulamaların meyve çinko konsantrasyonu üzerine etkileri	75
4.3.2.4. Uygulamaların meyve bakır konsantrasyonu üzerine etkileri.....	75
4.3.2.5. Uygulamaların meyve bor konsantrasyonu üzerine etkileri.....	76

4.4. Uygulamaların meyve kalite kriterleri üzerine etkileri.....	77
4.4.1. Uygulamaların meyve et rengi üzerine etkileri	77
4.4.2. Uygulamaların suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkileri	78
4.4.3. Uygulamaların titre edilebilir asit miktarı (TA) üzerine etkisi.....	79
4.4.4. Uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkisi.....	79
4.4.5. Uygulamaların meyve pH'ı üzerine etkisi.....	79
4.5. Hasat Ölçümleri	81
4.5.1. Uygulama konularının 1. kalite hasat verileri üzerine etkileri	81
4.5.1.1. Uygulamaların 1. kalite ortalama meyve çapı üzerine etkileri	81
4.5.1.2. Uygulamaların 1. kalite meyve sayısı üzerine etkileri	82
4.5.1.3. Uygulamaların 1. kalite meyve verimi üzerine etkileri.....	83
4.5.1.4. Uygulamaların 1. kalite ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri.....	83
4.5.2. Uygulama konularının 2. kalite hasat verileri üzerine etkileri	84
4.5.2.1. Uygulamaların 2. kalite ortalama meyve çapı üzerine etkileri	84
4.5.2.2. Uygulamaların 2. kalite meyve sayısı üzerine etkileri	85
4.5.2.3. Uygulamaların 2. kalite meyve verimi üzerine etkileri.....	85
4.5.2.4. Uygulamaların 2. kalite ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri.....	85
4.5.2.5. Uygulamaların BER (Blossom End Rot) ağırlığına etkileri	86
4.5.2.6. Uygulamaların BER sayısı üzerine etkileri.....	86
5. TARTIŞMA	87
6. SONUÇ	90
7. KAYNAKLAR	91
8. EKLER.....	99
ÖZGEÇMİŞ	

AKADEMİK BEYAN

Yüksek Lisans Tezi olarak sunduğum " Değişik Düzeyde Uygulanan Tavuk Gübresi Ve Fertigasyon EC'lerinin Örtüaltı Baharlık Domates (*Solanum Lycopersicum*) Yetiştiriciliğinde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri" adlı bu çalışmanın, akademik kurallar ve etik değerlere uygun olarak bulunduğunu belirtir, bu tez çalışmasında bana ait olmayan tüm bilgilerin kaynağını gösterdiğimi beyan ederim.

...../...../.....

Öğrencinin Adı Soyadı



SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ**Simgeler**

a*	: Renk Derecesi (Yeşilden Kırmızıya Dönüşüm)
b*	: Renk Derecesi (Maviden Sarıya Dönüşüm)
B	: Bor
C*	: Chroma
°C	: Santigrat derece
cm	: Santimetre
da	: Dekar
Ca	: Kalsiyum
CO ₂	: Karbondioksit
Cu	: Bakır
Fe	: Demir
g	: Gram
ha	: Hektar
h°	: Hue açısı
K	: Potasyum
L*	: Renk Derecesi (Parlaklık)
me/100g	: Milieşdeğer iyon/100 g toprak
mg	: Miligram
Mg	: Magnezyum
µg	: Mikrogram
m	: Metre
mm	: Milimetre
m ³	: Metre küp
ml	: Mililitre

Mn	: Mangan
N	: Azot
NaCl	: Sodyum Klorür
NH ₄	: Amonyum
Ö.D.	: Önemli Değil
ppm	: Milyonda kısım
P	: Fosfor
%	: Yüzde kısım
Zn	: Çinko

Kısaltmalar

BER	: Blossom End Rot
EC	: Elektirical Conductivity
ICP-OES	: Inductively Coupled Plasma-Optical Emmision Spectrophometer
pH	: Hidrojen iyonu konsantrasyonu eksi logaritması
SÇKM	: Suda çözünebilir kuru madde
TA	: Titre edilebilir asit miktarı
TG	: Tavuk Gübresi
Tmax	: En yüksek sıcaklık
Tmin	: En düşük sıcaklık
Tort	: Ortalama sıcaklık
TÜİK	: Türkiye İstatistik Kurumu

ŞEKİL DİZİNİ

Şekil 3.1. Parlaklık-Chroma diyagramı	36
Şekil 3.2. a^* ve b^* Renklerinin karşılık geldiği renk diyagramı	36



ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Sera toprağının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	15
Çizelge 3.2. Tavuk gübresinin bazı kimyasal özellikleri.....	16
Çizelge 3.3. Çalışmanın yürütüldüğü aylara ait bazı iklim verileri.....	16
Çizelge 4.1. Uygulamaların toprak pH'ı üzerine etkileri.....	41
Çizelge 4.2. Uygulamaların toprak kalsiyum karbonat üzerine etkileri (%).....	43
Çizelge 4.3. Uygulamaların toprak tuzluluğuna etkileri (dS/m).....	44
Çizelge 4.4. Uygulamaların toprak organik maddesi üzerine etkileri (%).....	46
Çizelge 4.5. Uygulamaların toprak toplam azot kapsamı üzerine etkileri (%).....	48
Çizelge 4.6. Uygulamaların toprak alınabilir fosfor kapsamı üzerine etkileri (ppm).....	50
Çizelge 4.7. Uygulamaların toprak değişebilir potasyum kapsamı üzerine etkileri(me/100 g).....	51
Çizelge 4.8. Uygulamaların toprak değişebilir kalsiyum kapsamı üzerine etkileri (me/100 g).....	53
Çizelge 4.9. Uygulamaların toprak değişebilir magnezyum kapsamı üzerine etkileri (me/100 g).....	54
Çizelge 4.10. Uygulamaların toprak değişebilir sodyum kapsamı üzerine etkileri (me/100 g).....	56
Çizelge 4.11. Uygulamaların toprak alınabilir demir kapsamı üzerine etkileri (ppm).....	58
Çizelge 4.12. Uygulamaların toprak alınabilir çinko kapsamı üzerine etkileri (ppm).....	59
Çizelge 4.13. Uygulamaların toprak alınabilir mangan kapsamı üzerine etkileri (ppm).....	61
Çizelge 4.14. Uygulamaların toprak alınabilir bakır kapsamı üzerine etkisi (ppm)....	62

Çizelge 4.15. Uygulamaların toprak alınabilir bor kapsamı üzerine etkileri	63
Çizelge 4.16. Uygulamaların yaprak makro besin konsantrasyonları üzerine etkileri	65
Çizelge 4.17. Uygulamaların yaprak mikro besin konsantrasyonları üzerine etkileri	68
Çizelge 4.18. Uygulamaların meyve makro besin konsantrasyonları üzerine etkileri	71
Çizelge 4.19. Uygulamaların meyve mikro besin konsantrasyonları üzerine etkileri	74
Çizelge 4.20. Uygulamaların meyve kalite kriterleri üzerine etkileri.....	77
Çizelge 4.21. Uygulamaların 1. kalite hasat verileri üzerine etkileri.....	81
Çizelge 4.22. Uygulamaların 2. kalite hasat verileri üzerine etkileri.....	84

RESİM DİZİNİ

Resim 3.1. Denemenin yürütüldüğü seranın genel görünümü	14
Resim 3.2. Denemede kullanılan domates çeşidinden genel bir görünüm	17
Resim 3.4. Domates fidelerinin dikim işleminden genel bir görünüm.....	20
Resim 3.5. Isıtma sağlamak amacıyla fidelerin tül ile örtülmesi işleminden genel bir görünüm	20
Resim 3.6. Kotiledon yaprak alma işleminden genel bir görünüm	21
Resim 3.7. Bitkilerin ipe alınırken klips takılmasından genel bir görünüm.....	21
Resim 3.8. Bitkilerin ipe alınması işleminden genel bir görünüm	22
Resim 3.9. Dölllenmiş bitki çiçeğinden genel bir görünüm	22
Resim 3.10. Tepe alımı yapılan domates bitkisinden genel bir görünüm	23
Resim 3.11. Domates bitkisinin alt yaprak alınmasından genel bir görünüm	24
Resim 3.12. Meyvelerin hasadından genel bir görünüm	25
Resim 3.13. Meyve hasatlarından genel bir görünüm	25
Resim 3.14. Toprak örneklerinin alınmasından genel bir görünüm	26
Resim 3.15. Toprak tekstür analizinden genel bir görünüm.....	27
Resim 3.16. pH analizi ve ölçümünden genel bir görünüm	27
Resim 3.17. EC analizi ve ölçümünden genel bir görünüm	28
Resim 3.18. Kalsimetre ve kireç ölçümünden genel bir görünüm	28
Resim 3.19. Organik madde tayininden genel bir görünüm	29
Resim 3.20. a) Toplam azot tayininden genel bir görünüm	29
Resim 3.20. b) Toplam azot tayininden genel bir görünüm	30
Resim 3.21. Makro element analizinden ve okumalarının yapıldığı ICP-OES cihazından genel bir görünüm	30
Resim 3.22. Bor analizinden ve okumalarının yapıldığı ICP-OES cihazından	

genel bir görünüm	31
Resim 3.23. Yaprak örneklerinin laboratuvarda analize hazır hale getirilmesinden	
bir görünüm	32
Resim 3.24. Analiz için alınan meyve örneklerinin analize hazır hale getirilmesi	33
Resim 3.25. Meyve ve yaprak örneklerinin yaş yakma metodu ile yakılarak	
ICP-OES cihazında okunmaya hazır hale getirilmesinden genel görünüm	34
Resim 3.26. b) Meyvelerin renk ölçümünün yapıldığı kromametre	35
Resim 3.26. a) Renk ölçümünden genel görünüm	35
Resim 3.27. Suda çözünabilir kuru madde miktarının ölçümünün	
yapıldığı refraktometre ve ölçümün yapılmasından genel bir görünüm	37
Resim 3.28. Titre edilebilir asit miktarı belirlenmesinden genel bir görünüm.....	38
Resim 3.29. Meyve eti sertliğinin ölçüldüğü penetrometre ve ölçümün	
yapılmasından genel bir görünüm.....	38
Resim 3.30. Meyve pH ölçümünün yapıldığı ph metre ve ölçümün yapılmasından	
genel bir görünüm	39

1.GİRİŞ

Artan dünya nüfusuna bağlı olarak tarımsal üretimin artırılması gerekliliği, bitki besleme ve gübreleme alanında yapılan araştırmalara ve sorunların çözüm önerilerine olan ilgi ve önemi günden güne arttırmaktadır.

Birim alandan yüksek verim alınmasını sağlayarak küçük ölçekli alanlardan yararlanma imkanı veren seracılık, ülkemizde önemli tarımsal faaliyetlerden birisi haline gelmiştir (Sevgican 1999). Türkiye’de 691.706,55 da örtüaltı tarım alanı bulunmaktadır. Bunun 80.120,13 da cam sera, 328.745,43 da plastik sera, 112.973,63 da yüksek tünel, 169.867,35 da alçak tünelden oluşmaktadır (Anonim 1). Ülkemiz’de serada tarımsal üretim yoğun olarak Akdeniz Bölgesin’de gerçekleştirilmektedir. Ülkemiz’de seracılığın merkezi olan Antalya’da 268.339,88 da kapalı alan olmak üzere, 66.730,14 da cam sera, 175.358,74 da plastik sera, 13.506,00 da yüksek tünel ve 12.745,00 alçak tünel sera alanı ile en büyük paya sahiptir (Anonim 1).

Ülkemiz’de örtüaltı sebze yetiştiriciliği, ekonomiye oldukça katkı sağlayan önemli bir tarımsal üretim şeklidir. Toplam 6 milyon 743 bin 085 ton örtüaltı sebze üretimi yapılmaktadır. Toplam örtüaltı sebze üretimi içinde domates 3 milyon 614 bin 472 tonluk üretim ile ilk sırada bulunmaktadır (Anonim 1). Ülkemiz ekonomisinde çok önemli bir yere sahip olan domatesin, anavatanı Güney Amerikadır. Üretimi yapılan bölgelerde çiftçilerimizin önemli gelir kaynaklarından birisini oluşturmaktadır. Sağlık açısından ve besin değeri ile çok yararlı olan domates, Dünya’da ve Ülkemiz’de taze işlenerek tüketimi en başta gelen sebzeler arasında yer almaktadır (Ayabak ve Kaygısız 2004).

Dünya’da, domates en çok üretilip, tüketilen ve ticarete konu olan tarım ürünlerinin başında gelmesi, insan beslenmesinde vazgeçilmez ürünlerden biri olması, dondurulmuş gıda, kurutulmuş, salçalık vb. birçok farklı alanlarda kullanılan önemli bir sebze çeşitidir (Keskin ve Gül 2004). Domates, insan sağlığı açısından yararlı olan antioksidant bileşikler, vitaminler ve mineralleri önemli ölçüde içerdiği için pek çok ülkede günlük yemeklerin temel içeriğini oluşturmaktadır.

Tarımsal üretimde verimi artırmayı sağlamak için yapılması gereken kültürel işlemlerin başında öncelikle gübre kullanımı gelmektedir. Gübrelemede kullanılan materyaller kimyasal ve organik olarak sınıflandırılmaktadır. Tarımsal üretimde girdi maliyetleri içinde % 10-15’lik payı olan gübrelemenin tek başına kullanımı verimi % 50’ye varan oranda yükselttiği bilinmektedir.

Organik materyallerin, toprağı korunması ve geliştirilmesindeki çok yönlü katkısı bilinmektedir. Fakat, buna rağmen bu tür gübrelerin kullanımı beklenen düzeyin çok altındadır (Demirtaş vd. 2012). Ülkemiz toprakları organik madde içeriği yönünden bazı alanlar hariç genellikle fakirdir (Dinç vd. 2001). Ülkemizde, başta Orta Anadolu Bölgesi olmak üzere birçok bölgede toprakların organik madde kapsamı % 2’nin hatta % 1’in altına düşmüştür (Munsuz vd. 1996; Şeker ve Karakaplan 1999).

Ahır gübresi, diğer organik gübrelere göre kullanımı açısından öncelikli olmasına karşın, ülkemizde hayvancılığın bazı sebeplerden dolayı azalması sonucu ahır

gübresinin elde edilmesinde güçlükler yaşanmaktadır. Ahır gübresine alternatif olabilecek tavuk gübresi kullanımı günden güne artmaya başlamıştır (Taban vd. 2013).

Tavuk gübresi, toprağın organik maddesini ve gübre gereksinimini gidermek amacıyla tarımda uzun süredir kullanılmaktadır. Tavuk gübresinin tarımsal üretimde doğru şekilde kullanılmaması, bazı sorunlara yol açabilmektedir. Tavuk gübresinin yüksek tuz içermesi kullanımını azaltan en önemli unsurdur (Korkmaz vd. 1996).

Türkiye’de tarımsal üretimde, organik gübre eksikliği görülmektedir. Aynı zamanda da kümes tavukçuluğu yapılmakta olan işletmelerde taze tavuk gübresinin çevreye yayılması ve kötü koku nedeniyle çevre problemi oluşturması bir çelişki örneğidir. Bu amaçla, sulu tavuk gübresinin, organik gübreye dönüştürülmesi ve üretimde kullanılması gerektiği belirtilmiştir (Korkmaz vd. 1996).

Ülkemizde önemli düzeyde üretimi gerçekleştirilen tavuk yetiştiriciliğinin ve dolayısıyla meydana gelen atığın değerlendirilmesi ve tarımsal üretimde açığa çıkan farklı atıkların yarattığı çevre kirliliği sorununa çözüm üretmek için mevcut kaynakları değerlendirmek gerekmektedir. Tarımsal üretimde tüketilen fazla kimyasal azotlu gübreleme, bitki içerisinde insan sağlığını tehdit eden nitrat birikimine neden olmaktadır. Ancak, organik gübre uygulanmış bitki ile gübreleme yapılmamış bitki karşılaştırıldığında, bitki nitrat içeriklerinin önemli düzeyde değişim göstermediğini bildirmişlerdir (Şensoy vd. 1996; Demir vd. 1996).

Ülkemizde, farklı amaçlarla tavuk üretimi yapılmaktadır. Üretim amaçlarına göre, etlik piliç kümesi 14 bin 360 adet, ticari yumurta üretimi yapan kümes sayısı 3 bin 141 adet, damızlık kümes üretimi yapan kümes sayısı 2 bin 237 adet olmak üzere toplam kümes sayısı 19 bin 738 adettir (Taşdan 2015). Bu kafeslerde üretilen yumurtacı tavuk sayısı 98 milyon 597 bin 340 adet, et tavuğu sayısı 213 milyon 658 bin 294 adettir. Yıllara göre değişmekle birlikte 2015 verilerine göre ülkemizde yıllık yaklaşık 5.5 milyon ton tavuk gübresi üretilmektedir (Anonim 2).

Tavukçuluk işletmelerinden alınan gübrenin kafes tipi, yer yumurta tavuğu ve broiler olarak 3 farklı çeşidi vardır. Yer yumurta tavuğu ve broiler tavuğunun dışkıları, tavuğun yaşadığı ortamdaki altlık (sap, saman vb.) ile karışmaktadır. Fakat kafes yumurta tavuğu gübresi sadece dışkıdan oluşmaktadır. Böylece gübrenin içeriği ve miktarı;; tavukların nasıl yetiştirildiğine, tavukların beslendiği yem çeşidine ve altlık materyalin özelliği gibi unsurlara bağlıdır (Alarslan 1994; Zabunoğlu ve Karaçal 1992).

Tavukta, diğer hayvanlardan farklı olarak üreme organları, kalın barsaklar ve idrar yolları aynı organdan dışarı açıldıklarından, dışkı genellikle idrarla birlikte atılmaktadır ve bu sebepten dolayı azot bakımından oldukça zengindir. Taze tavuk atığının su içeriği % 70 - % 80 dolaylarında, kuru madde içeriği ise % 20 - % 30 arasında olduğu, kurutulmuş tavuk atığında toplam azot kapsamı % 3 ila % 6 arasında olup, bu da % 18 ile % 36 arasında proteine eşdeğerdir. Kurutulmuş tavuk atığındaki toplam azot dolayısıyla ham protein kapsamı; atığın elde edilişi, depolandığı ortam ve süresi ile ilgili olduğu belirtilmiştir (Alyanak ve Filibeli 1987).

Tavuk gübresinin EC değerinin yüksek olmasının nedeni çeşitli elementlerin (Cu, Ar vb.) ve inorganik tuzların (Na, Ca K, Mg vb.) konsantrasyonlarının fazla

olmasıdır (Hammond, 2005; Karaman ve Brohi 2004). Tavuk gübre içeriğindeki N'un % 65'inin, P'nin % 50'sinin ve K'nın % 75'inin gübrenin uygulandığı yılda bitki tarafından alınabilir formda olması bu gübrenin tarımda kullanımının önemini ortaya koymaktadır (Aydeniz ve Brohi 1991).

Maltaş ve Kaplan (2015) tarafından, Antalya ilinde 24 farklı sera toprağı ile yapılan bir çalışmada, bölge sera topraklarının organik madde düzeyinin % 20.8'inin humuslu ancak % 79.2'sinin de az humuslu olduğu bildirilmiştir.

Toprak verimliliğı üzerine önemli katkılarda bulunan ve sonrasında da bitkisel üretimde verim ve kalitenin yükseltilmesini sağlayan toprak organik madde düzeyini artırmanın yollarından bir tanesi de tavuk gübresi kullanımıdır. Bu çalışmada, farklı EC dozları ile farklı düzeydeki tavuk gübresi uygulamalarının etkileri araştırılmıştır. Bir atık materyal olarak görülen ve iyi yönetilmediğı durumda bertaraf edilmesi sakıncalı, depolanması durumunda çevre sağlığı açısından sorun olabilecek ancak tarımda kullanılması durumunda ise oldukça faydalı olan bu organik kaynağın örtüaltı tarımında kullanılmasının erken baharlık domates yetiştiriciliğindeki bitki ve toprağı olan etkileri belirlenmiştir. Çalışmadan elde edilen verilerin, birim alandan daha yüksek verimde ve kalitede domates yetiştirilmesi amacına yönelik bilimsel destek sunulması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK TARAMASI

Bu bölümde tuzluluğun bitkiler üzerine etkileri, tavuk gübresinin besin maddesi içeriği, tavuk gübresinin kullanımı ile ilgili çalışmalar hakkında literatür taraması yapılmıştır.

2.1. Tuzluluğun Bitkiler Üzerine Etkileri İle İlgili Çalışmalar

Örtüaltı koşullarında, güneş enerjisi girişinin kısıtlı olması, hava sirkülasyonunun az olması ve hava neminin yüksek olması nedeniyle açık alana göre, daha az suya gereksinim olduğunu ve bu koşullar altında tuzluluğun bitkiler üzerine etkisinin daha düşük olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda, bitkilerin tuz hassasiyeti ile ilgili olarak yaz dönemi ile kış dönemi arasında, bulunan sonuçların farklı olduğunu; yaz döneminde tuzluluğun, kış dönemine göre, daha fazla zararlı olduğunu belirtmişlerdir (Hoffman ve Jobes 1978).

Saturasyon ekstraktının elektriksel iletkenliği:1.30 mhos/cm olduğunda % 1, 1.95 mhos/cm olduğunda % 25, 3.25 mhos/cm olduğunda % 50 biber bitkisinde; 2.47 mhos/cm olduğunda % 10, 4.25 mhos/cm olduğunda % 25, 5.20 mhos/cm olduğunda % 50, domates bitkisinde ürün azalışı olduğunu bildirmişlerdir (Röber ve Schaller 1985).

Domateste sera koşullarında 340 mbar CO₂ düzeyinde yapılan araştırmada, iki farklı EC (2.6-5.9 dS m⁻¹) uygulanmıştır. 5.9 dS m⁻¹'lik EC uygulamasının 2.6 dS m⁻¹ EC uygulamasına göre verimi % 5 ile % 7 oranında oranında düşürdüğü, SÇKM, depolanabilirlik ve meyve asitliliğini arttırdığı, olgunlaştığında lekelenmeyi azalttığı için, meyve kalitesini arttırdığı bildirilmiştir (Sonneveld ve Wells 1988).

Domates üzerine yapılan araştırmada, Ca ve K besin elementlerinin birlikte, çiçeklenme ve verim üzerine etkilerini araştırmışlardır. Besin solüsyonu, 50 mM NaCl, 20 mM Ca(NO₃)₂ ve 2 mM KNO₃ ile tuzlulaştırılmıştır. Sonuç olarak, çiçek miktarı ve meyve tutumu tuzluluktan olumsuz etkilenmiş ve kontrol uygulamaya göre, çiçek miktarında % 44 azalma tespit edilmiştir. Ayrıca, 50 mM NaCl uygulaması meyve veriminde % 78 dolaylarında düşüşe sebep olduğu belirtilmiştir (Satti vd. 1994).

Domates yetiştiriciliğinde, NaCl tuzunun neden olduğu, tuzluluk stresini azaltmak için, farklı miktarlarda K uygulamışlardır. 4, 8, 16 mM dozlarında KNO₃ formunda K gübresi ve 50 mM NaCl uygulanmış olup, K dozu 4 mM'den 8 mM'ye yükseldiğinde, meyve veriminde % 48 oranında artış görülmekte iken, K dozu 16 mM uygulandığında ise % 16 oranında artış görülmektedir. Meyve çapında ise, artan uygulama dozlarıyla birlikte % 31'lere varan küçülme tespit edilmiştir (Satti vd. 1995).

Örtüaltı yetiştiricilikte kullanılan sulama suyu tuzluluğunun, toprak tuzluluğuna etkileri üzerine yapılan araştırmada, dönemsel olarak toprak tuz içerikleri incelenmiş, yetiştiricilik dönemi öncesi toprakların tuzluluk içeriği düşük iken, dönem sonunda ise sera topraklarının tuz içeriğinin yüksek olduğunu belirtmişlerdir (Kaplan ve Akay 1995).

Domatesin duyusal özellikleri üzerine üç besin solüsyonu konsantrasyonunun (EC=1.0, 3.5 ve 6.0 dS m⁻¹) etkisini araştırmışlardır. Besin solüsyonu

konsantrasyonunun artması, şeker ve asit içeriğinin yükselmesine ve domates meyvelerinin duyuşal özelliklerinin yoğunluğunda bir artışa neden olduğunu saptamışlardır (Auerswald vd. 1999).

Hıyar fidelerinin vejetatif gelişimi ve besin maddesi içeriğindeki farklılıklar üzerine yapılan çalışmada, tuz stresi koşullarında, farklı miktarlarda K dozları uygulanmaktadır. Çalışmada, farklı dozlarda NaCl (0, 10, 20 ve 30 mmol) ve K (0, 75, 150, 300 mg kg⁻¹) uygulanmaktadır. Sonuç olarak; uygulamaların bitki kuru ağırlığını olumsuz etkilemektedir. Tuzluluk bitkinin, Na, Ca, Mn, Cu ve Fe kapsamını arttırdığı, K ve P kapsamını azalttığı, K uygulamaları bitkinin K, Zn, Mn, Cu, Fe kapsamını arttırdığı, buna karşılık Na, Ca, Mg, P kapsamını azalttığını bildirmişlerdir (Erdal vd. 2000).

Değişik düzeylerdeki su tuzluluğu (500, 1000 ve 2000 mhos/cm), 3 farklı dozdaki gübrelemenin ve bunların interaksiyonunun tek ürün hıyar yetiştiriciliği üzerine etkilerini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Deneme toprağının tuzluluğu başlangıçta 1,6 mmhos/cm, sezon sonunda 500, 1000 ve 2000 μ mhos/cm sulama sularının kullanımı ile sırasıyla 3,56, 4,50 ve 5,90 mmhos/cm'ye yükselmiştir. Fakat istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır. Gübreleme dozlarının artmasıyla meyve sayısı artmıştır. Sezon başında toprak tuzluluğu düşük ise, sulama suyu EC'sinin yüksek olması verimde kaybın önemli düzeyde olmayabileceğini, sezon sonunda toprak yıkanmasının gerekliliğini belirtmişlerdir (Kadiroğlu ve Kaplan 2000).

Besin solüsyonundaki EC seviyelerinin (2, 4, 6 ve 8 dS m⁻¹) ilkbahar döneminde FA 361 F1 ve Target F1; sonbahar döneminde 189 F1 ve 870 F1 domates çeşitlerinin verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini tespit etmek için ısıtmasız serada bir çalışma yürütmüşlerdir. Araştırmacılar, artan EC seviyelerinin verimi ve meyve iriliğini azaltırken, çiçek burnu çürüklüğü, titre edilebilir asitlik, kuru madde, SÇKM ve meyve suyu EC'sinin arttırdığını bildirmişlerdir. Ayrıca çalışma sonuçlarına göre EC ile çeşit arasındaki interaksiyonun önemsiz olduğunu ve sonbahar döneminde çeşitler arasında verim ve meyve iriliği arasında önemli farklılıklar olduğunu rapor etmişlerdir (Tüzel vd. 2001).

Cramer vd. (2001), domatesin kök bölgesinde çözünmüş inorganik karbon konsantrasyonu ve tuzluluğun domates verimine ve kalitesine etkisini araştırmışlardır. Bitkileri iki yetiştirme sezonunda ve iki EC seviyesinde (kontrol ve 55 mM NaCl) serada yetiştirmişlerdir. Kök bölgesi çözünmüş inorganik karbon konsantrasyonunun bitki boyu, sürgün kuru ağırlığı, verim ve meyve çapı üzerine etkisinin önemsiz olduğunu bulmuşlardır. Tuz uygulamasının bitki boyu, sürgün kuru ağırlığı, verim, pazarlanabilir verim ve meyve çapını azalttığını, bununla beraber SÇKM miktarını % 18 ve titre edilebilir asitliği % 32 arttırdığını bildirmişlerdir.

Sönmez ve Kaplan (2004), Demre yöresinde yirmi sekiz serada gerçekleştirilen bu çalışmada, toprak ve sulama sularının tuz konsantrasyonlarının dönemsel farklılığı tespit etmek için yapılmıştır. Bu kapsamda 3 farklı dönem, 19 Ekim 2001 (I. Dönem), 14 Şubat 2002 (II. Dönem) ve 20 Haziran 2002'de (III. Dönem) , 2 derinlikte toplam 168 adet toprak örneği, 84 sulama suyu örneği alınmış olup bu örneklerin EC değerleri ölçülmüştür. Sonuçta, 0-20 cm ve 20-40 cm derinliklerde alınan toprak örnekleri genel olarak orta ve fazla tuzlu, sera sulama suyu örnekleri genel olarak orta tuzlu ve fazla

tuzlu sınıflarına girmektedir. Sera topraklarında dönem dönem farklılık olsa da tuzluluk açısından sorun teşkil etmektedir. Sulama sularında tuzluluk bakımından sorunlu olduğu tespit edilmiştir.

Yurtseven vd. (2005), Domatesin tuzluluğa karşı toleransının belirlenmesi için yapılan, serada saksı denemesinde, 0.25, 2.5, 5.0 ve 10 dS m⁻¹ EC sahip tuz içeren sulama suları uygulanmıştır. Tuz miktarının artmasıyla birlikte meyve veriminde azalmalar görülmektedir. Sulama suyunun tuz içeriğinin artmasıyla bitki başına verimin azaldığı belirtilmiştir.

2.2. Tavuk Gübresinin Besin Maddesi İçeriği Konusunda Çalışmalar

Pratt vd. (1973), tavuk gübresi içerisinde bulunan, organik azotun % 90'ının uygulandığı yıl, % 10'unun bir sonraki yılda, % 5'inin de daha sonraki yılda ayrıştığını belirtmiştir. Bir başka deneme, Virginia eyaletinde yapılmış olup, uygulandığı yıl % 50'si, ikinci yıl % 12'si, üçüncü yıl % 5 ve dördüncü yılda ise % 2 oranında mineralize olduğunu bildirmiştir.

Liebhadt vd. (1979), tavuk gübresinin sadece bitki besin elementi sağlayan materyal olmadığını, ayrıca önemli bir çevresel atık sorununun çözümüne yardımcı olduğunu ve fazla miktarlarda kullanılması durumunda sularda nitrat kirliliğine sebep olabileceğini bildirmişlerdir.

Akbay (1981), % 15 nem oranına sahip olan tavuk gübresi içeriğinin % 4.9 N, % 2.1 P, % 2.3 K ve % 5.2 Ca olduğunu ve 1000 hayvandan elde edilen tavuk gübresinin yaklaşık 15 ton olabileceğini tespit etmiştir. Bu tür gübrelerin toprağın tarımda kullanılabilirliğini arttırıp, toprakların fiziksel yapısını iyileştirerek, su tutma kapasitesini arttırmakta, ve aynı zamanda bileşimindeki N, P, K, Ca, Mg, Cu ve Zn gibi besin maddeleri ile bitkilere besin kaynağı oluşturduğunu bildirmiştir.

Aydeniz ve Brohi (1991)'e göre, yapılan çalışmada, tavuk gübresi içerisinde bulunan organik azot yavaş yavaş bitkiler tarafından alınabilir forma dönüşmektedir. Tavuk gübresi içeriğindeki N'un % 65'i, P'nin % 50'si ve K'nın % 75'i tavuk gübresinin bitkiye uygulandığı yıl, bitki tarafından alınabilir forma dönüşmektedir. Tavuk gübresi içerisinde bulunan diğer elementler ise, yavaş bir şekilde ayrılarak, daha sonraki yıllarda yararlı forma dönüştüğünü bildirmişlerdir.

Tavuk gübresi, ahır gübresiyle kıyaslandığında, tavuk gübresinin nem kapsamının ahır gübresine göre düşük, kuru madde içeriğinin fazla ve besin elementlerince zengin olduğu, dolayısıyla direkt kullanımı durumunda bitkide yanmalara neden olmaktadır. Tavuk gübresinin toprağa az miktarlarda uygulanması veya torf, saman vb. bitki besin içeriği düşük materyallerle birlikte uygulanarak besin maddesi içeriğinin seyreltilip, zararlı etkisinin engellenmesi çalışılmalıdır (Aydeniz ve Brohi 1993).

Tavuk gübresi doğru şekilde işleme tabi tutulduğunda diğer hayvan gübrelerine göre değerli bir gübre olduğunu, broiler (etçi) tavuklarının altlıkla karışık dışkılarının besin elementleri içeriği önemli düzeyde değişiklik gösterdiğini, bu önemli değişiklik nedeniyle tavuk gübresini tarımsal üretimde kullanmadan önce analiz edilip, besin

içeriğinin belirlenmesi gerektiği bildirilmiştir. Altlık içeren 1 ton broiler (etçi) tavuk gübresinin, nem düzeyi % 20 ise, 30.8 kg azot, 29.5 kg fosfat ve 20 kg potasyum içerdiğini tespit etmişlerdir (Payne ve Donald 1991).

Broiler tavukların kompost haline getirilen altlıklı gübrelerinin çim alanlarında, park ve bahçelerde kullanılmaya çok uygun olduğunu belirtmişlerdir. Bitki besin elementlerince zengin olduğunu ve toprağın fiziksel yapısını düzenlediğini, organik maddesini arttırdığı, doğru şekilde kompostlandığında rahatsız edici kokunun giderildiğini ve kapalı ortamlarda çim alanlarında rahatlıkla uygulanabileceği belirtilmiştir. Kompost haline getirilen broiler altlıklı tavuk gübresinin; 2-2-2 tipindeki ticari gübrelerin içeriklerine yakın besin elementleri içeriğini belirtmiştir (Blake 1993).

Tavuk gübresinin içerisinde % 3-5.96 oranında N, % 1.28-2.75 oranında P, % 1.54-3.30 oranında K bulunduğunu belirtmiştir. Cabera vd. (1994), tavuk gübresi içindeki nitratın mineralize olarak, % 4-5 toplam azot, % 36-38 inorganik azot açığa çıktığını belirtmiştir (Alarslan 1994).

İnal vd. (1996), 15 gün boyunca altlıklı olarak yetiştirilen yumurta tavuğu gübresinin ve iki yıl boyunca kümeste yetiştirilen tavukların gübresinin besin değerlerine bakıldığında; % 3.58 – % 2.18 arasında N, % 1.45 – % 1.94 arasında P, % 1.76 - % 2.56 arasında K, % 0.19 - % 0.32 arasında Na, % 3.62 -12.67 arasında Ca, % 3.02 - % 4.21 arasında Mg, 864-6368 ppm Fe, 32-78 ppm Cu olarak bulmuşlardır.

Korkmaz vd. (1996), taze sulu tavuk gübresi analizi sonucu, % 0.96 N, % 0.27 P, % 0.13 K, % 0.42 $\text{NH}_4\text{-N}$, % 0.02 $\text{NO}_3\text{-N}$, % 4.67 organik karbon, % 1.34 Ca, % 0.026 Na ve 6.89 ppm Cu, pH 6.95 olarak tespit etmişlerdir. Kuru tavuk gübresinden (Fan separatöründe) elde ettikleri değerler ise % 2.84 N, % 0.68 $\text{NH}_4\text{-N}$, % 32.62 organik karbon, % 1.78 P, % 9.24 Ca, % 0.53 K, % 10 Na ve 30 ppm Cu bulmuşlardır.

Charles vd. (1997), broiler (etçi) tavuk dışkıları üzerine yaptıkları araştırmada nem içeriğinin % 19.7 ve kuru madde miktarındaki besin elementleri, % 3.9 N, % 3.7 P, % 2.5 K, % 2.2 Ca, % 0.5 Mg ve % 0.4 S olarak bulmuşlardır. Broiler tavuk gübresindeki toplam azotun % 25-30'unun bitkilerin alabileceği amonyum ve üre şekline bulunduğunu belirtmişlerdir.

Gupta vd. (1997), olgunlaştırılmamış tavuk dışkısında açığa çıkan amonyum ve onik asitlerin tavuk gübresinin zararlı etkisinin nedeni olduğu ayrıca toksisite sebebinin ağır metallerden kaynaklanmadığını tespit etmişlerdir. Genç (1998), tavuk gübresinin besin içeriğinin, % 0.9 kapsamında N, % 1.1 P, % 0.85 K, % 0.26 Mg, % 3.30 Ca olduğunu belirtmiştir.

3. Tavuk Gübresinin Kullanımı İle İlgili Çalışmalar

Villiers vd. (1965), aynı miktarlarda besin madde içeriğine sahip tavuk gübresi ve ticari gübre ile yapılan çalışmada, tavuk gübresi ticari gübreye göre verimi daha fazla arttırmış ve şeker mısır da asitliğe neden olmamıştır. Parker (1966), ot veriminde aynı araştırmayı denemiş ve otun verimini % 60 oranında artırdığını, tavuk gübresinin ot verimine sürekli etki yaptığını ayrıca ot asitliliğini azalttığını tespit etmiştir.

Bhangoo vd. (1988), tavuk gübresinin 0, 4.5, 9 t/ha dozlarının, Sultani Çekirdeksiz üzüm çeşidinde, verim, meyve kalitesi ve toprağın bazı özellikleri üzerine etkisini belirlemek için yaptıkları araştırmada, artan dozlarla uygulanan tavuk gübresinin tane büyüklüğü, bitki başına salkım sayısı, salkım ağırlığını ve meyve verimini ve meyve kalitesini arttırdığını bulmuşlardır. Tavuk gübresinin 9 t/ha dozu toprak pH'sında düşüş meydana getirmiştir. Ayrıca toprakta, O.M, su tutma kapasitesi, alınabilir P, NO₃, K kapsamalarını arttırdığı belirlenmiştir.

Ogbadu vd. (1989), tavuk gübresi uygulamalarının patlıcanda, titre edilebilir asitliği, protein kapsamını, ve lif oranını önemli düzeyde arttırmakta buna karşın, hemiselüloz kapsamını önemli düzeyde düşürdüğünü tespit etmişlerdir.

Salna (1992), çilek üretiminde yaptığı çalışmada, kontrol uygulama olarak 100 kg/ha amonyum sülfat, kontrol uygulamadaki N kapsamı hesaplanarak aynı miktarda 10.8 t/ha broiler (etçi) tavuk gübresi ve 12.8 t/ha yumurtacı tavuk gübresi uygulanmış olup en yüksek meyve verim, kontrole göre 10.8 t/ha broiler tavuk gübresi uygulamasından elde edildiği bildirilmiştir.

Brown vd. (1993), iki farklı bölgede (Sand Mountain ve Cullman) ve iki farklı mevsimde (ilkbahar ve son bahar) fasulye bitkisinde yapılan araştırmada, yaprakların besin element içeriği ve verim üzerine tavuk gübresinin etkisi araştırılmıştır. Farklı dozlarda (4.8, 9.5 ve 19 ton ha⁻¹) TG ve kıyaslama yapabilmek için ticari gübre uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre, ilkbaharda Sand Mountain bölgesinde 19 ton ha⁻¹ tavuk gübresi uygulamasıyla en yüksek fasulye verimi elde edilmiştir. Cullman bölgesinden ticari gübre uygulamasından en yüksek verim elde edilmiştir. İki bölgede de en yüksek verim sonbaharda üretilen ürün, 19 ton ha⁻¹ tavuk gübresi uygulaması ile en yüksek verim değerine ulaşmıştır. Sand Mountain bölgesinde ilkbaharda yetiştirilen bitki yapraklarının N, P, K, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn konsantrasyonları artan TG uygulamalarıyla artış göstermiştir. Sonbaharda ise N, K ve Zn artış gösterirken, P, Mg, Fe ve Mn azalmıştır. Sonbaharda tespit edilen sonuçlara göre tüm verilerde, tavuk gübresi uygulamaları ticari gübre uygulamalarına göre düşük bulunmuştur. Cullman bölgesinde ilkbaharda yetiştirilen bitki yapraklarının N, P, K, Ca, Mg, Fe ve Zn konsantrasyonları artan TG dozlarıyla artarken, Mn konsantrasyonu azalmıştır. Sonbaharda ise N, P, Ca, Mg, Fe ve Mn artarken, Fe ve Mn konsantrasyonları artan TG uygulamalarıyla azalmıştır. Sonuçta, 4.8 ton ha⁻¹ TG uygulamasının fasulye gibi düşük N gereksinimi duyan bitkiler için araştırmanın yapıldığı her iki bölgede de ticari gübre kadar etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Lu vd. (1994), yaprak ve baş lahanada yapılan çalışmada, artan dozlarda uygulanan tavuk gübresi (13, 26, 53, 106 g/kg) uygulamalarının bitki büyümesine ve besin elementleri alınabilirliğindeki değişimi araştırmışlardır. 26 g/kg uygulanan gübrenin, yaprak lahanaların saksılara şaşırtılmasından yedi gün sonra toksik etki göstererek lahanaların zarar görerek kurumalarına sebep olmuştur. Baş lahanada en fazla kuru ağırlık 26-106 g/kg dozlarında görülmüştür. 53-106 g/kg dozu, NH₄ ve tuzlanmayı arttığını dolayısıyla bitkilerin tuzluluk stresine maruz kalarak ve zarar görmelerine neden olduğu bildirilmiştir.

Brown vd. (1995), tarafından yapılan bir çalışmada, domates bitkisi bazı kalite özellikleri ile yaprak besin elementi konsantrasyonu üzerine tavuk gübresi ve inorganik gübrenin etkileri karşılaştırılmıştır. İnorganik gübre 58 kg ha⁻¹ N, 26 kg ha⁻¹ P ve 48 kg ha⁻¹ K olacak şekilde uygulanmıştır. Tavuk gübresi (TG) 20.1 t ha⁻¹ ve 40.2 t ha⁻¹ olacak şekilde 2 farklı dozda uygulanmıştır. Elde edilen sonuçlara göre meyve iriliği artan TG uygulamalarıyla artmış ve ticari gübreye kıyasla TG uygulamalarıyla daha iri meyveler elde edilmiştir. Bununla birlikte, ticari gübreye kıyasla TG uygulamaları meyvelerin daha erken olgunlaşmasına neden olmuştur. Domates yaprakları besin elementi konsantrasyonları incelendiğinde artan TG uygulamalarıyla P, K, Ca, Mg, Fe, Mn ve Zn konsantrasyonları artarken, N konsantrasyonu azalmıştır. Tavuk gübresinin domates yetiştiriciliğinde rahatlıkla kullanılabilecek ve ticari gübreye alternatif olabilecek bir kaynak olduğu araştırmacılar tarafından bildirilmiştir.

Tarlada ıspanak yetiştiriciliğinde, toprağa farklı dozlarda uygulanan organik gübrelerle (sığır, tavuk ve koyun gübreleri), amonyum nitrat gübresinin suda çözünabilir ve toplam oksalik asit, Ca konsantrasyonu, toplam N içeriği ve organik bağlı azot içerikleri üzerine yaptıkları araştırmada, amonyum nitrat gübresinin toprağın sadece toplam N içeriği ile amonyum ve nitrat içeriklerini yükselttiğini bulmuşlardır. Organik gübrelerin, toprağın amonyum ve nitrat, O.M. ve toplam N, alınabilir P, değişebilir K ve alınabilir Ca içeriğini yükselttiğini belirtmişlerdir (Kütük ve Topçuoğlu 1997).

Andrews (1998), taze ve olgunlaşmış tavuk gübresinin kalıcı etkisini kimyasal gübrelerle karşılaştırmalı olarak hiç gübreleme yapılmamış bir alanda üç yıllık bir çalışma şeklinde denemiştir. Çalışma sonunda olgunlaşmış tavuk gübresi taze tavuk gübresine oranla organik karbon ve pH değerini artırmıştır. Ayrıca taze ve olgunlaşmış tavuk gübresi toprak özellikleri üzerine olumlu etkiler yapmıştır.

Kara ve Erel (1999), laboratuvar ortamında yapılan araştırmada, tavuk gübresi uygulamasının, toprağın bazı özellikleri ile yulaf bitkisinin verimine olan etkisini araştırmışlardır. Farklı dozlarda tavuk gübresi uygulanarak 84 gün inkübasyona bırakılan topraklarda pH ve suda çözünabilir toplam tuz ile Fe, Cu, Zn, Mn içerikleri tespit edilmiştir. Sonuçta, toprak tuzluluğu, toprakta alınabilir Fe ve alınabilir Zn kapsamının arttığını; toprak pH'sı ve alınabilir Cu kapsamının azaldığı, alınabilir Mn kapsamında değişiklik olmadığı belirtilmektedir. Aynı zamanda yulaf bitkisinin kuru madde içeriğinin artırdığını belirlemiştir.

Güler (2000), domates bitkisinin ürün miktarı ve besin elementi konsantrasyonu üzerine çeşitli gübrelerin etkisinin araştırıldığı çalışmada, artan miktarlarda tavuk gübresi (0-200-400-600-800-1000 kg da⁻¹), inorganik gübre 15 kg N (A.N % 33), 5 kg P (TSP % 42 P₂O₅) ve 20 kg K (K₂SO₄ % 50 K₂O) ile piyasada bulunan ve bu amaçla üretilmiş olan hazır tavuk gübresini önerilen dozda (300 kg da⁻¹) denemiştir. Araştırmacıya göre en fazla ürün miktarı inorganik gübre uygulamasından elde edilmişken (5.55 ton da⁻¹), bunu 600 kg da⁻¹ tavuk gübresi uygulaması (5.17 ton da⁻¹) ve 800 kg da⁻¹ tavuk gübresi uygulaması (4.82 ton da⁻¹) takip etmiştir. Domates yapraklarının N içeriği artan tavuk gübresi dozlarına bağlı olarak artmış ve 600 kg da⁻¹ tavuk gübresi uygulaması, inorganik gübreye göre yaprakların azot içeriğini daha fazla artırmıştır. İnorganik gübreleme ile 600 kg da⁻¹ tavuk gübresi uygulaması arasında toplam ürün miktarı ve yaprak N, P, K konsantrasyonları bakımından istatistik açıdan bir fark

bulunmamıştır. Tavuk gübresi uygulamasıyla inorganik gübrelemeye göre azotun 5 kat, fosforun ise 2 kat daha az kullanıldığı yapılan bu araştırma sonucunda belirlenmiştir. Sonuç olarak denemede kullanılan tavuk gübresinin bileşimine yakın (% 1.19 N, 2.31 P ve 4.5 K, kuru madde % 43.5) nitelikte olan tavuk gübresinin 600 kg da⁻¹ dozunun herhangi bir inorganik gübre kullanımına gerek kalmadan domates bitkisi yetiştiriciliğinde kullanılabileceği sonucuna varılmıştır.

Beşirli vd. (2001), organik domates yetiştiriciliği üzerine yaptıkları çalışmada, ilk önce yeşil gübre, ardından farklı organik maddeler kullanmışlardır. Araştırma sonucuna göre, tavuk gübresi uygulananlarda, C vitamin kapsamı en düşük, SÇKM en yüksek ve muhafaza edilebilirlik süresinin diğer uygulamalara göre uzun olduğunu bildirmişlerdir.

Polat vd. (2001), değişik organik gübre çeşitlerinin ve dozlarının marulda verim, kalite ve bitki besin maddeleri alınabilirliğine etkisi araştırılmıştır. Tavuk gübresinin katı, sıvı formları ve kan unu uygulanmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; tüm organik gübre uygulamaları, hiç gübre kullanılmayan uygulama ile kıyaslandığında marul veriminde % 56 - % 212 arasında önemli düzeyde artış belirlenmiştir. Tüm uygulamalarla karşılaştırıldığında; KT2 (katı tavuk gübresi) 300 kg/da + ST (sıvı tavuk gübresi) 300 kg/da uygulaması, marulun baş boyuna ve ağırlığına, kök boğazı çapına, verimine olan katkısını en fazla şekilde etkilemiştir. Fakat marulda SÇKM, pH, vitamin C kapsamı üzerine gübre kombinasyonlarının önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Yine, topraktan en fazla besin maddesi kaldıran, KT2 (katı tavuk gübresi) 300 kg/da + ST (sıvı tavuk gübresi) 300 kg/da uygulaması olduğu belirtilmiştir. Ekonomik analiz bakımından tüm organik gübre uygulamaları karşılaştırıldığında; en az gübre maliyetini, KT2 (katı tavuk gübresi) 300 kg/da + ST (sıvı tavuk gübresi) 300 kg/da kombinasyonu vermekte fakat kimyasal gübre ile karşılaştırıldığında organik gübrenin maliyeti fazla olduğu belirlenmiştir.

Cooperband vd. (2002), farklı olgunlaştırma zamanına sahip tavuk gübreleri (1-4-15 ay), taze tavuk gübresi ve kimyasal gübre (amonyum nitrat) uygulamalarının mısır verimi ve toprağın azot ve fosfor yarayışlılığına etkisini incelemişlerdir. Taze tavuk gübresi uygulaması diğer uygulamalara göre mısır biomas ağırlığını ve verimini % 30 oranında artırmıştır. Taze tavuk gübresi ve olgunlaşmış tavuk gübresi (15 aylık) uygulamaları mısır bitkisinin azot ve fosfor alımını artırmıştır.

Motavalli vd. (2003), yaptıkları tarla denemesinde yüzey sıkışması ve tavuk gübresi uygulamasının mısır gelişimi, azot yarayışlılığı ve toprağın fiziksel özelliklerine etkisini incelemişlerdir. İki yıllık çalışma sonucunda yapılan gübre uygulamaları; yüzey sıkışmasını, toprağın penetrasyon direncini, hacim ağırlığını düşürmüş ve azot alımını ve mısır verimini artırmıştır.

Abdelhamid ve ark. (2004), kompostlaştırılmış tavuk gübresi uygulamasının toprağın özellikleri ile fasülye bitkisinin gelişimine etkilerini incelemişlerdir. Gübre uygulaması toprağın fiziksel özellikleri (parçacık yoğunluğu azalmış), kimyasal özellikleri (toplam N, toplam C, KDK artmış) ve biyolojik özelliklerini (toprak havalanması artmış) pozitif yönde etkilemiştir.

Kogram vd. (2004), tarafından yapılan bir çalışmada değişik tip ve orandaki işlenmiş tavuk gübresinin manyok bitkisi gelişimi ve verimi üzerine etkileri ile toprak özellikleri üzerine olan etkileri araştırılmıştır. Tınlı kum bünyeye sahip toprakta iki yıl süre ile yapılan çalışmada 625, 1250 ve 2500 kg ha⁻¹ düzeyinde küçük pelet ve büyük pelet formundaki tavuk gübresi, 1562, 3125 ve 6250 kg ha⁻¹ düzeyinde taze tavuk gübresi uygulanmıştır. Yapılan bu organik uygulamalar kimyasal gübre uygulamaları (46.9-46.9-46.9 N-P₂O₅-K₂O) ve kontrol örnekle karşılaştırılmıştır. Yapılan toprak analizleri ile tavuk gübresi uygulamalarının özellikle de taze tavuk gübresi uygulamasının net bir biçimde toprak pH'sını arttırdığı bildirilmiştir.

Şeker ve Turhan (2004), 3 yıl süreyle yaptıkları tarla denemesinde şeker pancarının verim ve kalitesi üzerine olgun tavuk gübresi, çöp gübresi, leonardit ve humik-fulvik asit gibi organik gübrelerle; amonyum nitrat, triple süper fosfat ve potasyum sülfat gübrelerinin etkisini incelemişlerdir. En yüksek (74.93 t ha⁻¹) ve en düşük (65.70 t ha⁻¹) kök verimi sırasıyla 10 t ha⁻¹ çöp kompostu ile kontrol uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek (% 19.48) ve en düşük (% 16.94) şeker içeriği sırasıyla 800 kg ha⁻¹ leonardit ile 30 t ha⁻¹ olgun tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek (% 17.59) ve en düşük (% 13.34) beyaz şeker içeriği sırasıyla 800 kg ha⁻¹ leonardit ile 30 t ha⁻¹ olgun tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek (12.71 t ha⁻¹) ve en düşük (9.23 t ha⁻¹) beyaz şeker verimi ise sırasıyla 10 t ha⁻¹ çöp kompostu ile 30 t ha⁻¹ olgun tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. En yüksek (12.71 t ha⁻¹) ve en düşük (9.23 t ha⁻¹) beyaz şeker verimi ise sırasıyla 10 t ha⁻¹ çöp kompostu ile 30 t ha⁻¹ olgun tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Olgunlaşmış tavuk gübresinin bileşiminde ise kuru ağırlık olarak % 2.73 azot, % 2.44 fosfor ve % 0.3 potasyum bulunduğunu bildirmişlerdir.

Ewulo (2005), tavuk ve sığır gübresi uygulamasının killi ve kumlu killi tın tekstüre sahip toprakların kimyasal özelliklerine etkisini belirlemek amacıyla yaptığı inkübasyon denemesi sonucunda organik gübre uygulamaları toprak pH, organik karbon, N, P, K, Ca, Mg, Na ve KDK'yı artırmıştır. Toprak organik karbon ve N kapsamı üzerine tavuk gübresi sığır gübresinden daha etkili olmuştur.

Şeker ve Ersoy (2005), tavuk gübresi, çöp gübresi, leonardit ve ahır gübresi uygulamasının mısır bitkisinin gelişimi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Yapılan sera çalışmasında leonardit uygulaması toprak özelliklerini iyileştirmede diğer uygulamalardan daha etkili olmuştur. Mısır bitkisinin verim unsurları ile boy uzunluğu üzerine en fazla etkiyi tavuk gübresi uygulaması yaptığını saptamışlardır.

Şeker vd. (2005), mısır bitkisinde yapılan çalışmada, tavuk gübresi artan dozlarda (% 0, 1, 2, 4, 8 ve 16) uygulanarak çimlenme ve ilk vejetatif gelişimine etkisi araştırılmıştır. Uygulama düzeylerinin mısır bitkisinin kökünün su içeriği, kök, gövde uzunluğu ve tüm bitkinin EC değerini istatistiksel olarak önemli düzeyde değiştirdiğini tespit etmişlerdir. En yüksek gövde uzunluğu tavuk gübresi uygulamasının, % 8 dozunda, kök uzunluğu % 2 dozunda, kök su kapsamı % 4 dozunda, EC değeri ise % 16 dozunda sırasıyla; 81.67 mm, 245.47 mm, % 88.44 ve 1.44 dS m⁻¹ olarak belirlenmiştir.

Evulo vd. (2008), tarafından yapılan bir çalışmada, tavuk gübresinin (0-10-25-40-50 ton ha⁻¹) farklı dozları uygulanarak toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri ile domates verimi üzerine etkisini araştırmıştır. Güney batı Nijerya'da

yapılan deneme toprağı kuvvetli asit karakterli, organik madde, N, P ve Ca bakımından da oldukça fakir özelliktedir. Araştırmada elde edilen sonuçlara göre artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresiyle, toprakların organik madde düzeyi, N, P miktarlarıyla nem düzeyi artarken, hacim ağırlığı azalmıştır. Tavuk gübresi uygulamaları ile domates yapraklarında N, P, K, Ca ve Mg konsantrasyonları, bitki boyu, kök uzunluğu, yaprak sayısı, meyve sayısı ve ağırlığını artmıştır. Uygulama sonunda; domates yapraklarında P, K, Ca ve Mg besin elementi en fazla 25 ton ha⁻¹ uygulamasıyla artış göstermektedir. Ortalama meyve ağırlığına bakıldığında 10, 25, 40 ve 50 t ha⁻¹ tavuk gübresi dozları meyve ağırlığını sırasıyla % 58, % 102, % 37 ve % 31 artırmıştır.

Nijerya'da farklı işleme şekilleri ve tavuk gübresi uygulamasının toprak verimliliği ve sorgum verimine etkisini belirlemek amacıyla 3 yıllık tarla denemeleri yapmışlardır. İşleme ile kombine edilmiş tavuk gübresi uygulaması sorgun verimini % 36.5 oranında artırmıştır. Sadece tavuk gübresi uygulaması; toprak organik C, toplam N, yarıyışlı P, değişebilir K, Ca ve Mg konsantrasyonu ile ürün verimini artırmıştır (Agbede ve Ojeniyi 2009).

Adekiya ve Agbede (2009), Nijerya'da, domates yetiştiriciliği üzerine yapılan bir denemede, tavuk gübresi 0, 10, 20, 30, 40 ton ha⁻¹, 300 kg ha⁻¹ NPK (15-15-15) gübresi ve 150 kg ha⁻¹ NPK (15-15-15) gübresi + tavuk gübresi 10 ton ha⁻¹ olmak üzere 7 farklı düzeyde uygulama yapılmıştır. Tavuk gübresi uygulamalarında ve NPK (15-15-15) gübresi + tavuk gübresi uygulamaları yaprakta N, P, K, Ca ve Mg seviyelerini arttırmıştır. pH hariç toprak kimyasal özellikleri, tavuk gübresi artışı ile birlikte artış göstermektedir. Tüm uygulamalar ile birlikte, yaprak, bitki boyu, yaprak alanı, meyve sayısı ve meyve ağırlığı önemli ölçüde artış göstermektedir. Tavuk gübresi uygulamaları arasında en yüksek verim 30 ton ha⁻¹ tavuk gübresi uygulamasından elde edilmiştir. Uygulamalar arasında en yüksek verim ise 150 kg ha⁻¹ NPK (15-15-15) gübresi + tavuk gübresi 10 ton ha⁻¹ düzeyindeki uygulamasından elde edilmiştir.

Dikinya ve Mufvanzala (2010), yaptıkları çalışmada, tavuk gübresinin, ıspanak bitkisinde verimliliği, azot ve fosfor besin maddelerinin alımı üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada 3 farklı özellikte toprak (Calcisols, Arenosols ve Luvisols) kullanılmıştır. Tavuk gübresi toplam ağırlığının, % 5-10-20-40'ı olacak şekilde 4 farklı dozda uygulanmıştır. Uygulama oranına bakılmaksızın tavuk gübresinin ilavesi, Calcisolsün asitliği veya pH' sını değiştirmedeği bulunmuştur. Artan tavuk gübresi uygulamalarıyla, topraklarda tuzluluk artmış ve % 40 tavuk gübresi uygulamasında tarımsal üretimi sınırlayan 4 dS m⁻¹ değerini aşmıştır. Artan uygulama oranları ile değiştirilebilir bazlar artmaktadır, bu da tavuk gübresinin toprak verimliliğini arttırmada olumlu etkisini ortaya koymaktadır. Araştırmacılar artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresiyle toprakların verimliliği ile N ve P değerlerinin arttığını ifade etmişlerdir.

Demir vd. (2010), tarafından yapılan bir çalışmada, domates bitkisinin besin elementi konsantrasyonu üzerine artan düzeylerde uygulanan (0, 10, 20 ve 40 g kg⁻¹) pelet formdaki tavuk gübresinin etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresi, domates bitkisinin gelişimini arttırdığı gibi ürün miktarını da arttırmıştır. Hasat döneminde alınan yaprak örneklerinde N, Mo ve Br konsantrasyonunun artan tavuk gübresi uygulamalarıyla arttığı bildirilmiştir. Artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresiyle yaprak ve meyvede P konsantrasyonu artarken, meyvede Ca ve Mg konsantrasyonu azalmıştır. Tavuk gübresi uygulamasıyla domates

meyvesinde Zn miktarı artarken, zararlı Br konsantrasyonu azalmıştır. Araştırmacılar domates yetiştiriciliğinde kullanılan tavuk gübresinin, bitki gelişimi ve ürün miktarı üzerine olumlu sonuçları olduğunu bildirmişlerdir.

Şahin vd. (2014), tarafından yapılan bir çalışmada, biber bitkisinin besin elementi konsantrasyonu üzerine artan düzeylerde uygulanan (0, 10, 20 ve 40 g kg⁻¹) pelet formdaki tavuk gübresinin etkisi araştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar ışığında artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresi, biber bitkisinin gelişimini arttırdığı gibi ürün miktarını da arttırmıştır. Ayrıca yaprak ve meyvede P konsantrasyonu artarken, N, K, Mg, Si, Al, Ni ve Fe konsantrasyonu etkilenmemiştir. Artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresiyle yapraklarda Ca konsantrasyonu azalırken, yaprak ve meyvede Zn ve Cl konsantrasyonları artmıştır. Bununla birlikte artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresi ile yapraklarda Cu ve meyvede Mn konsantrasyonu artmıştır. Meyvede Rb, Ce, ile yapraklarda ve meyvede Br, artan tavuk gübresiyle artış göstermiştir. Tavuk gübresinin biberde ürün miktarını ve besin elementi konsantrasyonunu arttırdığı için ideal bir gübre olduğu araştırmacılar tarafından belirtilmiştir.

Kisetu ve Heri (2014), tarafından yapılan çalışmada; 8 ton ha⁻¹ tavuk gübresi ve 40 kg ha⁻¹ NPK (23:10:5) gübre uygulamasının domates yetiştiriciliği için optimum verim için yeterli olduğu bildirilmiştir. Ewulo ve Sanni (2015), tarafından yapılan çalışmada organik ve inorganik gübrelerin domatesin büyüme ve verim parametreleri üzerindeki etkisi araştırılmaktadır. Deneme 3 tekerrürlü olarak yapılmıştır. Denemede tavuk gübresi, NPK gübresi ve kombinasyonları; Kontrol, % 100 Tavuk gübresi(TG) = (360 g/bitki), % 100 NPK 15:15:15 = (7.2 g/bitki), % 25 TG +% 75 NPK = (90g TG + 5.4 g NPK / bitki), % 50 TG + % 50 NPK = (180 g TG + 3.6 g NPK / bitki), % 75 TG +% 25 NPK = (270 g TG + 1.8 g NPK / bitki) dozlarında uygulanmıştır. Araştırma sonucuna göre, % 50'lik TG (180 g) + % 50'lik NPK (3.6 g) kombinasyonundan, en iyi sonuç elde edilmiştir.

3. MATERİYAL ve METOD

Bu bölümde çalışmanın uygulama aşamasındaki materyal ve metottan bahsedilecektir. Bu bölümde kullanılan görüntüler Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftlik Müdürlüğü'ne bağlı seradan ve Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü laboratuvar ortamında tarafımdan çekilmiştir.

3.1. Materyal

Bu çalışma, Şubat - Haziran 2016 tarihleri arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftlik Müdürlüğü'ne bağlı serada yürütülmüştür. Sera sadece bitkileri dondan korumaya yönelik olarak ısıtılmıştır. Seranın yan havalandırmaları tül ile kapalıdır.



Resim 3.1. Denemenin yürütüldüğü seranın genel görünümü

Bu çalışmanın gerçekleştirildiği seranın genel görünümü Resim 3.1.'de verilmiştir.

3.1.1. Toprak özellikleri

Deneme serasını temsil edecek şekilde 0-30 cm derinlikten toprak örneği alınarak, fiziksel ve kimyasal özellikleri analiz edilmiş ve elde edilen değerler Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Sera toprağının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Özellikler	Değer	Değerlendirme
Kum (%)	22.12	Killi Tın
Silt (%)	40.00	
Kil (%)	37.88	
pH	7.42	Hafif alkali reaksiyon
Kireç (CaCO ₃) (%)	17,2	Çok yüksek kireçli
EC (dS m ⁻¹)	0.42	Tuzsuz
Org. Madde (%)	2.43	Az humuslu
Toplam azot (%)	0.15	Çok iyi
Bitkiye yararılı fosfor (ppm)	236	Yüksek
K (me 100 g ⁻¹)	0.670	Yüksek
Mg (me 100 g ⁻¹)	3.88	İyi
Ca (me 100 g ⁻¹)	31.36	İyi
Na (me 100 g ⁻¹)	0.101	Çok düşük
Fe (ppm)	4.73	İyi
Mn (ppm)	10.7	Yeterli
Zn (ppm)	9.24	İyi
Cu (ppm)	6.8	Yeterli
Bor (ppm)	0.32	Çok Az

Deneme toprağı; bünyesi killi tın, hafif alkali toprak reaksiyonu, hafif tuzlu Soil Survey Staff (1951), çok yüksek kireçli Evliya (1964) ve az humusludur Thun ve ark. (1955). Toplam azot (N) içeriğı çok iyi Loue (1968), bitkiye yararılı fosfor (P) yüksek Olsen ve Sommers (1982), değişebilir potasyum (K) yüksek, Pizer (1967), değişebilir kalsiyum (Ca) ve değişebilir magnezyum (Mg) iyi, Loue (1968), değişebilir sodyum çok düşük, Kacar (1962), alınabilir demir (Fe) ve alınabilir çinko iyi, alınabilir mangan ve alınabilir bakır yeterli Lindsay ve Norwell (1978), alınabilir bor ise çok az sınıfında olduğu belirlenmiştir Wolf (1971).

3.1.2. Denemede kullanılan tavuk gübresinin bazı özellikleri

Araştırmada kullanılan tavuk gübresi, pazarda önemli bir payı olan ticari bir firmadan temin edilmiştir. Tavuk gübresinin beyan ettiği bazı kimyasal özellikleri Çizelge 3.2.'de verilmiştir. (Ticari açıdan hukuki tartışmaya neden olamamak için firma ismi belirtilmemiştir.)

Çizelge 3.2. Tavuk gübresinin bazı kimyasal özellikleri

Özellikler	Değer
Toplam Organik Madde %	55
Toplam Azot % (N)	2
Organik Azot % (N)	1
Toplam P ₂ O ₅ %	3
Maksimum Nem %	20
pH	6-8

3.1.3. İklim Özellikleri

Devlet Meteoroloji İşleri Genel Müdürlüğü'nün 2015-2016 yılına ait gözlemlerinin yer aldığı, Antalya Merkez Meteoroloji istasyonlarında ölçülen en düşük sıcaklık, ortalama sıcaklık, en yüksek sıcaklık, aylık toplam yağış miktarı, ortalama nispi nem, ortalama nispi nem değerleri Çizelge 3.3.'de verilmiştir (Anonim 3).

Çizelge 3.3. Çalışmanın yürütüldüğü aylara ait bazı iklim verileri

AYLAR	T _{max} °C	T _{ort} °C	T _{min} °C	Ort. Nispi Nem(%)	Ort. Rüzgar-Hızı (m/sn)	Yağışlı Gün Sayısı	Toplam Yağış mm=kg/m ²
OCAK	19.5	10.4	1.0	57.2	2.7	12	85.0
ŞUBAT	25.2	14.5	6.1	67.9	2.1	6	67.4
MART	22.4	15.2	9.1	61.0	2.0	10	54.4
NİSAN	29.1	19.1	11.9	68.1	1.8	4	14.6
MAYIS	29.2	20.4	12.9	72.9	1.9	7	25.9
HAZİRAN	42.3	26.9	18.9	62.8	1.7	6	23.4

Çizelge 3.3'den görüldüğü üzere deneme sezonu boyunca görülen en yüksek ortalama sıcaklık 26.9 °C ile en yüksek sıcaklık 42.3 °C ile haziran ayında görülmektedir. En düşük sıcaklık 1.0 °C ile ocak ayında, en yüksek ortalama nispi nem

% 72.9 ile mayıs ayında, en yüksek yağış miktarı 85 mm ile ocak ayında, en fazla yağışlı gün sayısı 12 gün ile ocak ayında gerçekleşmiştir.

3.1.4. Denemede kullanılan bitkinin özellikleri

Araştırmada Tayfun F₁ domates çeşidi kullanılmıştır. Hem baharlık hem de güzlük yetiştiriciliğe tavsiye edilen bir çeşittir. Çeşit sarı yaprak kıvrıkcılığı virüsü (TYLCV), Domates benekli solgunluk virüsü (TSWV), Fusarium solgunluk (For-F. Radici), Nematod (Ma, Mi, Mj) gibi virüs ve hastalık dayanımlarının çok yüksek olması nedeniyle geniş coğrafyada ve sorunlu alanlarda yetiştirilebilir. Yüksek verim, meyve kalitesi çok iyi olup, meyveler hafif basık, meyve ağırlığı 160-170 gr'dır (Anonim 4).



Resim 3.2. Denemede kullanılan domates çeşidinden genel bir görünüm

3.2. Metot

3.2.1. Toprak hazırlığı

Sera toprağı pulluk ile derin bir şekilde sürüldükten sonra parsel makinesi ile sedde şeklinde parseller oluşturulmuştur. Kürek ile seddeler düzlenerek, kalan kesekler kırılmıştır. Oluşturulan parsellerin genişliği 1 m, parsel uzunluğu ise 7 m'dir. Parsel arası mesafe ise 0.8 m mesafe bırakılarak 18 eşit parsele ayrılmıştır. Oluşturulan parsellere, tavuk gübresi dikimden 1 hafta önce, dekara 0-400-800 kg/da dozlarında el ile dağıtılıp, toprağa tırmık ile homojen olarak karıştırılmıştır. Daha sonra parseller üzerine damlama sulama sistemi kurulmuştur.



Resim 3.3. Toprak hazırlığı ve damlama sulama sistemi kurulumundan genel bir görünüm

3.2.2. Deneme metodu ve konular

Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre faktöriyel düzende üç tekerrürlü kurulmuştur. Deneme ilkbahar yetiştirme döneminde kurulmuş olup, iki farklı fertigasyon EC'si ve üç farklı tavuk gübresi dozu olmak üzere $3 \times 2 = 6$ konu, 3 tekerrürlü olarak toplam 18 parselde araştırma yapılmıştır. Her parsele 34 adet fide olmak üzere toplamda 612 adet fide dikimi yapılmıştır.

İki farklı EC'de gübrelemenin uygulanması: Damlama sulama yöntemi ile uygulanan gübrelemede, 1.5 EC dozunda gübrelemede; 19.96 kg/da N, 15 kg/da P_2O_5 , 30.91 kg/da K_2O , 6.15 kg/da CaO, 2.75 kg/da MgO, 3 EC gübrelemede 55.37 kg/da N, 41.61 kg/da P_2O_5 , 85.74 kg/da K_2O , 17.06 kg/da CaO, 7.63 kg/da MgO besin elementleri uygulanmıştır.

Deneme Konuları:

- (1) 0 t/da Tavuk Gübresi + 1,5 dS/m Fertigasyon EC: Üretim dönemi boyunca bitki 1,5 EC ile gübrelenmiştir.
- (2) 0.40 t/da Tavuk Gübresi + 1,5 dS/m Fertigasyon EC: Tavuk gübresi üretim döneminin başında 0.40 t/da olacak şekilde parselde temel gübre olarak verilmiştir. Kimyasal gübre çözeltisi 1,5 EC olarak uygulanmıştır.
- (3) 0.80 t/da Tavuk Gübresi + 1,5 dS/m Fertigasyon EC: Tavuk gübresi üretim döneminin başında 0.80 t/da olacak şekilde parselde temel gübre olarak verilmiştir. Kimyasal gübre çözeltisi 1,5 EC olarak uygulanmıştır.
- (4) 0 t/da Tavuk Gübresi + 3 dS/m Fertigasyon EC: Kimyasal gübre çözeltisi 3 EC olarak uygulanmıştır.
- (5) 0.40 t/da Tavuk Gübresi + 3 dS/m Fertigasyon EC: Tavuk gübresi üretim döneminin başında 0.40 t/da olacak şekilde parselde temel gübre olarak verilmiştir. Kimyasal gübre çözeltisi 3 EC olarak uygulanmıştır.
- (6) 0.80 t/da Tavuk Gübresi + 3 dS/m Fertigasyon EC: Tavuk gübresi üretim döneminin başında 0.80 t/da olacak şekilde parselde temel gübre olarak verilmiştir. Kimyasal gübre çözeltisi 3 EC olarak uygulanmıştır.

$TG_0 + FRT.EC_{1,5} = 0$ kg/da Tavuk Gübresi + 1,5 EC Kimyasal Gübre

$TG_{400} + FRT.EC_{1,5} = 400$ kg/da Tavuk Gübresi + 1,5 EC Kimyasal Gübre

$TG_{800} + FRT.EC_{1,5} = 800$ kg/da Tavuk Gübresi + 1,5 EC Kimyasal Gübre

$TG_0 + FRT.EC_3 = 0$ kg/da Tavuk Gübresi + 3 EC Kimyasal Gübre

$TG_{400} + FRT.EC_3 = 400$ kg/da Tavuk Gübresi + 3 EC Kimyasal Gübre

$TG_{800} + FRT.EC_3 = 800$ kg/da Tavuk Gübresi + 3 EC Kimyasal Gübre

3.2.3. Konuların uygulanması

Araştırma konuları olarak, TG_0 kg/da + $FRT.EC_{1,5}$, TG_{400} kg/da + $FRT.EC_{1,5}$, TG_{800} kg/da + $FRT.EC_{1,5}$, TG_0 kg/da + $FRT.EC_3$, TG_{400} kg/da + $FRT.EC_3$, TG_{800} kg/da + $FRT.EC_3$, olacak şekilde 6 konu oluşturulmuştur. Tavuk gübresi, parsel büyüklüğü hesaplanarak; 0-400-800 kg/da olacak şekilde, fide dikimi yapılmadan önce parsellere uygulanmıştır. $FRT.EC$ 'si (1,5-3), uygulama zamanları ise fide dikimi yapıldıktan sonra iklime ve domates bitkisinin gelişimine göre yetiştirme dönemi boyunca gübreleme yapılmıştır. Bu şekilde tavuk gübresi ve fertigasyon EC'sinin etkileşimleri araştırılmıştır.

3.2.4. Yetiştirme teknikleri

Fidelerin şaşırtılması: 3 Şubat 2016 tarihinde, fidelikten hazır olarak alınan fideler seddeler üzerine, sıra arası ve sıra üzeri 40-90 cm olacak şekilde dikim gerçekleştirilmiştir.



Resim 3.4. Domates fidelerinin dikim işleminden genel bir görünüm

3.2.4.1. Isıtma sistemi

Fideleri dondan korumak amacı ile toprağa dikimden hemen sonra fidelerin üzeri elyaf tül ile örtülmüştür. Akşamüstü gün batımı ile örtülüp, sabah erken saatte kaldırılmış olup, bu işlem iki hafta boyunca uygulanmıştır. Daha sonra ısıtma sistemi olarak kömür sobası kullanılmıştır.



Resim 3.5. Isıtma sağlamak amacıyla fidelerin tül ile örtülmesi işleminden genel bir görünüm

3.2.4.2. Kültürel işlemler

Dikim işleminden 26 gün sonra kotiledon yaprakları alınmıştır. Yaprak alma işleminden sonra yaralar kuruduktan sonra el ile boğaz doldurma işlemi yapılmıştır.



Resim 3.6. Kotiledon yaprak alma işleminden genel bir görünüm

Domates fidelerinin örtüaltı yetiştiricilikte dik büyümeleri istendiğinden bitkiler 7-8 gerçek yapraklı olduklarında askıya alınmışlardır. Askıya alma işlemi ilk gerçek yaprak altına bitki gövdesine ip klips takılarak yapılmıştır. İp yaprak aralarından dolanarak askı tellerine bağlanmıştır. Bitki büyüdükçe ipe dolama işlemi yapılmıştır.



Resim 3.7. Bitkilerin ipe alınırken klips takılmasından genel bir görünüm



Resim 3.8. Bitkilerin ipe alınması işleminden genel bir görünüm

Çiçeklenme döneminde meyve tutumu için, başlangıçta 3 defa bitki büyüme düzenleyici uygulanmış olup daha sonra bambus arıları kullanılmıştır.



Resim 3.9. Döllenmiş bitki çiçeğinden genel bir görünüm

Gelişme süresince koltuklardan çıkan sürgünler kopartılmıştır. Bitkinin büyümesini sonlandırmak, meyvenin irileşip olgunlaşmasını teşvik etmek amacıyla 6.-7. salkım oluşumundan sonra el ile büyüme ucu kopartılmıştır.



Resim 3.10. Tepe alımı yapılan domates bitkisinden genel bir görünüm

Daha sonra 1.salkıma kadar alt yapraklar alınmıştır. Meyveler olgunlaştıkça 2. ve 3. salkıma kadar olan alt yapraklar makas ile alınmıştır.



Resim 3.11. Domates bitkisinin alt yaprak alınmasından genel bir görünüm

3.2.4.3. İlaçlama

Yetiştirme dönemi boyunca 2 defa kimyasal mücadele yapılmıştır. Deltamethrin abamectin, emamectinbenzoate, etkili maddeye sahip ilaçlarla mücadele edilmiştir.

3.2.5. Meyvelerin hasadı

Meyvelerin hasadı, iklim koşullarına bağlı olarak, çeşidin kendine özgü renk ve büyüklüğü gösterdiği zaman el ile kopartılarak hasatlar yapılmıştır. Hasatlar, 12 Mayıs, 19 Mayıs, 25 Mayıs, 31 Mayıs, 8 Haziran, 14 Haziran tarihlerinde olmak üzere toplam 6 hasat yapılmıştır.



Resim 3.12. Meyvelerin hasadından genel bir görünüm

Meyve verimi belirlenmesi amacıyla; her hasatta her uygulama kendi içinde tartılmak koşulu ile 1. ve 2. kalite meyve sayısı ve verimi belirlenmiştir. Deneme sonunda da 1. ve 2. kalite için ayrı ayrı olacak şekilde ortalama meyve çapı, meyve sayısı, toplam meyve ağırlığı, ortalama meyve ağırlığı, toplam BER sayısı ve BER ağırlığı hesaplanmıştır.

18 parselden alınan meyve örneklerinin, suda çözünabilir kuru madde miktarı (SÇKM), meyve asitliği, meyve eti sertliği, meyve rengi, meyve pH'sı gibi meyve kalite kriterleri, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Laboratuvarında analiz edilmiştir.



Resim 3.13. Meyve hasatlarından genel bir görünüm

3.2.6. Analiz yöntemleri

3.2.6.1. Toprak örneklerinin alınması ve analize hazırlanması

Toprak örneği alma işlemi, Jackson (1967)'nin bildirdiği hususlara uygun olarak örnekleme yapılan serayı temsil edilecek şekilde yapılmıştır. Toprak örnekleri bitkilerin sökümünden bir hafta önce alınmıştır. 0-30 cm derinlikten alınan toprak örnekleri ayrı ayrı karıştırılıp temsili bir miktar örnek, naylon poşetlere konulmuştur. Toprak örnekleri laboratuvar ortamında hava kurusu hale getirildikten sonra 2 mm çaplı elekten elenerek analize hazır hale getirilmiş ve analiz edilmiştir.



Resim3.14. Toprak örneklerinin alınmasından genel bir görünüm

3.2.6.2. Toprak analiz yöntemleri

Toprak bünyesi: Analiz hidrometre yöntemiyle yapılmıştır (Bouyoucos 1955). Tekstür sınıflarının belirlenmesinde, toprak bünyesi sınıflandırma üçgeni kullanılmıştır (Black 1957).



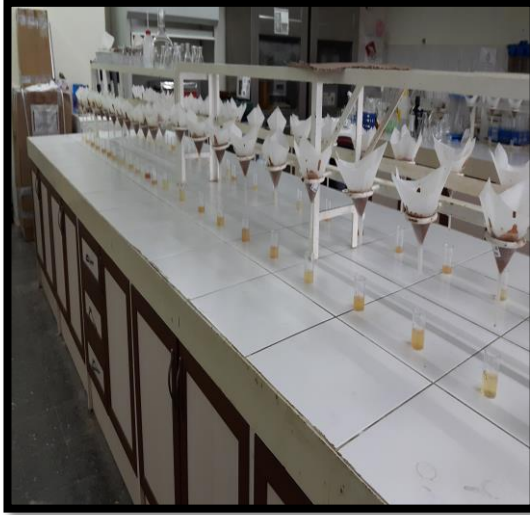
Resim 3.15. Toprak tekstür analizinden genel bir görünüm

Toprak reaksiyonu (pH): Analize hazırlanmış olan toprak örneklerinin pH'ları 1:2.5 toprak-su karışımında ölçülmüştür (Jakson 1967).



Resim 3.16. pH analizi ve ölçümünden genel bir görünüm

Elektriksel iletkenlik (EC): Toprak EC değerleri 1:2.5 toprak ve su karışımından belirlenmiştir (Bower and Wilcox 1965).



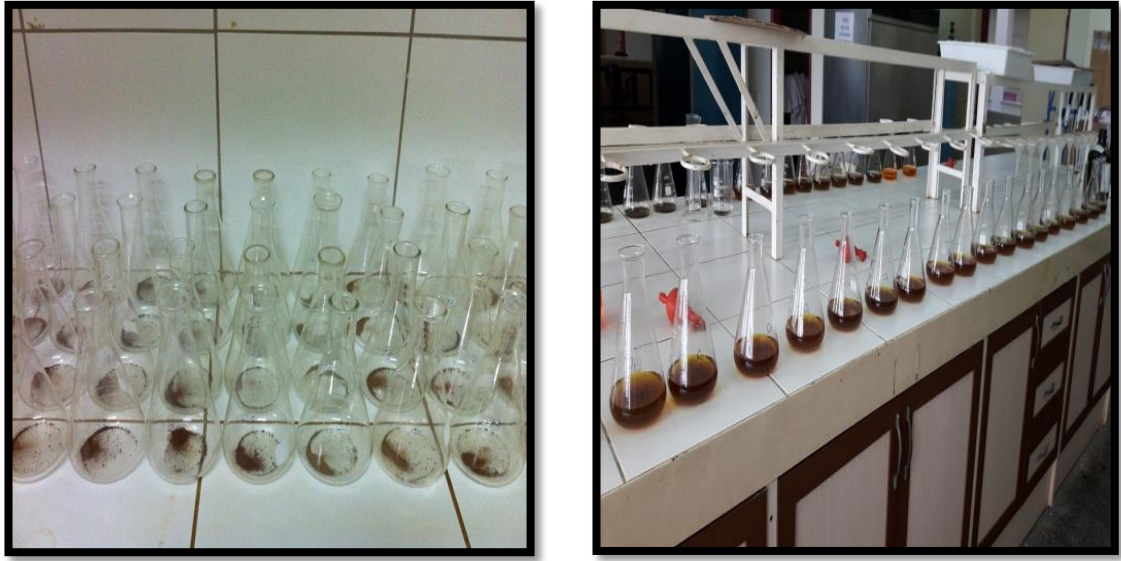
Resim 3.17. EC analizi ve ölçümünden genel bir görünüm

Kireç (CaCO_3): Toprak örneklerinde CaCO_3 kapsamı Scheibler kalsimetresi kullanılarak sonuçlar % CaCO_3 olarak bulunmuştur (Çağlar 1949).



Resim 3.18. Kalsimetre ve kireç ölçümünden genel bir görünüm

Organik madde (%): Modifiye Walkley-Black yöntemine göre analiz edilmiştir (Black 1965).



Resim 3.19. Organik madde tayininden genel bir görünüm

Toplam Azot (%): Modifiye Kjeldahl yöntemine analiz edilerek göre tayin edilerek (Kacar 1995), sonuçlar % olarak verilmiştir.



Resim 3.20. a) Toplam azot tayininden genel bir görünüm



Resim 3.20. b) Toplam azot tayininden genel bir görünüm

Alınabilir Fosfor (ppm): Toprakların fosfor miktarları Olsen yöntemine göre belirlenip, okumalar spektrofotometre de yapılarak, sonuçlar ppm olarak verilmiş ve sınıflandırılmıştır (Olsen ve ark. 1954).

Değişebilir Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Sodyum: Toprakların ekstraksiyonunda 1N Amonyum Asetat (pH: 7) metodu Kacar (2009) tarafından bildirildiği şekilde uygulanmıştır. Ekstraksiyondaki potasyum, kalsiyum, magnezyum ve sodyum ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak belirlenmiştir, sonuçlar me/100 g olarak verilmiştir.



Resim 3.21. Makro element analizinden ve okumalarının yapıldığı ICP-OES cihazından genel bir görünüm

Alınabilir Demir, Mangan, Çinko ve Bakır: DTPA ekstraksiyonu (Lindsay ve Norvell, 1978) ile elde edilen süzükte demir, mangan, çinko ve bakır ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) kullanılarak belirlenmiş ve sonuçlar ppm olarak verilmiştir.

Toprakta Bor Analizi: Toprakta bor analizi hava kuru 5 g toprak örneği üzerine 25 ml 0.01 M mannitol + 0.01 M CaCl₂ ekstrakt çözeltisi konduktan sonra çalkalama makinesinde 150 devir/dk'da 16 saat çalkalanır. Mavi bantlı filtre kağıdından süzülerek ICP-OES cihazında 249.772 dalga boyunda ppm (mg/l) olarak belirlenmesi esasına dayanmaktadır (Cartwright vd. 1983).



Resim 3.22. Bor analizinden ve okumalarının yapıldığı ICP-OES cihazından genel bir görünüm

3.2.6.3.Yaprak örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftlik Müdürlüğü'ne bağlı seradan alınan yaprak örnekleri Geraldson vd. (1973) tarafından belirtildiği şekilde bitkinin üstten itibaren 5. ya da 6. yaprakları alınarak delikli plastik poşetler konulmuş ve laboratuvara getirilmiştir. Laboratuvar ortamına getirilen örnekler önce çeşme suyundan sonra ise iki defa saf suda yıkanmıştır. Daha sonra üzerine delikler açılarak hava sirkülasyonuna olanak sağlayan kese kâğıtlarına konularak ağızları açık olacak şekilde, 65 °C'ye ayarlı kurutma dolabında son tartıda görülen değer sabitleninceye kadar kurutma işlemi yapılmış ve bitki öğütme cihazında öğütülerek analize hazır hale getirilmiştir (Kacar 1972).



Resim 3.23. Yaprak örneklerinin laboratuvarında analize hazır hale getirilmesinden bir görünüm

3.2.6.4. Yaprak analiz yöntemleri

Azot (N) analizi (%): Kurutulup öğütülen bitki örneklerinde azot tayini modifiye Kjeldahl metoduna göre yapılmıştır (Kacar ve İnal 2008).

Fosfor (P) analizi: Kacar ve İnal (2008) tarafından, bildirildiği şekilde yaş yakılması metodu ile yapılmış olup, değerler ICP-OES kullanılarak belirlenmiştir.

Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Sodyum, Demir, Çinko, Mangan, Bakır, Bor: Yaş yakma yöntemi Kacar ve İnal (2008) tarafından belirlenen metoda göre analiz edilerek elde edilen süzükten, potasyum, kalsiyum, magnezyum miktarları ICP-OES (Inductively Coupled Plasma) cihazında okumalar yapılarak belirlenmiştir. Sonuçlar K, Ca, Mg için kuru maddede %; Fe, Zn, Mn, Cu, Na ve Bor için ise kuru madde de ppm olarak verilmiştir.

3.2.6.5. Meyve örneklerinin alınması ve analize hazır hale getirilmesi

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftlik Müdürlüğü'ne bağlı serada üretimi gerçekleştirilen meyveler, 5. Hasat döneminde, her parselden hasat olgunluğuna ulaşan 10 meyve örneği delikli plastik torbalara konularak en kısa zamanda laboratuvara getirilmiştir.

Laboratuvar ortamına getirilen meyve örnekleri önce musluk suyundan daha sonra ise 2 defa saf sudan geçirilmiştir. Meyveler parçalara ayrılarak 65°C'ye ayarlı kurutma dolabında kurutulup ve öğütme cihazında öğütülerek analize hazırlanmıştır (Kacar 1972).



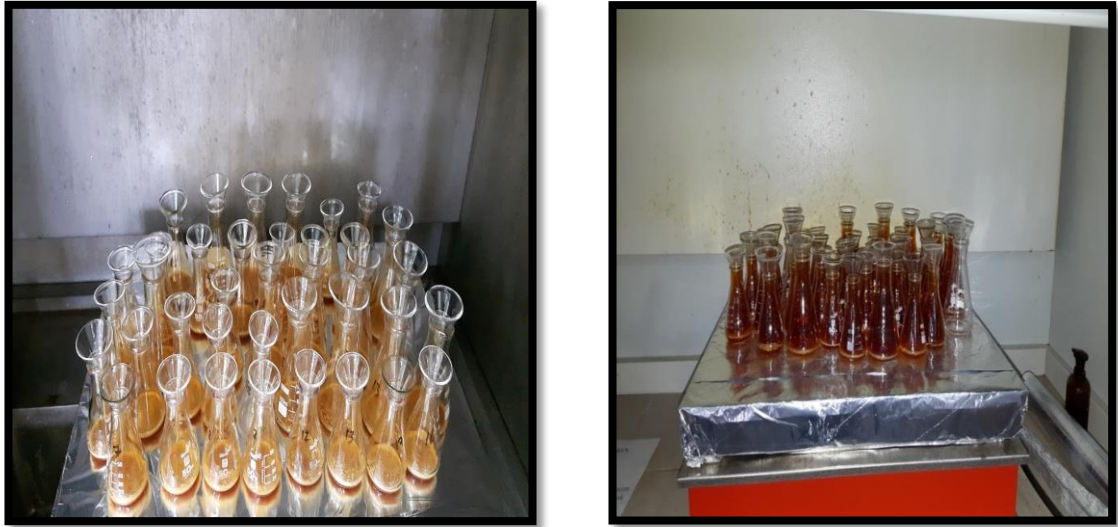
Resim 3.24. Analiz için alınan meyve örneklerinin analize hazır hale getirilmesinden bir görünüm

3.2.6.6. Meyve analiz yöntemleri

Azot (N) analizi (%): Kurutulup öğütülen meyve örneklerinde azot tayini modifiye Kjeldahl metoduna göre yapılmış ve sonuçlar % olarak verilmiştir (Kacar ve İnal 2008).

Fosfor (P) analizi: Kacar ve İnal'ın (2008) bildirdiği şekilde yaş yakma metodu ile yapılmış olup, değerler ICP-OES kullanılarak belirlenmiş ve sonuçlar ppm olarak verilmiştir.

Potasyum, Kalsiyum, Magnezyum, Sodyum, Demir, Çinko, Mangan, Bakır, Bor: Yaş yakma yöntemi Kacar ve İnal (2008) tarafından belirlenen metoda göre analiz edilerek elde edilen süzükten, potasyum, kalsiyum, magnezyum miktarları ICP-OES kullanılarak okumalar yapılmıştır. Sonuçlar K, Ca ve Mg için kuru maddede %; Fe, Zn, Mn, Cu, B ve Na için ise kuru maddede ppm olarak ifade edilmiştir.



Resim 3.25. Meyve ve yaprak örneklerinin yaş yakma metodu ile yakılarak ICP-OES cihazında okunmaya hazır hale getirilmesinden genel görünüm

3.2.6.7. Meyve kalite kriterleri analizine ölçüm yöntemleri

Meyve et rengi: Meyve örneklerinin, meyve et renginde meydana gelen değişimler MİNOLTA CR-400 (MİNOLTA Camera Co, LTD Ramsey, NJ) marka kromametre Resim 3.26.b’de görülen renk ölçme cihazı ile belirlenmiştir. Deneme de her parselden rastgele seçilmiş 10 meyve olacak şekilde ekvator bölgesinden meyve örneğinin bütününi temsil edecek şekilde 3 ayrı ölçüm yapılmıştır (Resim 3.26.a). Yapılan 30 ölçümün ortalaması her bir uygulamanın renk değeri olarak belirlenmiştir. Renk kromametresi (MİNOLTA CR-400), her okumasında rengin ifadesinde kullanılan üç farklı (L, a*, b*) sayısal değer vermektedir. ‘L’ değeri parlaklığı ifade etmekte, 0-100 arasında değişmektedir. Sıfır değerini siyah renkte hiçbir yansımanın olmadığı durumda alırken, 100 değerini mükemmel yansımanın olduğu beyaz renkte almaktadır (Şekil 3.1). Pozitif a* değerleri kırmızılığı gösterirken, negatif a* değerleri yeşil rengi temsil etmektedir. Pozitif b* değerleri sarılığı gösterirken, negatif b* değerleri maviliği temsil etmektedir (Şekil 3.2). Sıfır kesim noktasında (a=0 ve b=0) renksizlik yani grilik olmaktadır (McGuire 1992). L, a* ve b* değerleri, piyasada doğrudan alıcı ve satıcı tarafından algılanan renk olguları olmadığı için bu değerlerden insanların renk algısına hitap eden hue açısı ve chroma değerleri hesaplanmaktadır (McGuire 1992). Hue açısı, a* ve b* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenine yaptığı açıyı ifade etmektedir. Açı 0° olduğunda kırmızı; 90° olduğunda sarı; 180° olduğunda yeşil ve 270° olduğunda mavi renge karşılık gelmektedir (Şekil 3.2). Chroma değeri, meyve kabuğunun canlılığını-donukluğunu ifade etmektedir. Donuk renklerde kroma değerleri düşükken canlı renklerde ise kroma değeri yükselmektedir (McGuire 1992; Anonymous 1).



Resim 3.26. a) Renk ölçümünden genel görünüm



Resim 3.26. b) Meyvelerin renk ölçümünün yapıldığı kromametre

Meyvelerin Chroma (C*) değeri aşağıdaki formül ile hesaplanmıştır.

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

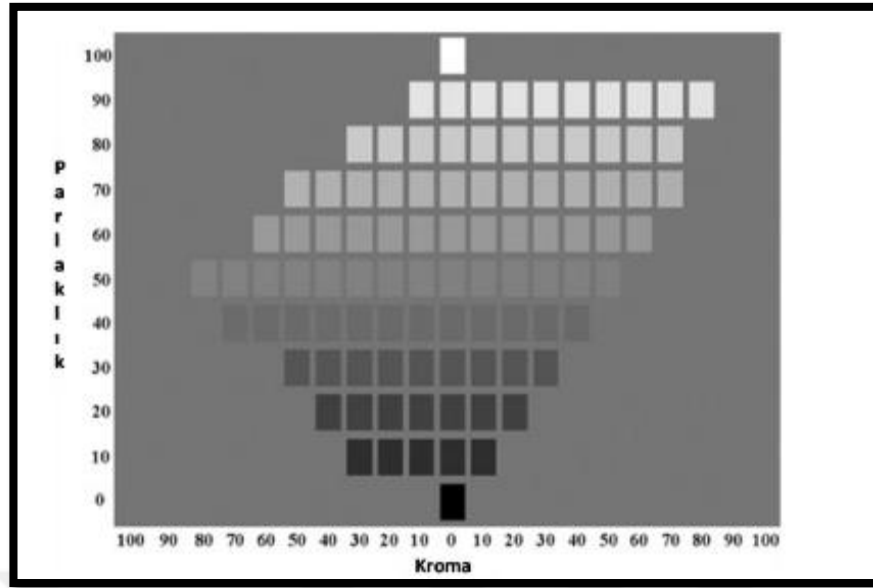
Hue (h°) değeri, a ve b değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenine yaptığı açıyı ifade etmektedir (Şekil 3.2). Meyvelerin hue değeri hesaplanırken şu formül kullanılmıştır.

$$h^{\circ} = \arctan \frac{a^*}{b^*}$$

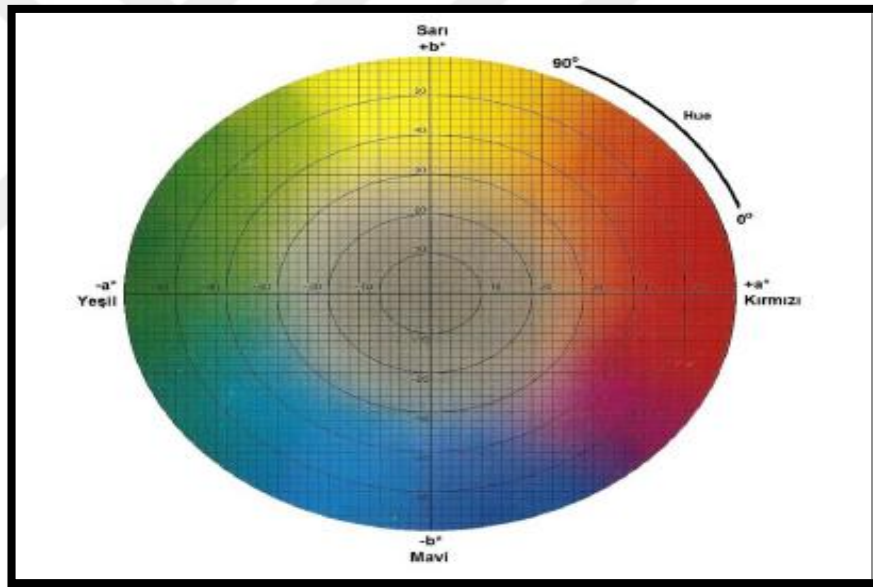
a* ve b*: Meyve rengi

C* : Meyve kabuğunun canlılığı-donukluğu

h° : a* ve b* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun x eksenine yaptığı açı



Şekil 3.1. Parlaklık-Chroma diyagramı



Şekil 3.2. a* ve b* Renklerinin karşılık geldiği renk diyagramı

Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM): Meyve örneklerinden elde edilen meyve usaresindeki SÇKM miktarı el refraktometresi ile ölçülmüştür. SÇKM miktarı için meyve usaresinden alınan 3 ayrı örnekte ölçüm yapılmıştır. Sonuçta bu değerlerin ortalaması alınarak SÇKM miktarı yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.



Resim 3.27. Suda çözünebilir kuru madde miktarının ölçümünün yapıldığı refraktometre ve ölçümün yapılmasından genel bir görünüm

Titre edilebilir asitlik (TA): Meyve örneklerinden blender yardımıyla elde edilen meyve usaresi süzildükten sonra, süzüntüden alınan 2 ml örnek üzerine 40 mL saf su ilave edilerek, 0.1 N NaOH çözeltisi titre edilmiştir. Titrasyon işlemi her bir örnek için 3 kez tekrarlanmış ve elde edilen titrasyon değerlerinin ortalaması alınarak titre edilebilir asit miktarı g sitrik asit/ 100 ml usare olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu vd. 2007).

$$\text{Titrasyon asitliği \%} = \frac{(V)(F)(E)}{M} \times 100$$

V: Harcanan 0.1 N NaOH miktarı (mL)

F: Titrasyonda kullanılan baz çözeltisinin normalitesi

E: 1 mL 0.1 N NaOH'in eşdeğeri asit miktarı (g) (sitrik asit sabiti= 0.0064)

M: Alınan örnek miktarı (mL)



Resim 3.28. Titre edilebilir asit miktarı belirlenmesinden genel bir görünüm

Meyve eti sertliği: Meyve örneklerinden temsilen rastgele alınan 10 meyve örneğinden, meyvenin ekvator bölgesinde üç farklı bölgenin kabuğu kaldırıldıktan sonra el penetrometresi (Fruit Tester FT 327) ile toplam 10 ölçüm yapılmış olup bu değerlerin ortaması alınarak meyve eti sertliği kg/cm^2 olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu vd. 2007).



Resim 3.29. Meyve eti sertliğinin ölçüldüğü penetrometre ve ölçümün yapılmasından genel bir görünüm

Meyve pH: Blenderde parçalanmış meyve örneklerinin suyunun pH'sı, (Jackson 1967), WTW Inolab pH 720 masa üstü pH metre ile ölçülmüştür.



Resim 3.30. Meyve pH ölçümünün yapıldığı ph metre ve ölçümün yapılmasından genel bir görünüm

3.2.7. Hasat verim kriterlerinin değerlendirilmesi

Bitki başına düşen verim: Parsellerden hasat edilen meyveler hassas terazide tartılıp, uygulamaların ayrı ayrı verimleri belirlenmiş ve daha sonrasında bitki başına düşen verim hesaplanmıştır (kg/bitki).

Ortalama meyve ağırlığı: Tesadüf parsellerinden hasat edilen meyveler hassas terazide tartılarak belirlenen verim, parselde bulunan meyve sayısına bölünerek, ortalama meyve ağırlığı belirlenmiştir.

Ortalama meyve çapı: Tesadüf parsellerinden hasat edilen meyvelerden rastgele seçilen 10 adet meyve, dijital kumpas yardımı ile ölçülmüş enine çap değerleri 55 mm ve daha büyük olan meyveler 1. kalite, enine çapı 55 mm'den daha küçük olanlar ve çiçek burnu çürüklüğü (Blossom End Rot = BER) olan meyveler ise 2. kalite meyve olarak değerlendirilmiştir. 1. ve 2. kalite meyve ölçüm sonuçlarının ortalamaları ayrı ayrı alınarak, ortalama meyve çapı belirlenmiştir.

Bitki başına düşen meyve sayısı: Tesadüf parsellerinden hasat edilen meyveler sayılıp, parselde bulunan bitki sayısına bölünerek, bitki başına düşen meyve sayısı belirlenmiştir.

Toplam BER (Blossom End Rot) sayısı: Tesadüf parsellerinden hasat edilen meyvelerde çiçek burnu çürüklüğü görülenler sayılarak belirlenmiştir.

Toplam BER ağırlığı: Çiçek burnu çürüklüğü görülen meyveler hassas terazide tartılarak meyvelerin toplam ağırlığı belirlenmiştir.

3.2.8. İstatistiksel analiz yöntemleri

Denemede elde edilen veriler "SPSS 17.0" istatistik programı kullanılarak varyans analiz tekniğine göre değerlendirilmiş ve varyans analiz sonucu farkları tespit etmede Duncan Testi kullanılmıştır.



4. BULGULAR

4.1. Uygulamaların Toprak Analiz Sonuçları ve Tartışması

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftlik Müdürlüğü'ne bağlı seradan alınan toprak örneklerinin analiz sonuçları ve sonuçların literatür verilerine göre değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.1.1. Uygulamaların toprak pH'ı üzerine etkileri

Uygulamaların toprak pH'sına etkileri Çizelge 4.1'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.1. Uygulamaların toprak pH'ı üzerine etkileri

Uygulamalar	Gübre Dozları			
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT. EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	7.45	7.40	7.43
	2. Tekerrür	7.44	7.40	
	3. Tekerrür	7.40	7.47	
	Ortalama	7.43	7.42	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	7.45	7.46	7.42
	2. Tekerrür	7.41	7.43	
	3. Tekerrür	7.40	7.39	
	Ortalama	7.42	7.43	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	7.47	7.42	7.43
	2. Tekerrür	7.40	7.47	
	3. Tekerrür	7.42	7.39	
	Ortalama	7.43	7.43	
Ortalama		7.43	7.43	
TG	Ö.D.			
FRT.EC	Ö.D.			
TGxFRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. * : % 5 önemlidir (P<0.05). ** : % 1 önemlidir. (P<0.01). *** : % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.1'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak pH değerleri ortalama olarak TG₀'da 7.43 iken, TG₄₀₀'de 7.42, TG₈₀₀'de ise 7.43 olmuştur.

Uygulanan fertigasyon EC dozlarında toprak pH değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde pH 7.43 iken, EC₃ düzeyinde de pH 7.43'tür.

Çizelge 4.1'te görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamasının, fertigasyon EC' sinin ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun toprak pH'ına etkileri, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Dikinya ve Mufwanzala (2010), ıspanak üzerine yapılan çalışmada, artan miktarda uygulanan TG'nin (% 5, 10, 20 ve 40) toprak pH'sını değiştirmediğini rapor etmiştir.

Çalış (2006) tarafından, yapılan çalışmada uygulanan 8000, 4000, 2000 kg/da⁻¹ dozlarındaki TG uygulamalarının kontrole göre, toprak pH'sını arttırdığı bildirilmektedir.

Yaptığımız çalışmanın toprak pH'sı üzerine olan etkileri literatür ile kıyaslandığında, benzer sonuçlar olmasına karşın farklı bulguların da olduğu görülmüştür. Tavuk gübresinin toprak özellikleri ve sonrasında da bitki gelişimi üzerine olan etkileri bu gübrenin mineralizsyonuna bağlıdır. TG dozlarının, diğer çalışmalara göre az olmasından veya deneme sürecimizin kısa olması, çevresel faktörlere (sıcaklık, nem) bağlı olarak mineralizasyonun düşük, ayrışma hızının yavaş olması toprak pH'sının değişmemesine neden olabileceği düşünülmektedir. Ayrıca deneme toprağının yüksek kireç içeriğine, yüksek pH değerine ve killi tın bünyeye sahip olması, tamponlama yeteneğinin fazla olmasını sağlamaktadır (Maltaş ve Kaplan 2017). Tamponlama yeteneğinin yüksek olması, toprağın pH değeri üzerine uygulamaların etkisinin olmamasında bir faktör olarak değerlendirilebilir.

4.1.2. Uygulamaların toprak kalsiyum karbonat üzerine etkileri

Uygulamaların toprak kalsiyum karbonat üzerine etkileri Çizelge 4.2'te gösterilmektedir.

Çizelge 4.2. Uygulamaların toprak kalsiyum karbonat üzerine etkileri (%)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT. EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	19.11	17.71	18.80
	2. Tekerrür	18.95	18.49	
	3. Tekerrür	20.51	18.02	
	Ortalama	19.52	18.07	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	17.21	18.13	17.70
	2. Tekerrür	17.09	15.54	
	3. Tekerrür	19.11	19.11	
	Ortalama	17.80	17.59	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	17.09	15.38	17.23
	2. Tekerrür	17.79	15.21	
	3. Tekerrür	18.18	19.73	
	Ortalama	17.69	16.77	
Ortalama		18.34	17.48	
TG	Ö.D.			
FRT.EC	Ö.D.			
TGx FRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. * : % 5 önemlidir (P<0.05). ** : % 1 önemlidir (P<0.01). *** : % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.2'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak kalsiyum karbonat değerleri ortalama olarak TG₀'da % 18.80 iken, TG₄₀₀'de % 17.70, TG₈₀₀'de ise % 17.23 olmuştur.

Uygulanan gübreleme seviyelerinde toprak kalsiyum karbonat değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde % 18.34 iken, EC₃ düzeyinde % 17.48 olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.2’de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamasının, fertigasyon EC’ sinin ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun toprakkalsiyum karbonat üzerine etkileri, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.1.3. Uygulamaların toprak tuzluluğu üzerine etkileri

Uygulamaların toprak tuzluluğuna etkileri Çizelge 4.3’te gösterilmektedir.

Çizelge 4.3. Uygulamaların toprak tuzluluğuna etkileri (dS/m)

Uygulamalar	Gübre Dozları			
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT. EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	0.41	0.44	0.44 b
	2. Tekerrür	0.31	0.51	
	3. Tekerrür	0.37	0.59	
	Ortalama	0.36	0.51	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	0.38	0.46	0.43 b
	2. Tekerrür	0.36	0.55	
	3. Tekerrür	0.35	0.48	
	Ortalama	0.36	0.50	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	0.40	0.63	0.52 a
	2. Tekerrür	0.41	0.63	
	3. Tekerrür	0.45	0.62	
	Ortalama	0.42	0.63	
Ortalama		0.38	0.55	
TG	9.488**			
FRT.EC	65.635***			
TGxFRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. *: % 5 önemlidir (P<0.05). **: % 1 önemlidir (P<0.01). ***: % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.3’te görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak tuzluluğu değerleri ortalama olarak TG₀’da 0.44 dS/m iken, TG₄₀₀’de 0.43 dS/m, TG₈₀₀’de ise 0.52 dS/m olmuştur. Uygulanan fertigasyon EC seviyelerinde toprak tuzluluğu değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 0.38 dS/m iken, EC₃ düzeyinde 0.55 dS/m olmuştur. Ayrıca Çizelge 4.3’te görüldüğü gibi, tavuk gübresinin toprak

tuzluluğu üzerine etkileri, istatistiksel olarak % 1 düzeyinde, fertigasyon EC'sinin toprak tuzluluğu üzerine etkisi istatistiksel olarak % 0.1 düzeyinde önemli bulunurken, bu iki faktörün interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Tavuk gübresinin yavaş ayrışmasına ve buna bağlı düşük mineralizasyonuna karşın toprak tuzluluğunda bir artış meydana gelmiştir. Bunun sonucunda, toprakta toplam N, alınabilir Zn ve alınabilir B artışı meydana gelmiştir. Çalış 2006, mısırdaki yaptıkları çalışmada Kontrolde EC değeri $168 \mu\text{S cm}^{-1}$ iken en fazla artış tavuk gübresi (TG) uygulamalarında olmuş; 8000, 4000, 2000 kg da⁻¹ TG uygulamasında sırasıyla 650, 482 ve $380 \mu\text{S cm}^{-1}$ bulunmuştur. Dikinya ve Mufwanzala (2010), ıspanak üzerine yapılan çalışmada, artan miktarda uygulanan TG'nin (% 5, 10, 20 ve 40) toprak EC'sini arttırdığı bildirilmektedir. Deryge ve ark. (2016), Mısırdaki tavuk gübresi uygulamasının fosfor ve vejetatif büyüme üzerine etkisi araştırılmış ve artan tavuk gübresi (0, 5, 10, 15 ton/ha) dozları toprak EC' sini arttırdığı bulunmuştur. Kara ve Erel (1999), yulaf bitkisinde yaptıkları çalışmada farklı miktarlarda uygulanan tavuk gübresi, toprakların suda çözünabilir toplam tuz kapsamını yükselttiğini tespit etmişlerdir.

Yüksek (3 dS/m) düzeyde uygulanan fertigasyon EC değerine bağlı olarak toprak tuzluluğunun arttığı görülmektedir. Kadiroğlu ve Kaplan (2000), tek ürün sera hıyar yetiştiriciliğinde yaptıkları çalışmada, 500, 1000 ve 2000 mhos/cm EC'lerde, sulama suları ile üç farklı dozdaki gübrelemenin ve bu iki faktörün birbirine etkilerinin, toprak tuzluluğunu sezon sonunda arttırdığını bildirmektedir. Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.

4.1.4. Uygulamaların toprak organik maddesi üzerine etkileri

Uygulamaların toprak organik maddesine etkileri Çizelge 4.4.'te gösterilmektedir.

Çizelge 4.4. Uygulamaların toprak organik maddesi üzerine etkileri (%)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT. EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	2.67	2.78	2.70c
	2. Tekerrür	2.65	2.64	
	3. Tekerrür	2.75	2.73	
	Ortalama	2.69	2.72	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	2.81	2.76	2.91b
	2. Tekerrür	2.92	3.07	
	3. Tekerrür	3.04	2.86	
	Ortalama	2.92	2.90	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	3.09	2.95	3.13a
	2. Tekerrür	3.12	3.22	
	3. Tekerrür	3.14	3.28	
	Ortalama	3.12	3.15	
Ortalama		2.91	2.92	
TG	21,446***			
FRT.EC	Ö.D.			
TGxFRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. *: % 5 önemlidir (P<0.05). **: % 1 önemlidir (P<0.01). ***: % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak organik maddesi ortalama olarak TG₀'da % 2.70 iken, TG₄₀₀ 'de % 2.91, TG₈₀₀'de ise % 3.13 olmuştur. Uygulanan fertigasyon EC seviyelerinde toprak organik maddesi ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde % 2.91 iken, EC₃ düzeyinde % 2.92 olmuştur (Çizelge 4.4). Çizelge 4.4'te görüldüğü gibi tavuk gübresi düzeylerinin toprak organik maddesi üzerine % 0.1 düzeyinde önemli bulunurken, fertigasyon EC dozlarının ve bu iki faktörün interaksiyonunun toprak organik maddesi içeriği üzerine istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Alagöz ve ark., Organik materyal olarak işlenmiş tavuk gübresini 1250, 2500 ve 5000 kg ha⁻¹ olarak üç farklı dozlarda uygulamışlar ve işlenmiş tavuk gübresi uygulamasının her üç dozunun da kontrole göre toprak organik maddesi kapsamını arttırdığı fakat istatistiksel olarak önemsiz görüldüğü bulunmuştur.

Ullah vd. (2008), Organik gübrelerin ve kimyasal gübrelerin patlıcan verimi ve toprak özelliklerine etkisi belirlenmesi amacıyla araştırma yapılmıştır. Uygulanan tavuk gübresi (5000 kg ha⁻¹), toprak başlangıç değerine göre organik madde içeriği artmaktadır. Ewulo (2005)'ya göre, tavuk gübresi uygulaması organik karbon miktarını arttırmaktadır. Derye vd. (2016), Mısırdaki tavuk gübresi uygulamasının fosfor ve vejetatif büyüme üzerine etkisi araştırılmış ve artan tavuk gübresi (0, 5, 10, 15 ton ha⁻¹) dozları toprak organik maddesini arttırdığı bulunmuştur. Ewulo ve Sanni (2015) tarafından, domatesin vejetatif büyüme ve verim parametreleri üzerine yapılan çalışmada, tavuk gübresi ve NPK (15-15-15) gübre kombinasyonu uygulamasının, toprak organik madde içeriğini istatistiksel olarak değiştirmedeği belirtilmiştir. Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.

Uygulanan tavuk gübresinin, toprak organik maddesi üzerine, arttırıcı yönde etkisi olduğu bulunmuştur. Çalışmamızın temel amacı da tavuk gübresi uygulayarak toprak organik maddesini arttırıp, toprak verimliliğini yükselterek, bitkisel üretimde verim ve kaliteyi arttırmaktır.

4.1.5. Uygulamaların toprak toplam azot kapsamı

Uygulamaların toprak toplam azot kapsamına etkileri Çizelge 4.5'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.5. Uygulamaların toprak toplam azot kapsamı üzerine etkileri (%)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT. EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	0.20	0.23	0.19 b
	2. Tekerrür	0.18	0.20	
	3. Tekerrür	0.19	0.19	
	Ortalama	0.19	0.21	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	0.20	0.23	0.21 b
	2. Tekerrür	0.20	0.21	
	3. Tekerrür	0.21	0.22	
	Ortalama	0.20	0.22	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	0.22	0.27	0.25 a
	2. Tekerrür	0.25	0.28	
	3. Tekerrür	0.22	0.30	
	Ortalama	0.23	0.28	
Ortalama		0.21	0.24	
TG	2.028***			
FRT.EC	18.778**			
TGxFRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. *: % 5 önemlidir (P<0.05). **: % 1 önemlidir (P<0.01). ***: % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak toplam azot miktarı ortalama olarak TG₀'da % 0.19 iken, TG₄₀₀ 'de % 0.21, TG₈₀₀ 'de ise % 0.25 olmuştur. Uygulanan fertigasyon EC seviyelerinde toprak toplam azot kapsamı ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde % 0.21 iken, EC₃ düzeyinde % 0.24 olmuştur. Ayrıca Çizelge 4.5'de görüldüğü gibi, tavuk gübresi uygulamaları toprak toplam azot kapsamına etkisi, istatistiksel olarak % 0.1 düzeyinde, fertigasyon EC'sinin toprak toplam azot kapsamına etkisi istatistiksel olarak %1 önemli bulunurken, bu faktörlerin etkileşimi önemsiz bulunmuştur.

Tavuk gübresi uygulamasına ait ortalama toprak toplam azot kapsamı arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli olup TG düzeyi arttıkça toprak toplam azot kapsamı

artmaktadır. Fertigasyon EC dozları arasındaki fark önemli bulunup; gübre dozunun artışı toprak toplam azot miktarını arttırmıştır.

Ewulo (2005)'ya göre, tavuk gübresi uygulaması toprak N miktarını arttırmaktadır. Ewulo vd. (2008) tarafından yapılan başka bir çalışmada, artan dozlarda uygulanan tavuk gübresinin toprak N miktarlarını arttırdığı bulunmuştur.

Ullah (2008), Bangladeş Tarım Üniversitesi Bahçe bitkileri çiftliğinde yapılan tarla denemesinde organik gübrelerin ve kimyasal gübrelerin patlıcan verimi ve toprak özelliklerine etkisi belirlenmesi amacıyla araştırma yapılmıştır. Kontrol toprağının toplam N miktarı % 0.12 iken, tavuk gübresi (5000 kg ha^{-1}) uygulaması ile % 0.17'ye yükselmektedir.

Adekiya ve Agbede (2009), domates yetiştiriciliği üzerine yapılan bir denemede, tavuk gübresi 0, 10, 20, 30, 40 ton ha^{-1} , 300 kg ha^{-1} 15-15-15 içerikli NPK gübresi ve 150 kg ha^{-1} 15-15-15 içerikli NPK gübresi + tavuk gübresi 10 ton ha^{-1} olmak üzere 7 farklı düzeyde uygulama yapılmıştır. Toplam N kapsamları 0.14-0.60 g kg^{-1} arasında değişim göstermektedir. Tüm uygulamalar toprakta N miktarını arttırmaktadır. Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.

Kurutulmuş TG'nin azot içeriğinin kısmen yüksek (% 3-6 N) olduğu Alyanak ve Filibeli (1987), düşünüldüğünde toprağın toplam azot içeriğini artırması beklenen bir durumdur. Çünkü toprakta azot analizi yapılırken organik madde parçalanmakta ve mineral ve organik azotun tamamı bulunmaktadır. Bu durumda toprak toplam azot değeri mineralizasyon hızından ve miktarından bağımsız olarak hesaplanmaktadır. Nitekim TG uygulamaları toprağın organik madde kapsamını da artırmıştır (Çizelge 4.4).

4.1.6. Uygulamaların toprak alınabilir fosfor kapsamları

Uygulamaların toprak alınabilir fosfor miktarına etkileri Çizelge 4.6'da gösterilmektedir.

Çizelge 4.6. Uygulamaların toprak alınabilir fosfor kapsamı üzerine etkileri (ppm)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT. EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	162	208	191
	2. Tekerrür	186	188	
	3. Tekerrür	193	209	
	Ortalama	180	202	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	189	167	182
	2. Tekerrür	173	186	
	3. Tekerrür	188	187	
	Ortalama	184	180	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	162	183	185
	2. Tekerrür	188	189	
	3. Tekerrür	173	214	
	Ortalama	174	195	
Ortalama		179	192	
TG	Ö.D.			
FRT.EC	Ö.D.			
TGxFRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. * : % 5 önemlidir (P<0.05). ** : % 1 önemlidir (P<0.01). *** : % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak alınabilir fosfor kapsamı ortalama olarak TG₀'da 191 ppm iken, TG₄₀₀'de 182 ppm, TG₈₀₀'de ise 185 ppm'dir. Uygulanan fertigasyon EC seviyelerinde toprak alınabilir fosforkapsamı ortalama olarak EC_{1,5} uygulamasında 179 ppm iken, EC₃ uygulamasında 192 ppm'dir. Ayrıca Çizelge 4.6'da görüldüğü gibi, tavuk gübresi uygulamasının, fertigasyon EC' sinin ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun toprak alınabilir fosfor kapsamına etkileri, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Araştırma yapılan sera toprağının, killi tın bünyeye ve çok yüksek kireç içeriğine sahip olması, fosfor elementinin fikse olmasına ve yarayışlılığın düşmesine sebep olmuştur. Bunlara bağlı olarak tavuk gübresinin mineralizasyon hızının düşük olmasından dolayı da toprakta alınabilir fosfor bakımından uygulamalar arasında farklılık bulunmamıştır.

4.1.7. Uygulamaların toprak değişebilir potasyum kapsamı

Uygulamaların toprak değişebilir potasyum kapsamına etkileri Çizelge 4.7’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.7. Uygulamaların toprak değişebilir potasyum kapsamı üzerine etkileri (me/100 g)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT. EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	0.69	1.59	1.05
	2. Tekerrür	0.73	0.96	
	3. Tekerrür	0.80	1.52	
	Ortalama	0.74	1.36	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	0.84	1.24	0.99
	2. Tekerrür	0.71	1.28	
	3. Tekerrür	0.71	1.12	
	Ortalama	0.76	1.22	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	0.97	1.07	1.28
	2. Tekerrür	1.12	1.16	
	3. Tekerrür	1.20	2.16	
	Ortalama	1.10	1.46	
Ortalama		0.86	1.35	
TG	Ö.D.			
FRT.EC	12.145**			
TGxFRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. *: % 5 önemlidir (P<0.05). **: % 1 önemlidir (P<0.01). ***: % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak değişebilir potasyum kapsamı ortalama olarak TG₀’da 1.05 me/100 g iken, TG₄₀₀’de, 0.99 me/100 g, TG₈₀₀’de ise 1.28 me/100 g’dır. Uygulanan fertigasyon EC seviyelerinde toprak değişebilir potasyum kapsamı ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 0.86 me/100 g iken, EC₃ düzeyinde 1.35 me/100 g’dır. Ayrıca Çizelge 4.7’de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamalarının toprak değişebilir potasyum kapsamına etkisi, istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, fertigasyon EC’si dozları istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. Bu iki faktörün interaksyonları ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırma yapılan sera toprağının, killi tın bünyeye sahip olması ve vejetasyon süresinin (Şubat-Haziran) kısa olmasından dolayı, tavuk gübresindeki potasyumun yeterince hızlı mineralize olmaması, toprak potasyum içeriğinin istatistiksel olarak önemli çıkmamasına neden olduğu düşünülmektedir.

Tavuk gübresinin artan dozları toprak değişebilir potasyum miktarına etkisi önemsiz bulunurken, en yüksek potasyum kapsamı % 1.28 olarak TG₈₀₀ uygulamasındagörülmektedir. Fertigasyon EC_{1,5} ile EC₃ arasındaki fark önemli bulunmuş, fertigasyon EC’si arttıkça toprak değişebilir potasyum kapsamı artmaktadır.

Adekiya ve Agbede (2009), domates yetiştiriciliği üzerine yapılan bir denemede, tavuk gübresi 0, 10, 20, 30, 40 ton ha⁻¹, 300 kg ha⁻¹ 15-15-15 içerikli NPK gübresi ve 150 kg ha⁻¹ 15-15-15 içerikli NPK gübresi + tavuk gübresi 10 ton ha⁻¹ olmak üzere 7 farklı düzeyde uygulama yapılmıştır. Tüm uygulamalar kontrole göre toprak değişebilir potasyum miktarını artırmaktadır.

4.1.8. Uygulamaların toprak değişebilir kalsiyum kapsamları

Denemede uygulamaların toprak değişebilir kalsiyum kapsamına etkileri Çizelge 4.8’de gösterilmektedir.

Çizelge 4.8. Uygulamaların toprak değişebilir kalsiyum kapsamları üzerine etkileri (me/100 g)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT.EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	33.11	33.95	32.75
	2. Tekerrür	31.30	29.99	
	3. Tekerrür	37.48	30.70	
	Ortalama	33.96	31.54	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	33.35	34.55	33.23
	2. Tekerrür	27.66	30.76	
	3. Tekerrür	37.20	35.88	
	Ortalama	32.73	33.73	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	34.49	28.61	31.56
	2. Tekerrür	29.50	31.04	
	3. Tekerrür	32.57	33.20	
	Ortalama	32.18	30.95	
Ortalama		32.96	32.79	
TG	Ö.D.			
FRT.EC	Ö.D.			
TGxFRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. * : % 5 önemlidir (P<0.05). ** : % 1 önemlidir (P<0.01). *** : % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak değişebilir kalsiyum kapsamı ortalama olarak TG₀’da 32.75 me/100 g iken, TG₄₀₀’de 33.23 me/100 g, TG₈₀₀’de ise 31.56 me/100 g olmuştur. Uygulanan gübreleme seviyelerinde toprak değişebilir kalsiyum kapsamı ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 32.96 me/100 g iken, EC₃ düzeyinde 32.79 me/100 g olarak bulunmuştur. Ayrıca Çizelge 4.8’de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamasının, fertigasyon EC’ sinin ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun toprak değişebilir kalsiyum karbonat üzerine

etkileri, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırma yapılan sera toprağının, killi tın bünyeli ve kireçli olmasından dolayı, toprak kalsiyum içeriğinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu düşünülmektedir.

Ewulo ve Sanni (2015), tarafından domatesin vejetatif büyüme ve verim parametreleri üzerine yapılan çalışmada, tavuk gübresi ve NPK (15-15-15) gübre kombinasyonu uygulamasının, toprak kalsiyum düzeyini istatistiksel olarak değiştirmedeği belirtilmiştir. Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.

4.1.9. Uygulamaların toprak değişebilir magnezyum kapsamı

Uygulamaların toprak değişebilir magnezyum kapsamına etkileri Çizelge 4.9'da gösterilmektedir.

Çizelge 4.9. Uygulamaların toprak değişebilir magnezyum kapsamı üzerine etkileri (me/100 g)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT.EC _{1,5}	FRT.EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	4.86	5.39	4,97
	2. Tekerrür	4.26	4.65	
	3. Tekerrür	5.60	5.08	
	Ortalama	4.91	5.04	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	5.41	5.21	5,28
	2. Tekerrür	4.53	5.17	
	3. Tekerrür	5.58	5.76	
	Ortalama	5.17	5.38	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	5.42	4.58	5,06
	2. Tekerrür	4.67	5.04	
	3. Tekerrür	5.27	5.40	
	Ortalama	5.12	5.01	
Ortalama		5.07	5.27	
TG	Ö.D.			
FRT.EC	Ö.D.			
TGxFRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. * : % 5 önemlidir (P<0.05). ** : % 1 önemlidir (P<0.01). *** : % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak değişebilir magnezyum içeriği ortalama olarak TG₀'da 4.97 me/100 g iken, TG₄₀₀'de, 5.28 me/100 g, TG₈₀₀'de ise 5.06 me/100 g bulunmuştur. Uygulanan fertigasyon ECseviyelerinde, toprak değişebilir magnezyum ortalama olarak EC_{1,5}

düzeyinde 5.07 me/100 g iken, EC₃ düzeyinde 5.27 me/100 g olmuştur. Ayrıca Çizelge 4.9'da görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamalarının, fertigasyon EC dozlarının ve bu iki faktörün interaksiyonunun toprak değişebilir magnezyum kapsamı üzerine istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırma yapılan sera toprağının, killi tın bünyeye sahip olmasından dolayı, toprak magnezyum içeriğinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu düşünülmektedir.

Tavuk gübresi uygulamalarının toprak değişebilir magnezyum kapsamı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmasına rağmen, artan TG düzeyleri toprak değişebilir magnezyum kapsamını arttırmakta olup, en yüksek değişebilir magnezyum kapsamı, 5.28 me/100 g ile TG₄₀₀ uygulamasında görülmüştür. Yine fertigasyon EC dozları, toprak değişebilir magnezyum içeriği üzerine istatistiksel olarak önemsiz bulunmasına karşın, EC_{1,5} düzeyine göre, toprak değişebilir magnezyum kapsamı EC₃ düzeyi % 3.94 oranında artmıştır.

Ewulo ve Sanni (2015), tarafından domatesin vejetatif büyüme ve verim parametreleri üzerine yapılan çalışmada, tavuk gübresi ve NPK (15-15-15) gübre kombinasyonu uygulamasının, toprak magnezyum düzeyini istatistiksel olarak değiştirmedeği belirtilmiştir.

Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.

4.1.10. Uygulamaların toprak değişebilir sodyum kapsamları

Uygulamaların toprak değişebilir sodyum kapsamına etkileri Çizelge 4.10'da gösterilmektedir.

Çizelge 4.10. Uygulamaların toprak değişebilir sodyum kapsamları üzerine etkileri (me/100 g)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT. EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	0.20	0.17	0.22
	2. Tekerrür	0.20	0.21	
	3. Tekerrür	0.29	0.22	
	Ortalama	0.23	0.20	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	0.19	0.21	0.24
	2. Tekerrür	0.21	0.25	
	3. Tekerrür	0.28	0.28	
	Ortalama	0.23	0.25	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	0.17	0.18	0.20
	2. Tekerrür	0.17	0.24	
	3. Tekerrür	0.25	0.17	
	Ortalama	0.19	0.20	
Ortalama		0.22	0.22	
TG	Ö.D.			
FRT.EC	Ö.D.			
TGxFRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. * : % 5 önemlidir (P<0.05). ** : % 1 önemlidir (P<0.01). *** : % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak değişebilir sodyum kapsamı ortalama olarak TG₀'da 0.22 me/100 g iken, TG₄₀₀'de 0.24 me/100 g, TG₈₀₀'de ise 0.20 me/100 g olarak ölçüm yapılmıştır. Uygulanan fertigasyon EC seviyelerinde, toprak değişebilir sodyum kapsamı ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 0.22 me/100 g ve EC₃ düzeyinde 0.22 me/100 g olmuştur. Ayrıca Çizelge 4.10'da görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamalarının, fertigasyon EC dozlarının ve bu

iki faktörün interaksiyonunun toprak değişebilir sodyum kapsamı üzerine istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Ewulo ve Sanni (2015), tarafından domatesin vejetatif büyüme ve verim parametreleri üzerine yapılan çalışmada, tavuk gübresi ve NPK (15-15-15) gübre kombinasyonu uygulamasının, toprak kalsiyum içeriğini istatistiksel olarak değiştirmedığı belirtilmiştir.

Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.



4.1.11. Uygulamaların toprak alınabilir demir kapsamları

Uygulamaların toprak alınabilir demir kapsamına etkileri Çizelge 4.11'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.11. Uygulamaların toprak alınabilir demir kapsamları üzerine etkileri (ppm)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT. EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀ kg/da	1. Tekerrür	5.56	4.64	4.70
	2. Tekerrür	5.13	4.63	
	3. Tekerrür	4.63	3.60	
	Ortalama	5.11	4.29	
TG ₄₀₀ kg/da	1. Tekerrür	5.56	7.20	5.45
	2. Tekerrür	4.03	5.15	
	3. Tekerrür	6.39	4.39	
	Ortalama	5.33	5.58	
TG ₈₀₀ kg/da	1. Tekerrür	4.77	6.59	5.28
	2. Tekerrür	4.98	4.14	
	3. Tekerrür	4.58	6.59	
	Ortalama	4.78	5.78	
Ortalama		5.07	4.82	
TG	Ö.D.			
FRT.EC	Ö.D.			
TGxFRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. * : % 5 önemlidir (P<0.05). ** : % 1 önemlidir (P<0.01). *** : % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.11'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak alınabilir demir kapsamı ortalama olarak TG₀'da 4.70 ppm iken, TG₄₀₀'de 5.45 ppm, TG₈₀₀'de ise 5.28 ppm olarak ölçüm yapılmıştır. Uygulanan fertigasyon EC seviyelerinde, toprak alınabilir demir kapsamı ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 5.07 ppm iken, EC₃ düzeyinde 4.82 ppm olmuştur. Ayrıca Çizelge 4.11'te görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamalarının, fertigasyon EC dozlarının ve bu iki faktörün etkileşimini, toprak alınabilir demir kapsamı üzerine istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Araştırma yapılan sera toprağı, killi tın bünyeli ve kireçli olduğu, buna

bağlı olarak tavuk gübresinin mineralizasyon hızının yavaş olması, toprak demir içeriğinin istatistiksel olarak önemsiz çıkmasına yol açtığı düşünülmektedir.

Tavuk gübresi uygulamalarının toprak alınabilir demir kapsamı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olmasına rağmen, artan TG düzeyleri toprak alınabilir demir kapsamını arttırmakta olup, en yüksek alınabilir demir kapsamı, 5.45 ppm ile TG₄₀₀ uygulamasında bulunmuştur.

Kara ve Erel (1999), yulaf bitkisi üzerine yaptıkları çalışmada artan tavuk gübresi dozlarına bağlı olarak, Fe içeriğinin arttığını bulmuşlardır. Deryge vd. (2016), Mısırdaki tavuk gübresi uygulamasının fosfor ve vejetatif büyüme üzerine etkisi araştırılmış ve artan tavuk gübresi (0, 5, 10, 15 ton/ha) uygulamalarının toprak alınabilir Fe içeriğini artırdığı bildirilmiştir. Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.

4.1.12. Uygulamaların toprak alınabilir çinko kapsamı

Uygulamaların toprak alınabilir çinko kapsamına etkileri Çizelge 4.12'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.12. Uygulamaların toprak alınabilir çinko kapsamı üzerine etkileri (ppm)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT.EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	8.13	8.37	7.40b
	2. Tekerrür	7.56	6.66	
	3. Tekerrür	7.01	6.64	
	Ortalama	7.57	7.23	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	8.91	7.51	7.97ab
	2. Tekerrür	8.07	7.47	
	3. Tekerrür	7.77	8.09	
	Ortalama	8.25	7.69	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	7.84	9.28	8.57a
	2. Tekerrür	10.16	7.91	
	3. Tekerrür	8.47	7.76	
	Ortalama	8.82	8.32	
Ortalama		8.21	7.88	
TG	3.178*			
FRT.EC	Ö.D.			
TGX FRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. *: % 5 önemlidir (P<0.05). **: % 1 önemlidir (P<0.01). ***: % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.14.'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak alınabilir çinko kapsamı ortalama olarak TG₀'da 7.40 ppm iken, TG₄₀₀'de 7.97 ppm, TG₈₀₀ 'de ise 8.57 ppm olmuştur. Uygulanan fertigasyon EC seviyelerinde toprak alınabilir çinko miktarı ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 8.21 ppm iken, EC₃ düzeyinde 7.88 ppm olmuştur. Ayrıca Çizelge 4.14'ten görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamalarının toprak alınabilir çinko miktarına etkisi, istatistiksel olarak %5 düzeyinde önemli bulunmuştur. Fertigasyon EC'sinin toprak alınabilir çinko üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, TGxFRT.EC interaksiyonunda istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tavuk gübresi uygulamasına ait ortalama toprak alınabilir çinko değerleri arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu, uygulanan TG düzeyi arttıkça, TG₀ düzeyine göre; TG₄₀₀'de % 7.70 oranında, TG₈₀₀ düzeyinde ise % 15.81 oranında artış belirlenmiştir.

Kara ve Erel (1999), yulaf bitkisi üzerine yaptıkları çalışmada artan tavuk gübresi dozlarına bağlı olarak, toprak Zn içeriğinin arttığını bulmuşlardır. Deryge vd. (2016), Mısırdaki tavuk gübresi uygulamasının fosfor ve vejetatif büyüme üzerine etkisi araştırılmış ve artan dozlarda uygulanan tavuk gübresi (0, 5, 10, 15 ton ha⁻¹), toprakta Zn miktarında, kontrole göre 5 ton ha⁻¹ TG uygulamasında azalma, diğer uygulamalarda artış görülmektedir. Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.

4.1.13. Uygulamaların toprak alınabilir mangan kapsamları

Uygulamaların toprak alınabilir mangan kapsamına etkileri Çizelge 4.13'te gösterilmektedir.

Çizelge 4.13. Uygulamaların toprak alınabilir mangan kapsamları üzerine etkileri (ppm)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT.EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	13.26	10.33	10.35
	2. Tekerrür	10.14	6.33	
	3. Tekerrür	11.52	10.55	
	Ortalama	11.64	9.07	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	8.55	9.61	10.37
	2. Tekerrür	8.82	10.86	
	3. Tekerrür	10.22	14.15	
	Ortalama	9.20	11.54	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	8.68	10.74	11.60
	2. Tekerrür	10.67	12.62	
	3. Tekerrür	12.14	14.72	
	Ortalama	10.50	12.69	
Ortalama		10.45	11.97	
TG	Ö.D.			
FRT.EC	Ö.D.			
TGX FRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. * : % 5 önemlidir (P<0.05). ** : % 1 önemlidir (P<0.01). *** : % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.13'ten görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak alınabilir mangan kapsamı ortalama olarak TG₀'da 10.35 ppm iken, TG₄₀₀'de 10.37 ppm, TG₈₀₀'de ise 11.60 ppm olmuştur. Uygulanan fertigasyon EC seviyelerinde toprak alınabilir mangan miktarı ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 10.45 ppm iken, EC₃ düzeyinde 11.97 ppm olmuştur. Çizelge 4.13'ten görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamalarının, fertigasyon EC dozlarının ve bu iki faktörün interaksiyonunun toprak alınabilir mangan içeriği üzerine istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Kara ve Erel (1999), yulaf bitkisi üzerine yaptıkları çalışmada artan tavuk gübresi dozlarına bağlı olarak toprak Mn içeriğinin değişmediğini tespit etmişlerdir

Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.

4.1.14. Uygulamaların toprak alınabilir bakır kapsamı

Uygulamaların toprak alınabilir bakır kapsamına etkileri Çizelge 4.14'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.14. Uygulamaların toprak alınabilir bakır kapsamı üzerine etkisi (ppm)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT.EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	11.41	9.29	10.15
	2. Tekerrür	10.15	10.89	
	3. Tekerrür	9.00	10.14	
	Ortalama	10.19	10.11	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	8.41	10.66	9.76
	2. Tekerrür	9.25	9.20	
	3. Tekerrür	11.34	9.70	
	Ortalama	9.67	9.85	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	9.17	9.02	9.57
	2. Tekerrür	8.59	9.03	
	3. Tekerrür	10.19	11.41	
	Ortalama	9.32	9.82	
Ortalama		9.72	9.88	
TG	Ö.D.			
FRT.EC	Ö.D.			
TGX FRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. * : % 5 önemlidir (P<0.05). ** : % 1 önemlidir (P<0.01). *** : % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.14'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak alınabilir bakır kapsamı ortalama olarak TG₀'da 10.15 ppm iken, TG₄₀₀'de 9.76 ppm, TG₈₀₀'de ise 9.57 ppm olmuştur. Uygulanan fertigasyon EC seviyelerinde toprak

alınabilir bakır miktarı ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 9.72 ppm iken, EC₃ düzeyinde 9.88 ppm olmuştur. Ayrıca Çizelge 4.14'den görüldüğü gibi tavuk gübresi düzeyleri, fertigasyon EC dozlarının ve bu iki faktörün interaksiyonunun toprak alınabilir bakır içeriği üzerine istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.1.15. Uygulamaların toprak alınabilir bor kapsamı

Uygulamaların toprak alınabilir bor kapsamına etkileri Çizelge 4.15'te gösterilmektedir.

Çizelge 4.15. Uygulamaların toprak alınabilir bor kapsamı üzerine etkileri (ppm)

Uygulamalar		Gübre Dozları		
Tavuk Gübresi (kg/da)	Parseller	FRT.EC _{1,5}	FRT. EC ₃	Ortalama
TG ₀	1. Tekerrür	0.36	0.28	0.30 b
	2. Tekerrür	0.26	0.35	
	3. Tekerrür	0.29	0.27	
	Ortalama	0.30	0.30	
TG ₄₀₀	1. Tekerrür	0.32	0.38	0.32 b
	2. Tekerrür	0.29	0.34	
	3. Tekerrür	0.29	0.33	
	Ortalama	0.30	0.35	
TG ₈₀₀	1. Tekerrür	0.39	0.48	0.39 a
	2. Tekerrür	0.35	0.39	
	3. Tekerrür	0.38	0.33	
	Ortalama	0.37	0.40	
Ortalama		0,33	0.34	
TG	6,124*			
FRT.EC	Ö.D.			
TGX FRT.EC	Ö.D.			

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. *: % 5 önemlidir (P<0.05). **: % 1 önemlidir (P<0.01). ***: % 0.1 önemlidir (P<0.001).

Çizelge 4.15'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte toprak alınabilir bor kapsamı ortalama olarak TG₀'da 0.30 ppm iken, TG₄₀₀'de 0.32 ppm, TG₈₀₀ 'de ise 0.39 ppm olmuştur. Uygulanan fertigasyon EC seviyelerinde toprak

alınabilir bor miktarı ortalama olarak $EC_{1,5}$ düzeyinde 0.33 ppm iken, EC_3 düzeyinde 0.34 ppm olmuştur. Ayrıca Çizelge 4.15'den görüldüğü gibi tavuk gübresi düzeyleri, toprak alınabilir bor miktarına etkisi, istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur. EC' sinin ve tavuk gübresi + fertigasyon EC interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Tavuk gübresi uygulamasına ait ortalama toprak alınabilir bor değerleri arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. Tavuk gübresi düzeyi arttıkça, toprak alınabilir bor kapsamı artmaktadır.



4.2. Uygulamaların Yaprak Besin Konsantrasyonları Üzerine Etkileri

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftlik Müdürlüğü'ne bağlı seradan alınan yaprak örneklerinin analiz sonuçları ve sonuçların literatür verilerine değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.2.1. Uygulamaların yaprak makro besin konsantrasyonları üzerine etkileri

Uygulama konularının yaprak makro besin konsantrasyonlarına etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.16'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.16. Uygulamaların yaprak makro besin konsantrasyonları üzerine etkileri

Uygulamalar		Makro Besin Elementleri (%)				
Tavuk Gübresi (kg/da)	Gübreleme	N	P	K	Ca	Mg
TG ₀	EC _{1,5}	2.18	0.47	1.75 c	6.32	1.00
	EC ₃	2.42	0.56	1.95ab	6.15	1.08
TG ₄₀₀	EC _{1,5}	2.33	0.46	1.80bc	6.26	1.01
	EC ₃	2.54	0.41	1.85b	6.51	0.99
TG ₈₀₀	EC _{1,5}	2.34	0.44	2.09 a	6.45	1.10
	EC ₃	2.51	0.47	1.73 c	6.20	0.94
Önemlilik Derecesi (TG X FRT.EC)		Ö.D	Ö.D	6,487*	Ö.D	Ö.D
Ortalama	TG ₀	2.30	0.52	1.85	6.24	1.04
	TG ₄₀₀	2.44	0.44	1.83	6.39	1.00
	TG ₈₀₀	2.43	0.46	1.91	6.33	1.02
Önemlilik Derecesi (TG)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Ortalama	EC _{1,5}	2.28	0.46	1.88	6.34	1.04
	EC ₃	2.49	0.48	1.84	6.29	1.00
Önemlilik Derecesi (FRT.EC)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. *: % 5 önemlidir (P<0.05). **: % 1 önemlidir (P<0.01). ***: % 0.1 önemlidir (P<0.001).

4.2.1.1. Uygulamaların yaprak azot konsantrasyonu üzerine etkileri

Çizelge 4.16'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte yaprak N konsantrasyonu TG₀'da % 2.30 iken, TG₄₀₀'de % 2.44 ve TG₈₀₀'de ise % 2.43 olarak bulunmuştur. Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında yaprak N konsantrasyonu, EC_{1,5} dozunda % 2.28, EC₃ dozunda ise % 2.49 olmuştur.

Çizelge 4.16'de görüldüğü gibi, yaprak azot konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Güler (2000), Karadeniz de, domates bitkisinde yaptığı çalışmada kontrol, 200, 400, 600, 800, 1000 kg/da tavuk gübresi, NPK (15:5:20), 300 kg/da hazır veya işlenmiş tavuk gübresi uygulanmış, uygulamalar arasında, yaprak % N içeriği bakımından istatistiksel olarak farklılık belirlenememiştir.

Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.

4.2.1.2. Uygulamaların yaprak fosfor konsantrasyonu üzerine etkileri

Çizelge 4.16'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte yaprak P konsantrasyonu TG₀'da % 0.52 iken, TG₄₀₀'de % 0.44 ve TG₈₀₀'de ise % 0.46 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında yaprak P konsantrasyonu, EC_{1,5} dozunda % 0.46, EC₃ dozunda ise % 0.48 olmuştur. Çizelge 4.16'den görüldüğü gibi, yaprak fosfor konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Güler (2000), Karadeniz de, domates bitkisinde yaptığı çalışmada kontrol, 200, 400, 600, 800, 1000 kg/da tavuk gübresi, NPK (15:5:20), 300 kg/da hazır veya işlenmiş tavuk gübresi uygulanmış, uygulamalar arasında, yaprak P içeriği bakımından istatistiksel olarak farklılık belirlenememiştir.

Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.

4.2.1.3. Uygulamaların yaprak potasyum konsantrasyonu üzerine etkileri

Çizelge 4.16'dan görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte yaprak potasyum konsantrasyonu TG₀'da % 1.85 iken, TG₄₀₀'de % 1.83 ve TG₈₀₀'de ise % 1.91 olarak bulunmuştur. Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında yaprak potasyum konsantrasyonu, EC_{1,5} dozunda % 1.88, EC₃ dozunda ise % 1.84 olmuştur.

Çizelge 4.16'dan görüldüğü gibi, yaprak potasyum konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri önemsiz bulunurken, bunların interaksiyonları % 5 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek potasyum konsantrasyonu TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC_{1,5} uygulamasında görülmüştür.

Güler (2000), Karadeniz’de, domates bitkisinde yaptığı çalışmada kontrol, 200, 400, 600, 800, 1000 kg/da tavuk gübresi (Enstitünün tavukçuluk tesisinden), NPK (15:5:20), 300 kg/da hazır veya işlenmiş tavuk gübresi uygulanmış, uygulamalar istatistiksel olarak önemli olup, en yüksek K konsantrasyonu 800 kg/da TG uygulamasında görülmektedir.

Adekiya ve Agbede (2009), Nijerya’da domates yetiştiriciliği üzerine yapılan bir denemede, tavuk gübresi 0, 10, 20, 30, 40 ton ha⁻¹, 300 kg ha⁻¹ 15-15-15 içeriğe sahip NPK gübresi ve 150 kg ha⁻¹ 15-15-15 içeriğe sahip NPK gübresi + tavuk gübresi 10 ton ha⁻¹ olmak üzere 7 farklı düzeyde uygulama yapılmıştır. 2006 yılında erken mevsimde yetiştirilen domates bitkisinde en yüksek K konsantrasyonu, 150 kg ha⁻¹ NPK (15-15-15) gübresi + tavuk gübresi 10 ton ha⁻¹ uygulamasında görülmektedir.

Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.

4.2.1.4. Uygulamaların yaprak kalsiyum konsantrasyonu üzerine etkileri

Çizelge 4.16'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte yaprak kalsiyum konsantrasyonu TG₀'da % 6.24 iken, TG₄₀₀'de % 6.39 ve TG₈₀₀'de ise % 6.33 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında yaprak N konsantrasyonu, EC_{1,5} dozunda % 6.34, EC₃ dozunda ise % 6.29 olmuştur.

Çizelge 4.16'den görüldüğü gibi, yaprak kalsiyum konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.2.1.5. Uygulamaların yaprak magnezyum konsantrasyonu üzerine etkileri

Çizelge 4.16'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte yaprak magnezyum konsantrasyonu TG₀'da % 1.04 iken, TG₄₀₀'de % 1.00 ve TG₈₀₀'de ise % 1.02 olarak bulunmuştur. Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında yaprak magnezyum konsantrasyonu, EC_{1,5} dozunda % 1.04, EC₃ dozunda ise % 1.00 olmuştur.

Çizelge 4.16'den görüldüğü gibi, tavuk gübresi uygulaması yaprak fosfor konsantrasyonu üzerine istatistiksel olarak uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.2.2. Uygulamaların yaprak mikro besin konsantrasyonları üzerine etkileri

Uygulama konularının yaprak mikro besin konsantrasyonlarına etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.17'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.17. Uygulamaların yaprak mikro besin konsantrasyonları üzerine etkileri

Uygulamalar		Mikro Besin Elementleri (ppm)				
Tavuk Gübresi (kg/da)	Gübreleme	Fe	Mn	Zn	Cu	Bor
TG ₀	FRT.EC _{1,5}	105.38	119.66	26.41	6.55	43.73
	FRT.EC ₃	135.77	138.81	35.25	8.52	48.04
TG ₄₀₀	FRT.EC _{1,5}	109.02	120.39	25.76	6.27	45.12
	FRT.EC ₃	133.24	129.89	27.38	5.51	44.56
TG ₈₀₀	FRTEC _{1,5}	105.18	144.13	25.05	5.36	43.27
	FRT.EC ₃	132.36	131.36	21.98	6.72	42.55
Önemlilik Derecesi (TGX FRT.EC)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Ortalama	FRT.TG ₀	120.58	129.24	30.83	7.54	45.89
	FRT.TG ₄₀₀	121.13	125.14	26.57	5.89	44.84
	FRT.TG ₈₀₀	118.77	137.75	23.52	6.04	42.91
Önemlilik Derecesi (TG)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Ortalama	FRT.EC _{1,5}	106.53	128.06	25.74	6.06	44.04
	FRT.EC ₃	133.79	133.35	28.20	6.92	45.05
Önemlilik Derecesi (FRT.EC)		10.910*	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. *: % 5 önemlidir (P<0.05). **: % 1 önemlidir (P<0.01). ***: % 0.1 önemlidir (P<0.001).

4.2.2.1. Uygulamaların yaprak demir konsantrasyonu üzerine etkileri

Çizelge 4.17'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte yaprak demir konsantrasyonu TG₀'da 120.58 ppm iken, TG₄₀₀'de 121.13 ppm ve TG₈₀₀'de 118.77 ppm ise olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında yaprak Fe konsantrasyonu, EC_{1,5} dozunda 106.53 ppm, EC₃ dozunda ise 133.79 ppm olmuştur.

Çizelge 4.17'den görüldüğü gibi fertigasyon EC'sinin yaprak demir konsantrasyonuna etkisi, istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunurken, tavuk gübresi uygulamalarının ve iki faktörün interaksiyonu istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur.

4.2.2.2. Uygulamaların yaprak mangan konsantrasyonu üzerine etkileri

Çizelge 4.17'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte yaprak demir konsantrasyonu TG₀'da 129.24 ppm iken, TG₄₀₀'de 125.14 ppm ve TG₈₀₀'de 137.75 ppm ise olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında yaprak mangan konsantrasyonu, EC_{1,5} dozunda 128.06 ppm, EC₃ dozunda ise 133.35 ppm olmuştur.

Çizelge 4.17'den görüldüğü gibi, yaprak mangan konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.2.2.3. Uygulamaların yaprak çinko konsantrasyonu üzerine etkileri

Çizelge 4.17'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte yaprak demir konsantrasyonu TG₀'da 30.83 ppm iken, TG₄₀₀'de 26.57 ppm ve TG₈₀₀'de 23.52 ppm ise olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında yaprak N konsantrasyonu, EC_{1,5} dozunda 25.74 ppm, EC₃ dozunda ise 28.20 ppm olmuştur.

Çizelge 4.17'de görüldüğü gibi, yaprak mangan konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.2.2.4. Uygulamaların yaprak bakır konsantrasyonu üzerine etkileri

Çizelge 4.17'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte yaprak bakır konsantrasyonu TG₀'da 7.54 ppm iken, TG₄₀₀'de 5.89 ppm ve TG₈₀₀'de 6.04 ppm ise olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında yaprak N konsantrasyonu, EC_{1,5} dozunda 6.06 ppm, EC₃ dozunda ise 6.92 ppm olmuştur.

Çizelge 4.17'den görüldüğü gibi, yaprak bakır konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.2.2.5. Uygulamaların yaprak bor konsantrasyonu üzerine etkileri

Çizelge 4.17'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte yaprak bor konsantrasyonu TG₀'da 45.89 ppm iken, TG₄₀₀'de 44.84 ppm ve TG₈₀₀'de 42.91 ppm ise olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında yaprak B konsantrasyonu, EC_{1,5} dozunda 44.04 ppm, EC₃ dozunda ise 45.05 ppm olmuştur.

Çizelge 4.17'den görüldüğü gibi, yaprak bor konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.3. Uygulamaların Meyve Besin Konsantrasyonları Üzerine Etkileri

Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Çiftlik Müdürlüğü'ne bağlı seradan alınan meyve örneklerinin analiz sonuçları ve sonuçların literatür verilerine göre değerlendirilmesi yapılmıştır.

4.3.1. Uygulamaların meyve makro besin konsantrasyonları üzerine etkileri

Uygulama konularının meyve makro besin konsantrasyonlarına etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.18'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.18. Uygulamaların meyve makro besin konsantrasyonları üzerine etkileri

Uygulama Konuları		Meyve Makro Besin Elementleri (%)				
Tavuk Gübresi (kg/da)	Gübreleme	N	P	K	Ca	Mg
TG ₀	FRT.EC _{1,5}	1.41	0.12	2.94	0.08	0.10
	FRT.EC ₃	1.39	0.13	2.97	0.08	0.10
TG ₄₀₀	FRT.EC _{1,5}	1.52	0.11	3.01	0.08	0.10
	FRT.EC ₃	1.58	0.12	2.93	0.08	0.08
TG ₈₀₀	FRT.EC _{1,5}	1.53	0.12	3.00	0.08	0.10
	FRT.EC ₃	1.60	0.12	2.89	0.08	0.10
Önemlilik Derecesi (TG X FRT.EC)		Ö.D.	Ö.D	Ö.D.	Ö.D.	5.210*
Ortalama	TG ₀	1.40 b	0.13	2.96	0.08	0.10 a
	TG ₄₀₀	1.55 a	0.12	2.97	0.08	0.09 b
	TG ₈₀₀	1.57 a	0.12	2.95	0.08	0.10 a
Önemlilik Derecesi (TG)		5.793*	Ö.D	Ö.D	Ö.D	9.280**
Ortalama	EC _{1,5}	1.49	0.12	2.98	0.08	0.10
	EC ₃	1.52	0.12	2.93	0.08	0.09
Önemlilik Derecesi (FRT.EC)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	5.155*

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 düzeyinde önemlidir. *: % 5 düzeyinde önemlidir (P<0.05). **: %1 düzeyinde önemlidir (P<0.01). ***: % 0.1 düzeyinde önemlidir (P<0.001).

4.3.1.1. Uygulamaların meyve azot konsantrasyonu üzerine etkileri

Uygulama konularının meyve azot konsantrasyonları üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve N konsantrasyonu TG₀'da % 1.40 iken, TG₄₀₀'de % 1.55 ve TG₈₀₀'de ise % 1.57 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında yaprak N konsantrasyonu, EC_{1,5} % 1,49 iken, EC₃ % 1,52 olmuştur.

Çizelge 4.18'den görüldüğü gibi, uygulama konularından tavuk gübresi düzeylerinin meyve azot konsantrasyonu üzerine etkileri % 5 düzeyinde önemli bulunurken; fertigasyon EC dozlarının etkileri ile iki faktörün interaksyonu önemsiz bulunmuştur.

4.3.1.2. Uygulamaların meyve fosfor konsantrasyonu üzerine etkileri

Uygulama konularının meyve fosfor konsantrasyonları üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve fosfor konsantrasyonu TG₄₀₀'de % 0.12, TG₈₀₀'de ise % 0.12 iken TG₀'da % 0.13 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve fosfor konsantrasyonu, EC_{1,5}ve EC₃'de % 0.12olarak bulunmuştur.

Çizelge 4.18'den görüldüğü gibi, meyve fosfor konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.3.1.3. Uygulamaların meyve potasyum konsantrasyonu üzerine etkileri

Uygulama konularının meyve potasyum konsantrasyonları üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve potasyum konsantrasyonu TG₀'da % 2.96 iken, TG₄₀₀'de % 2.97 ve TG₈₀₀'de ise % 2.95 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve potasyum konsantrasyonu, EC_{1,5} % 2.98 iken, EC₃ % 2.93 olmuştur.

Çizelge 4.18'den görüldüğü gibi, meyve potasyum konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.3.1.4. Uygulamaların meyve kalsiyum konsantrasyonu üzerine etkileri

Uygulama konularının meyve kalsiyum konsantrasyonları üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.18'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve kalsiyum konsantrasyonu TG_0 , TG_{400} ve TG_{800} uygulamalarında % 0.08 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve kalsiyum konsantrasyonu, $EC_{1,5}$ ve EC_3 'de % 0.08 bulunmuştur.

Çizelge 4.18'den görüldüğü gibi, meyve kalsiyum konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Meyvenin bu kadar düşük düzeyde kalsiyum içermesi, meyvelerde BER miktarını artırabilir. Çizelge 4.18'de görüldüğü üzere meyvede BER miktarı en fazla TG_{400} uygulamsında görülmekte olup bunu TG_{800} ve TG_0 uygulamaları izlemektedir.

Jones (1999)'e göre, domateste yapılan çalışmada meyve kalsiyum konsantrasyonunun % 1.5 (15.000 ppm)'ten az olması durumunda çiçek burnu çürüklüğünün oluşabileceği bildirilmektedir.

Araştırmamız literatürler ile uyum göstermektedir.

4.3.1.5. Uygulamaların meyve magnezyum konsantrasyonu üzerine etkileri

Uygulama konularının meyve magnezyum konsantrasyonları üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.18'de verilmiştir.

Çizelge 4.20'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve magnezyum konsantrasyonu TG_0 'da % 0.10 iken, TG_{400} 'de % 0.09 ve TG_{800} 'de ise % 0.10 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve magnezyum konsantrasyonu, $EC_{1,5}$ % 0.10 iken, EC_3 % 0.09 olmuştur.

Çizelge 4.18'de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamalarının meyve magnezyum konsantrasyonu üzerine istatistiksel olarak % 1 düzeyinde önemli bulunurken, fertigasyon EC'si % 5 düzeyinde, bunların interaksiyonları istatistiksel olarak % 5 düzeyinde önemli bulunmuştur.

4.3.2. Uygulamaların meyve mikro besin konsantrasyonları üzerine etkileri

Uygulama konularının meyve mikro besin konsantrasyonları üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19. Uygulamaların meyve mikro besin konsantrasyonları üzerine etkileri

Uygulamalar		Meyve Mikro Besin Elementleri (ppm)				
Tavuk Gübresi (kg/da)	Gübreleme	Fe	Mn	Zn	Cu	Bor
TG ₀	FRT.EC _{1,5}	21.38	6.83	7.81	13.36	6.79
	FRT.EC ₃	15.76	7.21	8.16	12.25	8.01
TG ₄₀₀	FRT.EC _{1,5}	19.64	6.37	7.38	10.94	6.81
	FRT.EC ₃	13.8	6.96	8.67	11.31	8.49
TG ₈₀₀	FRT.EC _{1,5}	13.25	6.86	8.61	8,52	9.64
	FRT.EC ₃	15.33	6.76	7.76	9.65	6.66
Önemlilik Derecesi (TGX FRT.EC)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Ortalama	FRT.TG ₀	18.57	7.02	7.99	12.81	7.40
	FRT.TG ₄₀₀	16.72	6.67	8.03	11.13	7.65
	FRT.TG ₈₀₀	14.29	6.81	8.19	9.09	8.15
Önemlilik Derecesi (TG)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Ortalama	FRT.EC _{1,5}	18.09	6.69	7.93	10.94	7.75
	FRT.EC ₃	14.96	6.98	8.20	11.07	7.72
Önemlilik Derecesi (FRT.EC)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. * : % 5 önemlidir (P<0.05). ** : % 1 önemlidir (P<0.01). *** : % 0.1 önemlidir (P<0.001).

4.3.2.1. Uygulamaların meyve demir konsantrasyonu üzerine etkileri

Uygulama konularının meyve demir konsantrasyonu üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19'dan görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve demir konsantrasyonu TG₀'da 18.57 ppm iken, TG₄₀₀'de 16.72 ppm ve TG₈₀₀'de ise 14.29 ppm olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve demir konsantrasyonu, EC_{1,5} 18.09 ppm iken, EC₃ 14.96 ppm olmuştur.

Çizelge 4.19'dan görüldüğü gibi, meyve demir konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.3.2.2. Uygulamaların meyve mangan konsantrasyonu üzerine etkileri

Uygulama konularının meyve mangan konsantrasyonu üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19'dan görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve mangan konsantrasyonu TG₀'da 7.02 ppm iken, TG₄₀₀'de 6.67 ppm ve TG₈₀₀'de ise 6.81 ppm olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve mangan konsantrasyonu, EC_{1,5} 6.69 ppm iken, EC₃ 6.98 ppm bulunmuştur.

Çizelge 4.19'dan görüldüğü gibi, meyve mangan konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.3.2.3. Uygulamaların meyve çinko konsantrasyonu üzerine etkileri

Uygulama konularının meyve çinko konsantrasyonu üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19'dan görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve çinko konsantrasyonu TG₀'da 7.99 ppm iken, TG₄₀₀'de 8.03 ppm ve TG₈₀₀'de ise 8.19 ppm olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve çinko konsantrasyonu, EC_{1,5} 7.93 ppm iken, EC₃ 8.20 ppm olmuştur.

Çizelge 4.19'dan görüldüğü gibi, meyve çinko konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.3.2.4. Uygulamaların meyve bakır konsantrasyonu üzerine etkileri

Uygulama konularının meyve bakır konsantrasyonu üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19'dan görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve bakır konsantrasyonu TG₀'da 12.81 ppm iken, TG₄₀₀'de 11.13 ppm ve TG₈₀₀'de ise 9.09 ppm olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve bakır konsantrasyonu, EC_{1,5} 10.94 ppm iken, EC₃ 11.07 ppm olmuştur.

Çizelge 4.19'dan görüldüğü gibi, meyve bakır konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.3.2.5. Uygulamaların meyve bor konsantrasyonu üzerine etkileri

Uygulama konularının meyve bor konsantrasyonu üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.19'da verilmiştir.

Çizelge 4.19'dan görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve bor konsantrasyonu TG₀'da 7.40 ppm iken, TG₄₀₀'de 7.65 ppm ve TG₈₀₀'de ise 8.15 ppm olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve bor konsantrasyonu, EC_{1,5} 7.75 ppm iken, EC₃ 7.72 ppm olmuştur.

Çizelge 4.19'dan görüldüğü gibi, meyve bor konsantrasyonu üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.4. Uygulamaların meyve kalite kriterleri üzerine etkileri

Uygulamaların meyve kalite kriterlerine etkileri ile ilgili veriler çizelge 4.20'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.20. Uygulamaların meyve kalite kriterleri üzerine etkileri

Uygulamalar		Meyve Kalite Kriterleri						
Tavuk Gübresi (kg/da)	Gübreleme	L*	C*	h	Meyve Kuru Maddesi (SÇKM %)	pH	Meyve Asitliği Ort. (%)	Meyve Eti Sertliği (kg/cm ²)
TG ₀	FRT.EC _{1,5}	39.71	39.79	40.35	5.87	4.50	0.32	45.00
	FRT.EC ₃	39.47	39.71	39.60	6.27	4.46	0.34	44.55
TG ₄₀₀	FRT.EC _{1,5}	39.60	39.47	40.04	6.10	4.47	0.34	48.93
	FRT.EC ₃	39.98	40.07	39.49	6.27	4.47	0.36	46.55
TG ₈₀₀	FRT.EC _{1,5}	39.60	39.37	39.56	6.17	4.52	0.33	50.38
	FRT.EC ₃	39.93	39.58	40.48	5.70	4.47	0.33	53.76
Önemlilik Derecesi (TG X FRT.EC)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Ortalama	TG ₀	39.59	39.75	39.98	6.07	4.48	0.33	44.78 b
	TG ₄₀₀	39.79	39.77	39.77	6.19	4.47	0.35	47.74 b
	TG ₈₀₀	39.77	39.48	40.02	5.94	4.50	0.33	52.07 a
Önemlilik Derecesi (TG)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	10,700**
Ortalama	EC _{1,5}	39.64	39.54	39.98	6.05	4.50	0.33	48.10
	EC ₃	39.79	39.79	39.86	6.08	4.47	0.34	48.29
Önemlilik Derecesi (FRT.EC)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. *: % 5 önemlidir (P<0.05). **: % 1 önemlidir (P<0.01). ***: % 0.1 önemlidir (P<0.001).

4.4.1. Uygulamaların meyve et rengi üzerine etkileri

A. L* değeri

Uygulamaların meyve rengi L* üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 20'de verilmiştir. Çizelge 4.20'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve rengi L* değeri, TG₀'da 39.59 iken, TG₄₀₀'de 39.79 ve TG₈₀₀'de ise 39.77 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve rengi L* değeri, EC_{1,5} 39.64 iken, EC₃ 39.79 bulunmuştur. Çizelge 20'den görüldüğü gibi, meyve rengi L* değeri, üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

B. Kroma (C*) değeri

Uygulamaların meyve rengi C* üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 20'de verilmiştir. Çizelge 20'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve rengi C* değeri, TG₀'da 39.75 iken, TG₄₀₀'de 39.77 ve TG₈₀₀'de ise 39.48 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve rengi C* değeri, EC_{1,5} 39.54 iken, EC₃ 39.79 olmuştur. Çizelge 20'den görüldüğü gibi, meyve rengi C* değeri, üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

C. Hue (h) değeri

Uygulamaların meyve rengi h üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 20'de verilmiştir. Çizelge 20'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve rengi h değeri, TG₀'da 39.98 iken, TG₄₀₀'de 39.77 ve TG₈₀₀'de ise 40.02 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve rengi h değeri, EC_{1,5} 39.98 iken, EC₃ 39.86 olmuştur. Çizelge 20'den görüldüğü gibi, meyve rengi h değeri, üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.4.2. Uygulamaların suda çözünebilir kuru madde miktarı üzerine etkileri

Uygulama konularının SÇKM miktarna etkileri ile ilgili veriler Çizelge 20'de verilmiştir. Çizelge 20'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte suda çözünebilir kuru madde miktarı TG₀'da % 6.07 iken, TG₄₀₀'de % 6.19 ve TG₈₀₀'de ise % 5.94 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında suda çözünebilir kuru madde miktarı, EC_{1,5} % 6.05 iken, EC₃ % 6.08 olmuştur. Çizelge 20'den görüldüğü gibi, SÇKM miktarı üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Güler (2000), Karadeniz’de, domates bitkisinde yaptığı çalışmada kontrol, 200, 400, 600, 800, 1000 kg/da tavuk gübresi, NPK (15:5:20), 300 kg/da hazır veya işlenmiş tavuk gübresi uygulanmış, uygulamalar arasında, suda çözünebilir kuru madde miktarı istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Araştırmamız literatürle ile uyum göstermektedir.

4.4.3. Uygulamaların titre edilebilir asit miktarı (TA) üzerine etkisi

Uygulama konularının titre edilebilir asit miktarı üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 20’de verilmiştir.

Çizelge 20’de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte titre edilebilir asit miktarı, TG₀’da % 0.33 iken, TG₄₀₀’de % 0.35 ve TG₈₀₀’de ise % 0.33 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında titre edilebilir asit miktarı, EC_{1,5} % 0.33 iken, EC₃ % 0.34 olmuştur.

Çizelge 20’den görüldüğü gibi, titre edilebilir asit miktarı üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Güler (2000), Karadeniz de, domates bitkisinde yaptığı çalışmada kontrol, 200, 400, 600, 800, 1000 kg/da tavuk gübresi, NPK (15:5:20), 300 kg/da hazır veya işlenmiş tavuk gübresi uygulanmış, uygulamalar arasında, titre edilebilir asit miktarı istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Araştırmamız literatürle ile uyum göstermektedir.

4.4.4. Uygulamaların meyve eti sertliği üzerine etkisi

Uygulama konularının meyve eti sertliği üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 20’de verilmiştir.

Çizelge 20’de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla birlikte meyve eti sertliği, TG₀’da 44.78kg/cm² iken, TG₄₀₀’de 47.74 kg/cm² ve TG₈₀₀’de ise 52.07 kg/cm² olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve eti sertliği, EC_{1,5} iken 48.10 kg/cm², EC₃’te 48.29 kg/cm² olmuştur.

Çizelge 20’den görüldüğü gibi, uygulama konularından tavuk gübresi düzeylerinin meyve eti sertliği üzerine etkileri % 1 düzeyinde önemli bulunurken; fertigasyon EC dozlarının etkileri ile iki faktörün interaksiyonu önemsiz bulunmuştur.

4.4.5. Uygulamaların meyve pH’ı üzerine etkisi

Uygulama konularının meyve pH’ı üzerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 20’de verilmiştir. Çizelge 20’den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresi miktarındaki artışla

birlikte meyve pH'ı, TG₀'da 4.48 iken, TG₄₀₀'de 4.47 ve TG₈₀₀'de ise 4.50 olarak bulunmuştur.

Uygulanan farklı fertigasyon EC dozlarında meyve pH'ı, EC_{1,5} 4.50 iken, EC₃ 4.47 olmuştur. Çizelge 20'den görüldüğü gibi, meyve pH'ı üzerine uygulama konularından tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozlarının etkileri ile bunların interaksiyonları istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.



4.5. Hasat Ölçümleri

4.5.1. Uygulama konularının 1. kalite hasat verileri üzerine etkileri

Uygulama konularının 1. kalite hasat verilerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.21.'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.21. Uygulamaların 1. kalite hasat verileri üzerine etkileri

Tavuk Gübresi (kg/da)	Gübreleme	Ortalama Meyve Çapı (mm/meyve)	Meyve Sayısı (adet/bitki)	Meyve Verimi (kg/bitki)	Ortalama Meyve Ağırlığı (g/meyve)
TG ₀	FRT.EC _{1,5}	70.22	17.88 b	2.56 b	143.09
	FRT.EC ₃	68.28	14.47 bc	2.00 c	138.21
TG ₄₀₀	FRT.EC _{1,5}	70.14	18.06 b	2.53 b	140.07
	FRT.EC ₃	66.51	13.74 c	1.82 d	132.76
TG ₈₀₀	FRT.EC _{1,5}	68.28	13.56 c	1.91 dc	141.00
	FRT.EC ₃	69.91	19.59 a	2.76 a	141.14
Önemlilik Derecesi (TG x FRT.EC)		Ö.D	16,505***	12,601**	Ö.D
Ortalama	TG ₀	69.25	16.18	2.28	140.91
	TG ₄₀₀	68.00	15.90	2.18	136.91
	TG ₈₀₀	69.10	16.57	2.32	140.20
Önemlilik Derecesi (TG)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D
Ortalama	FRT.EC _{1,5}	69.55	16.50	2.33	141.41
	FRT.EC ₃	68.23	15.93	2.20	137.85
Önemlilik Derecesi (EC)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. *: % 5 önemlidir (P<0.05). **: % 1 önemlidir (P<0.01). ***: % 0.1 önemlidir (P<0.001).

4.5.1.1. Uygulamaların 1. kalite ortalama meyve çapı üzerine etkileri

Çizelge 4.21'den görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte 1. kalite ortalama meyve çapı değerleri ortalama olarak TG₀'da 69.25 mm/meyve iken, TG₄₀₀'de 68.00 mm/meyve, TG₈₀₀'de ise 69.10 mm/meyve olmuştur.

Uygulanan fertigasyon EC dozlarında ortalama 1. kalite meyve çapı değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 69.55 mm/meyve iken, EC₃ düzeyinde 68.23 mm/meyve'dir.

Çizelge 4.21'de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamasının, fertigasyon EC'sinin ve bu iki faktör arasındaki interaksiyonun, 1. kalite ortalama meyve çapı üzerine etkileri, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.5.1.2. Uygulamaların 1. kalite meyve sayısı üzerine etkileri

Çizelge 4.21'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte 1. kalite meyve sayısı değerleri ortalama olarak TG₀' da 16.18 adet/bitki, TG₄₀₀ 'de 15.90 adet/bitki, TG₈₀₀ 'de ise 16.57 adet/bitki'dir.

Uygulanan fertigasyon EC dozlarında 1. kalite meyve sayısı değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 16.50 adet/bitki iken, EC₃ düzeyinde 15.93 adet/bitki' dir.

Çizelge 4.21'de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulaması ve fertigasyon EC'sinin 1. kalite meyve sayısı üzerine etkileri önemsiz bulunurken, bu iki faktörün interaksiyonu % 0.1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek 1. kalite meyve sayısı TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Tavuk gübresinin mineralizasyon hızının az olmasına bağlı olarak bitki beslenmede ve veriminde tavuk gübresinin etkisine bağlıdoğrudan farklılık belirlenememiştir. Ancak organik gübrenin toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirip, bitki kök gelişimini artırarak verilen kimyasal gübreden ve toprakta bulunan mevcut besinlerden daha iyi yararlanma imkanı sağlamış olduğu düşünülebilir. Bu durumun sonucu olarakta en yüksek 1. kalite meyve sayısı TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasından elde edilmiştir. Nitekim bu uygulama en yüksek verimi vermiştir. Verim artışına bağlı olarak bitki beslenmesinde homojen (tüm elementlerde) bir seyrelme meydana gelmiş olabilir.

Güler (2000), Karadeniz'de, domates bitkisinde yaptığı çalışmada kontrol, 200, 400, 600, 800, 1000 kg/da tavuk gübresi, NPK (15:5:20), 300 kg/da hazır veya işlenmiş tavuk gübresi uygulanmış, uygulamalar istatistiksel olarak önemli olup kontrole göre, tüm uygulamalarda meyve sayısının arttığı görülmektedir.

Adekiya ve Agbede (2009), domates yetiştiriciliği üzerine yapılan bir denemede, tavuk gübresi 0, 10, 20, 30, 40 ton ha⁻¹, 300 kg ha⁻¹ NPK (15-15-15) gübresi ve 150 kg ha⁻¹ NPK (15-15-15) gübresi + tavuk gübresi 10 ton ha⁻¹ olmak üzere 7 farklı düzeyde uygulama yapılmıştır. Tüm uygulamalarda bitki başına meyve sayısı artmaktadır.

Ewulo ve Sanni (2015), tarafından domatesin vejetatif büyüme ve verim parametreleri üzerine yapılan çalışmada, tavuk gübresi ve NPK (15-15-15) gübre kombinasyonu uygulamasında, kontrole göre, en fazla meyve sayısı, % 50 TG (180 g) + % 50 NPK (3,6 g) uygulamasından elde edilmiştir. Araştırmamız literatürle ile uyum göstermektedir.

4.5.1.3. Uygulamaların 1. kalite meyve verimi üzerine etkileri

Çizelge 4.21'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte 1. kalite meyve ağırlığı değerleri ortalama olarak TG₀'da 2.28 kg/bitki, TG₄₀₀'de 2.18 kg/bitki, TG₈₀₀'de ise 2.32 kg/bitki'dir.

Uygulanan fertigasyon EC dozlarında 1. kalite meyve ağırlığı değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 2.33 kg/bitki iken, EC₃ düzeyinde 2.20 kg/bitki' dir.

Çizelge 4.21'de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulaması ve fertigasyon EC'sinin 1. kalite meyve ağırlığı üzerine etkileri önemsiz bulunurken, bu iki faktörün interaksyonunu % 1 düzeyinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. En yüksek 1. kalite meyve verimi TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasında görülmüştür. En yüksek 1. kalite meyve sayısının TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasında belirlenmiş olmasına bağlı olarak, en yüksek verim bu uygulamadan elde edilmiş olduğu söylenebilir.

Güler (2000), Karadeniz'de, domates bitkisinde yaptığı çalışmada kontrol, 200, 400, 600, 800, 1000 kg/da tavuk gübresi, NPK (15:5:20), 300 kg/da hazır veya işlenmiş tavuk gübresi uygulanmış, uygulamalar istatistiksel olarak önemli olup kontrole göre tüm uygulamalarda toplam verimde artış görülmektedir.

Adekiya ve Agbede (2009), domates yetiştiriciliği üzerine yapılan bir denemede, tavuk gübresi 0, 10, 20, 30, 40 ton ha⁻¹, 300 kg ha⁻¹ NPK (15-15-15) gübresi ve 150 kg ha⁻¹ NPK (15-15-15) gübresi + tavuk gübresi 10 ton/ha⁻¹ olmak üzere 7 farklı düzeyde uygulama yapılmıştır. Tüm uygulamalarda toplam meyve ağırlığı artmaktadır.

Ewulo ve Sanni (2015), tarafından domatesin vejetatif büyüme ve verim parametreleri üzerine yapılan çalışmada, tavuk gübresi ve NPK (15-15-15) gübre kombinasyonu uygulamasında, kontrole göre, en fazla meyve ağırlığı, % 50 TG (180 g) + % 50 NPK (3,6 g) uygulamasında görülmektedir.

Araştırmamız literatürle ile uyum göstermektedir.

4.5.1.4. Uygulamaların 1. kalite ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri

Çizelge 4.21'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte 1. kalite ortalama meyve ağırlığı değerleri ortalama olarak TG₀' da 140.91 g/meyve iken, TG₄₀₀'de 136.91 g/meyve, TG₈₀₀'de ise 140.20 g/meyve olmuştur.

Uygulanan fertigasyon EC dozlarında 1. kalite ortalama meyve ağırlığı değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 141.41 g/meyve iken, EC₃ düzeyinde de 137.85 g/meyve' dir.

Çizelge 4.21'de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamasının, fertigasyon EC'sinin ve bu iki faktör arasındaki interaksyonun, 1. kalite ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Güler (2000), Karadeniz'de, domates bitkisinde yaptığı çalışmada kontrol, 200, 400, 600, 800, 1000 kg/ da tavuk gübresi, NPK (15:5:20), 300 kg/da hazır veya işlenmiş

tavuk gübresi uygulanmış, uygulamalar arasında ortalama meyve ağırlığında istatistiksel olarak farklılık belirlenememiştir.

Araştırmamız literatürle ile uyum göstermektedir.

4.5.2. Uygulama konularının 2. kalite hasat verileri üzerine etkileri

Uygulama konularının 2. kalite hasat verilerine etkileri ile ilgili veriler Çizelge 4.22'de gösterilmektedir.

Çizelge 4.22. Uygulamaların 2. kalite hasat verileri üzerine etkileri

HASAT VE VERİM							
Tavuk Gübresi (kg/da)	Gübreleme	Ortalama Meyve Çapı (mm/meyve)	Meyve Sayısı (adet/bitki)	Meyve Verimi (kg/bitki)	Ortalama Meyve Ağırlığı (g/meyve)	BER Ağırlığı (kg/bitki)	BER Sayısı (adet/bitki)
TG ₀	FRT.EC _{1,5}	51.48	5.06	0.46	90.41	0.51 c	5.74 d
	FRT.EC ₃	50.08	7.53	0.69	92.03	0.65 b	7.44 b
TG ₄₀₀	FRT.EC _{1,5}	51.31	5.44	0.49	90.16	0.53 c	6.29 c
	FRT.EC ₃	49.68	7.12	0.60	84.83	0.75 a	10.03 a
TG ₈₀₀	FRT.EC _{1,5}	51.20	6.94	0.67	95.81	0.66 b	7.68 b
	FRT.EC ₃	51.13	5.82	0.52	89.95	0.51 c	5.97 cd
Önemlilik Derecesi (TG x FRT.EC)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	4.848**	57.039***
Ortalama	TG ₀	50.78	6.29	0.58	91.38	0.58	6.59b
	TG ₄₀₀	50.50	6.28	0.55	87.14	0.64	8.16a
	TG ₈₀₀	51.17	6.38	0.59	93.13	0.59	6.82b
Önemlilik Derecesi (TG)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	21,638***
Ortalama	EC _{1,5}	51.33	5.81	0.54	92.48	0.56	6.57
	EC ₃	50.30	6.82	0.61	88.94	0.64	7.81
Önemlilik Derecesi (EC)		Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D	Ö.D.	34,788***

Değerler 3 tekerrür ortalamasıdır. Aynı harfle gösterilmeyen değerler arasındaki farklar % 5 önemlidir. *: % 5 önemlidir (P<0.05). **: % 1 önemlidir (P<0.01). ***: % 0.1 önemlidir (P<0.001).

4.5.2.1. Uygulamaların 2. kalite ortalama meyve çapı üzerine etkileri

Çizelge 4.22'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte 2. kalite ortalama meyve çapı değerleri ortalama olarak TG₀'da 50.78 mm/meyve iken, TG₄₀₀'de 50.50 mm/meyve, TG₈₀₀'de ise 51.17 mm/meyve 'dir.

Uygulanan fertigasyon EC dozlarında 2. kalite ortalama meyve çapı değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 51.33 mm/meyve iken, EC₃ düzeyinde 50.30 mm/meyve'dir.

Çizelge 4.22'de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamasının, fertigasyon EC' sinin ve bu iki faktör arasındaki interaksyonun, 2. Kalite ortalama meyve çapı üzerine etkileri, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.5.2.2. Uygulamaların 2. kalite meyve sayısı üzerine etkileri

Çizelge 4.22'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte 2. Kalite meyve sayısı değerleri ortalama olarak TG₀'da 6.29 adet/bitki iken, TG₄₀₀'de 6.28 adet/bitki, TG₈₀₀'de ise 6.38 adet/bitki' dir.

Uygulanan fertigasyon EC dozlarında 2. kalite meyve sayısı değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 5.81 adet/bitki iken, EC₃ düzeyinde ise 6.82 adet/bitki'dir.

Çizelge 4.22'de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamasının, fertigasyon EC' sinin ve bu iki faktör arasındaki interaksyonun, 2. kalite meyve sayısı üzerine etkileri, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.5.2.3. Uygulamaların 2. kalite meyve verimi üzerine etkileri

Çizelge 4.22'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte 2. kalite meyve ağırlığı değerleri ortalama olarak TG₀'da 0.58 kg/bitki iken, TG₄₀₀'de 0.55 kg/bitki, TG₈₀₀'de ise 0.59 kg/bitki'dir.

Uygulanan fertigasyon EC dozlarında 2. kalite meyve ağırlığı değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 0.54 kg/bitki iken, EC₃ düzeyinde 0.61 kg/bitki'dir.

Çizelge 4.22'de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamasının, fertigasyon EC' sinin ve bu iki faktör arasındaki interaksyonun, 2. kalite meyve ağırlığı üzerine etkileri, istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

4.5.2.4. Uygulamaların 2. kalite ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri

Çizelge 4.22'de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte 2. kalite ortalama meyve ağırlığı değerleri ortalama olarak TG₀'da 91.38 g/meyve iken, TG₄₀₀'de 87.14 g/meyve, TG₈₀₀'de ise 93.13 g/meyve' dir.

Uygulanan fertigasyon EC dozlarında 2. kalite ortalama meyve ağırlığı değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 92.48 g/meyve iken, EC₃düzeyinde 88.94 g/meyve'dir.

Çizelge 4.22’de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamasının, fertigasyon EC’sinin ve bu iki faktör arasındaki interaksyonun, 2. kalite ortalama meyve ağırlığı üzerine etkileri, önemsiz bulunmuştur.

4.5.2.5. Uygulamaların BER (Blossom End Rot) ağırlığına etkileri

Çizelge 4.22’de görüldüğü gibi, uygulanan tavuk gübresindeki artış ile birlikte BER ağırlığı değerleri ortalama olarak TG₀’da 0.58 kg/bitki iken, TG₄₀₀’de 0.64 kg/bitki, TG₈₀₀’de ise 0.59 kg/bitki’dir.

Uygulanan fertigasyon EC dozlarında BER ağırlığı değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 0.56 kg/bitki iken, EC₃ düzeyinde 0.64 kg/bitki’dir.

Çizelge 4.22’de görüldüğü gibi tavuk gübresi düzeylerinin ve fertigasyon EC’sinin BER ağırlığına etkisi, istatistiksel olarak önemsiz bulunmasına karşın, iki faktörün interaksyonu % 1 düzeyinde önemli bulunmuştur. En fazla BER ağırlığı TG₄₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasında görülmüştür.

4.5.2.6. Uygulamaların BER sayısı üzerine etkileri

Tavuk gübresindeki artış ile birlikte BER sayısı değerleri ortalama olarak TG₀’da 6.59 adet/bitki iken, TG₄₀₀’de 8.16 adet/bitki, TG₈₀₀’de ise 6.82 adet/bitki’dir (Çizelge 4.22).

Uygulanan fertigasyon EC dozlarında BER sayısı değerleri ortalama olarak EC_{1,5} düzeyinde 6.57 adet/bitki iken, EC₃ düzeyinde 7.81 adet/bitki’dir.

Çizelge 4.22’de görüldüğü gibi tavuk gübresi uygulamaları, fertigasyon EC’si ve bu iki faktörün interaksyonu, BER sayısına etkileri, % 0.1 seviyesinde önemli bulunmuştur. En fazla BER sayısı TG₄₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasında görülmüştür.

Tavuk gübresi uygulamasına ait BER sayısı değerleri arasındaki farkların istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir. TG₀ düzeyine göre; TG₄₀₀ düzeyinde % 24.10, TG₈₀₀ düzeyinde ise % 3.57 oranında toplam BER sayısında artış belirlenmiştir.

Fertigasyon EC dozlarının etkileri incelendiğinde arasındaki fark önemli bulunup, gübre miktarı arttığında, toplam BER sayısı artmaktadır.

BER sayısı yüksek çıkan uygulamalardaki meyvelerin kalsiyum içerikleri de olması gereken değerlerden daha düşük bulunmuştur (Bkz 4.3.1.4). BER miktarını etkileyen faktörlerden bir tanesi de meyvelerdeki kalsiyum içeriğidir. Kalsiyum içeriğinin düşük olması BER oranını artırmaktadır. Jones (1999)’e göre, domateste meyve kalsiyum kapsamının % 1.5 (15.000 ppm)’in altına düşmesi durumunda çiçek burnu çürüklüğünün oluşabileceği bildirilmiştir.

5. TARTIŞMA

Değişik düzeyde uygulanan tavuk gübresinin ve fertigasyon EC'lerinin baharlık domates yetiştiriciliğinde meyve verimi ve kalite özellikleri üzerine etkileri değişken olmuştur.

Toprağa artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresi, toprak EC değeri üzerine $p<0.01$ düzeyinde, fertigasyon EC dozlarının, toprak EC değeri üzerine $p<0.001$ düzeyinde önemli bulunup, TGxFRT.EC interaksyonu toprak EC değeri üzerine istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. En yüksek toprak EC değeri, TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasında görülmektedir.

Toprağa artan düzeylerde uygulanan tavuk gübresi, toprak O.M miktarı üzerine $P<0.001$ düzeyinde önemli olduğu, fertigasyon EC dozlarının ve TGxFRT.EC interaksyonunun toprak O.M'si üzerine istatistiksel olarak önemsiz olduğu bulunmuştur.

Tavuk gübresi uygulamaları, fertigasyon EC dozları ve TGxFRT.EC interaksyonu, toprakta pH, CaCO₃, P, Ca, Mg, Na, Fe, Mn, Cu miktarı üzerine, bitkide N, P, Ca, Mg, Na, Zn, Mn, Cu ve Bor konsantrasyonu üzerine, meyvede ise P, K, Ca, Na, Fe, Zn, Mn, Cu, Bor konsantrasyonu üzerine istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Artan düzeyde uygulanan tavuk gübresi, toprak toplam N konsantrasyonu üzerine $p<0.001$ düzeyinde, fertigasyon EC dozları, toprak toplam N konsantrasyonu üzerine $p<0.01$ düzeyinde önemli olup, TGxFRT.EC interaksyonu toprak toplam N konsantrasyonu üzerine önemsiz bulunmuştur. Toprak toplam N konsantrasyonu düzenli olarak tavuk gübresi uygulama miktarının artışı ile birlikte artış göstermektedir. Fertigasyon EC dozunun artışı toprak toplam N miktarını da arttırmıştır.

Alagöz vd. (2006) tarafından, işlenmiş tavuk gübresinin tüm dozları toprağın toplam azot içeriği arttırmıştır.

Bitkide tüm uygulamaların, N konsantrasyonu üzerine etkisi önemsizdir. Tavuk gübresi uygulaması meyvede ise; N konsantrasyonu üzerine $p<0.05$ önemli bulunmuştur. Fertigasyon EC dozları ve TGxFRT.EC interaksyonu meyve N konsantrasyonu üzerine etkisi önemsizdir. Meyvede N konsantrasyonu artan tavuk gübresi uygulamalarına göre, düzenli artış göstermiştir.

Winsor ve Adams (1987) tarafından, örtüaltı domates yetiştiriciliğinde yapılan çalışmada, yeterli azot ile beslenme durumunda yaprak N sınır değerleri sınırları % 3.5-5.0 arasında olduğu belirtilmiştir ve sınır değeri % 2.5 altına düştüğü zaman bitkilerin azot bakımından yetersiz beslendikleri tespit edilmiştir. Araştırmamızda uygulamaların domates yaprak N konsantrasyonu % 2.18 ile % 2.54 arasında değişmektedir.

Sims (1986), tınlı kumlu bünyeye sahip bir toprakta organik azot kapsamının % 30 ile % 60'ının 150 günde bitkiye yarayışlı forma dönüştüğünü belirlemiştir. Domatesin yetiştirme süresinin bu kadar olduğu düşünülürse, bitkinin yarayışlı hale dönüşen azotun tamamından faydalanamadığı söylenilebilir.

Tavuk gübresi uygulamaları ve TGxFRT.EC interaksyonu toprak değişebilir K üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz olup, Fertigasyon EC dozları toprak değişebilir K üzerine $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Fertigasyon EC dozu arttıkça toprak değişebilir K konsantrasyonunda önemli düzeyde artış göstermiştir. TGxFRT.EC interaksyonları bitkide sadece yaprak K konsantrasyonu üzerine istatistiksel olarak $p<0.05$ düzeyinde önemli olup, en yüksek K konsantrasyonu TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC_{1.5} uygulamasında görülmüştür.

Tavuk gübresi uygulamaları, toprakta alınabilir Zn ve Bor konsantrasyonu üzerine $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunurken, fertigasyon EC dozları ve TGxFRT.EC interaksyonu toprak alınabilir Zn ve Bor miktarına etkisi önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Toprak alınabilir Zn ve Bor konsantrasyonları artan TG uygulamaları ile birlikte düzenli olarak artmıştır.

Bitkide fertigasyon EC dozu, alınabilir Fe konsantrasyonu üzerine $p<0.05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Bitkide Fe konsantrasyonu artan EC dozu ile birlikte artış göstermiştir. Tavuk gübresi ve TGxFRT.EC interaksyonu üzerine etkisi önemsizdir.

Artan dozlarda uygulanan tavuk gübresi meyvede; Mg konsantrasyonu üzerine etkisi $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Fertigasyon EC dozlarının, Mg konsantrasyonuna etkisi $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunurken, TGxFRT.EC interaksyonunun, meyvede Mg konsantrasyonu üzerine etkisi $p<0.05$ seviyesinde önemli bulunmuştur. Mg konsantrasyonunda en fazla değer TG₀ ve TG₈₀₀ uygulamalarında görülürken bunu TG₄₀₀ izlemiştir. Fertigasyon EC dozu artışı meyvede Mg konsantrasyonunda düşüş meydana getirmiştir.

Tavuk gübresi uygulamaları, meyve eti sertliği üzerine $p<0.01$ düzeyinde istatistiksel olarak önemli iken, meyve rengi, SÇKM, pH, meyve asitliği önemsiz düzeyde bulunmuştur. Meyve rengi, suda çözünebilir kuru madde, pH, meyve asitliği ve meyve sertliği üzerine fertigasyon EC ve TGxFRT.EC interaksyonu üzerine önemsiz bulunmuştur. Meyve eti sertliği tavuk gübresi uygulamalarının artışı ile birlikte artmakta olup en sert meyve eti TG₈₀₀ uygulaması olup, daha sonra TG₄₀₀ ve bunu TG₀ uygulaması izlemektedir. Güler (2000) tarafından, SÇKM, meyve bakımından organik ve inorganik gübre arasında değişim tespit edilmemiştir.

Artan dozlarda uygulanan tavuk gübresi ve fertigasyon EC'si, 1. Kalite meyve verimi üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, TGxFRT.EC interaksyonları $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. 1. kalite meyve verimi, en fazla TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasında görülmüştür..

Artan dozlarda uygulanan tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozları, 1. Kalite meyve sayısı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunurken, TGxFRT.EC interaksyonu $p<0.001$ düzeyinde önemli bulunmuştur. 1. kalite meyve sayısı en fazla TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasında görülmüştür. 1. kalite meyve çapı ve ortalama meyve ağırlığı istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Güler (2000) tarafından, 1. kalite verim, ortalama meyve ağırlığı bakımından organik ve inorganik gübre arasında bir değişim bulunmamıştır.

Adekiya ve Agbede (2009), domates yetiştiriciliği üzerine yapılan bir çalışmada, 30 t ha⁻¹ TG ve 300 kg ha⁻¹ NPK gübresi ayrı uygulandıklarında kontrole göre, meyve verimi ve bitki başına meyve sayısını arttırmaktadır. 150 kg ha⁻¹ NPK + 10 t ha⁻¹ TG kombinasyonu tek başına uygulanan TG ve NPK uygulamalarına kıyasla meyve verimi ve bitki başına meyve sayısını daha fazla arttırmaktadır.

Ewulo ve Sanni (2015), tarafından domatesin vejetatif büyüme ve verim parametreleri üzerine yapılan çalışmada, tavuk gübresi ve NPK (15-15-15) gübre kombinasyonu uygulamasında, kontrole göre, en fazla meyve ağırlığı ve meyve sayısı % 50 TG (180 g)+ % 50 NPK (3,6 g) uygulamasında görülmektedir.

Ceyhan vd. (2000), hayvansal gübrelerle domates yetiştiriciliği yapılan çalışmada 5 ton/da tavuk gübresi uygulamasıyla en yüksek verim 6.3 ton/da olarak bulunmuştur. Maynard (1991), bir ton tavuk gübresi biber, domates, patlıcanda yetiştiriciliğinde uygulanmış ve en iyi verim bu dozdan elde edilmiştir. Brown vd.(1993), 4.8, 9.5 ve 19 ton ha⁻¹ broiler tavuk gübresi uygulanarak fasülye veriminde, uygulanan gübre dozlarına göre artış göstermiştir.

II. Kalite meyve sayısı, meyve verimi, ortalama meyve ağırlığı, meyve çapı istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Artan dozlarda uygulanan tavuk gübresi ve fertigasyon EC dozları, BER sayısı üzerine $P<0.001$ önemli bulunurken TGxFRT.EC interaksiyonu, BER sayısı üzerine $p<0.001$ düzeyinde önemli, BER ağırlığı üzerine $p<0.01$ düzeyinde önemli bulunmuştur. En fazla BER sayısı ve en fazla BER ağırlığı TG₄₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasında bulunmuştur.

Winsor ve Adams (1987)'a göre, serada üretimi yapılan domatesin yeterli Ca beslenme durumunda yapraklardaki besin içeriğinin alt ve üst sınır değerleri % 2-4 arasında olduğu belirlenmiştir. Domates bitkisinin yaprak Ca içeriği % 1'in altına düştüğünde Ca elementi eksikliği ortaya çıkacağı bildirilmektedir. Çalışmamızda yaprak Ca içeriği % 6.15 ile % 6.51 arasında değişim göstermektedir. Meyve Ca içeriği ise tüm uygulamalarda % 0.08 olarak bulunmuştur. Bozköylü (2008), haziran ve temmuz aylarında, organik gübre uygulamalarının diğer uygulamalara kıyasla, yaprak Ca kapsamında azalmaya neden olduğunu belirtmişlerdir.

Yüksek toprak EC'si, yüksek hava sıcaklığı ve yüksek oransal nem bitkiye su iletimini sınırlamaktadır. Bu da özellikle Ca ve bor elementlerinin, bitkiye taşınımını sınırlamaktadır. Yaptığımız çalışmada, yapılan uygulamalarda çiçek burnu çürüklüğü (BER=Blossom End Rot) görülmüştür. Çiçek burnu çürüklüğünün temel nedeni olarak Ca eksikliği ve su yetersizliğidir (Bozköylü 2008). Uygulanan sulama suyunun yeterli olduğu ancak bitki tarafından suyun ve besin elementlerinin gerekli miktarda alınamadığı, bunun nedeni olarak da ortamın tuz konsantrasyonunun fazla olması ve yüksek hava sıcaklığı gibi faktörler olduğu düşünülmektedir.

Araştırma bulgularına dayanarak, domates üretiminde en iyi verim TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ uygulamasında olduğu belirlenmiştir.

6. SONUÇ

Ülkemiz toprakları organik madde içeriği bakımından bazı alanlar hariç genellikle fakirdir. Ek olarak, kuru tarımdan sulu tarıma geçiş ile birlikte, mevcut üretim ürünlerinde verim artmakta iken aynı zamanda daha yüksek verim ve ekonomik değere sahip tarımsal ürünler üretilebilmektedir. Bu faktörler, toprak işleme ile birleştiğinde toprak organik maddesinin her geçen gün daha hızlı bir şekilde azalabileceği öngörülebilir. Organik materyallerin toprakların fiziksel, kimyasal ve biyolojik özelliklerini iyileştirerek, topraklara besin elementi sağlamakta, dolayısıyla bitkisel üretimde verim ve kaliteyi olumlu etkilediği bilinmektedir.

Ülkemiz tavukçuluk sektöründe yaklaşık 14 bin 360 adet etlik piliç kümesi, 3 bin 141 adet ticari yumurta üretimi yapan kümes ve 2 bin 237 adet damızlık kümes olmak üzere toplam 19 bin 738 adet kümeste tavuk üretimi yapılmakta ve yıllara göre değişmekle birlikte yaklaşık 5.5 milyon ton/yıl yaş tavuk gübresi üretilmektedir.

Toprak organik madde düzeyinin azlığına bağlı olarak, bu materyalin bitkisel üretimde kullanılmasının çok yönlü faydaları olduğu düşünülmektedir. Bu amaçla yaptığımız çalışmada, artan düzeylerde 0, 400, 800 kg/da uygulanan tavuk gübresi uygulamaları ile, iki farklı EC'ye sahip fertigasyon uygulamalarının baharlık domates yetiştiriciliğindeki etkileri değerlendirilmiştir. İncelenen kriterler üzerine etkilerin bazıları istatistiksel olarak önemli farklar oluşturmuşken, birçoğunda farklar istatistiksel olarak önemsiz düzeydedir.

Tavuk gübresi ve fertigasyon EC'sinin temsil ettiği konular, birçok alt faktörün (besin içerikleri vb.) bileşimini temsil etmektedir. Bu bileşenlerin bazılarının etkileri incelenen özellikleri olumlu etkilerken, diğer bazıları olumsuz etkileyebileceği ya da sezon başı ve sonuna doğru aynı özelliğin etkilerinin, değişen sera iklimi nedeniyle farklı olabileceği gözden uzak tutulmamalıdır. Etkileşimlerin çoklu ve karmaşık olduğuna dikkat etmek gerekmektedir.

1. kalite meyve verimi ve meyve sayısı üzerine en etkili uygulamanın TG₈₀₀ kg/da + FRT.EC₃ olduğu belirlenmiştir. Gözlemlerimiz uygulanan tavuk gübresinin önemli bir bölümünün yeterince parçalanmadan yetiştirme ortamında kaldığını göstermiştir. Kalan tavuk gübresinin bir sonraki yetiştirme döneminde etkinliğini sürdürme olasılığı yüksektir. Gübrenin pelet yapıda olması, fiziki sağlamlığın bu sonuca yol açtığını tahmin edebiliriz. Bu gübrenin kısa dönem yetiştiricilikteki etkilerinin bu fiziksel yapılarından önemli düzeyde etkilenebileceği, etkilerinin çok daha uzun sürelerde ortaya çıkabileceği öngörülmelidir. Bu özellikteki gübrelerden ilk yetiştirme sezonundan daha etkili sonuçlar alabilmek için toprak hazırlığının, dikimden belirli bir süre önce yapılmasını, organik gübre peletlerinin daha hızlı parçalanıp ayrışabilmesi için sulama yapılarak bitki dikiminden önce de sürecin başlatılmasına katkı sunulması, hatta solarizasyon döneminde uygulanılabileceği, bu konuda yeni araştırmaların yapılması gerekliliğine vurgu yapabiliriz. Toprak hazırlığının önceden yapılamadığı durumlarda pelet yerine toz tavuk gübresi şeklindeki uygulamaların ve doz belirlemelerinin çalışılması daha doğru bir seçenek olarak önerilebilir.

7. KAYNAKLAR

- Abdelhamid, M.T. Horiuchi, T. And Oba S. 2004. Composting of rice straw with oilseed rape cake and poultry manure and its effects on faba bean (*Vicia faba L.*) growth and soil properties. *Bioresource Techonology*, 93: 183-189.
- Adekiya A. O. and Agbede T. M., 2009. Growth and yield of tomato as influenced by poultry manure and NPK fertilizer. 21 (1): 10-20.
- Agbede, T.M. and Ojeniyi, S.O. 2009. Tillage and poultry manure effects on soil fertility and sorghum yield in southwestern nigeria. *Soil&Tillage Research* 104: 74-81.
- Akbay, R. 1981. Tavuk gübresi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 769: 30.
- Alagöz, Z., Yılmaz, E. ve Öktüren F. 2006. Organik materyal ilavesinin bazı fiziksel ve kimyasal toprak özellikleri üzerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 19 (2): 245-254.
- Alarşlan, Ö.F. 1994. Kuru tavuk gübresinin hayvan beslemede kullanılması. *Yem Magazin, Yem Sanayicileri Birliği Aylık Dergisi*, Kasım 1994, Ankara.
- Alyanak, İ. ve Filibeli, A. 1987. Tavuk Çiftliği Artıklarının Çevre Etkilerinin Önlenmesi ve Yararlı Hale Getirilmesi Alternatifleri. *Uluslararası Çevre 87 Sempozyumu*, ss. 79-93, Başbakanlık Çevre Genel Müdürlüğü, Boğaziçi Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Atık ve Kirlenme Denetimi Araştırma Grubu, İstanbul.
- Andrews, S.S. 1998. Sustainable agriculture alternatives: Ecological and managerial implications of composted and fresh poultry litter amendments on agronomic soils. B.S.E.H., The University of Georgia, Georgia.
- Anonim 1: <http://www.tuik.gov.tr> [Son erişim tarihi: 03.01.2018].
- Anonim 2: <http://www.yum-bir.org> [Son erişim tarihi: 27.11.2017].
- Anonim 3: <https://www.mgm.gov.tr> [Son erişim tarihi: 19.10.2017].
- Anonim 4: <http://www.antalyatarim.com.tr> [Son erişim tarihi: 05.01.2018].
- Anonymous 1: Precise color communication. <https://www.konicaminolta.com>. [Son erişim tarihi: 09.11.2017].
- Auerswald, H. Schwarz, D. Kornelson, C. Krumbein, A. and Brückner, B. 1999. Sensory analysis, sugar and acid content of tomato at different EC values of the nutrient solution. *Scientia Horticulturae*, 82: 227-242.
- Ayabak, K. Kaygısız, H. 2004. Domates Yetiştiriciliği. *Hasad Yayınları*, 3 s.
- Aydeniz, A. ve Brohi, A. 1993. Kümes artıkları ve kuş dışkısı-gülle, Gübreler ve Gübreleme. *Gazi Osman Paşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1, Ders Kitapları Serisi Yayınları No:1 (2. Baskı)*, Tokat.
- Beşirli, G. Sürmeli, N. Sönmez, İ. Kasım, M.U. Başay, S. Karik, Ü. Şarlar, G. Çetin, K. Erdoğan, S. Çelikel, F.S. vd. 2001. Domatesin Organik Tarım Koşullarında

- Yetiştirilebilirliğinin Araştırılması. Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu, 14-16 Kasım, Antalya.
- Bhangoo, M.S., Day, K.S., Sundanagunta V.R. and Petrucci, V.E. 1988. Application of poultry manure influences Thompson seedless grape. Production and soil properties. Hort Science. Vol. 23 (6): 1010-1012.
- Black, C. A. 1957. Soil-plant relationships. John Wiley and Sons, Inc., Newyork, 332 p.
- Black, C. A. 1965. Methods of soil analysis Part 2. Amer. Society of Agronomy Inc., Publisher Madisson, pp.1372-1376, Wilconsin.
- Blake, J.P. 1993. (Çeviren: Doç. Dr. Mesut Türkoğlu) Tavukçuluk Artıklarını Değerlendirme Yöntemleri. Uluslararası Tavukçuluk Kongresi, 13-14 Mayıs, İstanbul.
- Bouyoucos, G.J. 1955. A recalibration of the hydrometer method for making mechanical analysis of the soils. Agronomy Journal, 4 (9): 434.
- Bower, C.A. and Wilcox, L.L. 1965. Soluble salt methods of soil analysis, Methods of soil analysis Part 2, Am. Soc. Agron., No: 9, Madison, pp: 933-940, Wilconsin.
- Brown, J.E. Gilliam, C.H. Shumack, R. L. and Porch, D.W. 1993. Commercial snapbean response to fertilization with broiler litter. HortScience, 28(1): 29-31.
- Brown, J.E. Gilliam, C.H., Shumack, R.L., Porch, D.W. And Donald, J.O. 1995. Comparison of broiler litter and commercial fertilizer on production of tomato, Lycopersicon esculentum. Journal of Vegetable Crop Production. 1(1): 53- 62.
- Bozköylü, A. 2008, Sera topraksız domates yetiştiriciliğinde kimyasal ve organik gübrelemenin karşılaştırılması. Yüksek lisans tezi, Çukurova Üniversitesi, Adana, 82 s.
- Cabera, M. L., Kellen, S.C.T.R. and Pancorbo, O.C., Thompson, S.A., 1994. Nitrogen mineralization and ammonia volatilisation from fractionated poultry litter. Soil. Sci. Soc. Am., 58:367-368.
- Cartwright, B. Tiller, K.G., Zarcinas, B.A. and Spouncer, L.R. 1983. The chemical assessment of the boron status of soils. Austr. J. Soils Res., 21: 321-33.
- Cemeroğlu, B. Yemencioğlu, A. ve Özhan, M. 2007. Gıda Analizleri Kitabı. Bizim Grup Basımevi, Ankara, 45-84 s.
- Ceyhan, Ş. F. Yoldaş, N. Mordoğan N. ve Çakıcı H. 2000. Domates Yetiştiriciliğinde Farklı Hayvansal Gübrelerin Verim Ve Kaliteye Etkisi. II. Sebze Tarımı Sempozyumu, ss. 51-55, 11- 13 Eylül, Süleyman Demirel Üniversitesi, Isparta.
- Charles, C.M. James, O. D. ve John, M. 1997. Agriculture at natural resources, Alabama Cooperative Extension Service, Auburn University, Alabama, 3684-5612 s.
- Cooperband, L. Bollero, G. and Coale F. 2002. Effect of poultry litter and compost soil nitrogen and phosphorus availability and corn production. Nutrient Cycling in Agroecosystems, 62: 185-194.

- Cramer, M.D. Oberholzer, J.A. and Combrink N. J. J. 2001. The effect of supplementation of root zone dissolved inorganic carbon on fruit yield and quality of tomatoes grown with salinity. *Scientia Horticulturae*, 89: 269-289.
- Çağlar, K.Ö. 1949. Toprak bilgisi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 10: 230.
- Çalış, R. 2006. Asit reaksiyonlu bir toprakta tavuk gübresi odun külü ve kirecin kullanımı, Yüksek lisans tezi, Selçuk Üniversitesi, Konya, 54 s.
- Demir, K. Yanmaz, R. Özçoban, M. Kütük, A.C. 1996. Ispanakta Farklı Organik Gübrelerin Verimlilik ve Nitrat Birikimi Üzerine Etkileri. GAP I. Sebze Tarımı Sempozyumu 7-10 Mayıs, Şanlıurfa.
- Demir, K. Şahin, Ö. Kadioğlu, Y.K. Pilbeam, D.J. and Güneş, A. 2010. Essential and non-essential element composition of tomato plants fertilized with poultry manure. *Scientia Horticulturae*. 127: 16–22.
- Demirtaş, E.I. Öktüren Asri, F. Özkan, F.C. Arı, N. 2012. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü, Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 29 (1): 9-22.
- Demirtaş, E.I., Öktüren Asri, F., Özkan, F.C. Arı, N. 2012. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının örtüaltı domates yetiştiriciliğinde toprak verimliliği ve bitkinin beslenmesine etkileri. *Derim Dergisi*, 29 (1): 9-22.
- Deryge, J.S.A. Kader, K.A.A. and Albaba, B. H. 2016. Effect of poultry manure on soil phosphorus availability and vegetative growth of maize plant, *IOSR Journal of Agriculture and Veterinary Science*, 9: 12-18.
- Dikinya, O. and Mufvanzala N. 2010. Chicken manure-enhanced soil fertility and productivity: Effects of application rates. *Journal of Soil Science and Environmental Management*. 1: 46-54.
- Dinç, U. Şenol, S. Kapur, S. Cangir, C. Atalay, İ. 2001. Türkiye Toprakları, Çukurova Üniversitesi, Ziraat Fakültesi Genel Yayın No: 51, Ders Kitabı, Adana, 243 s.
- Erdal, G. Türkmen, Ö. ve Yıldız, M. 2000. Tuz stresi altında yetiştirilen hıyar (*Cucumis sativus* L.) fidelerinin gelişimi ve kimi besin maddeleri içeriğindeki değişimler üzerine potasyumlu gübrelemenin etkisi. Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Tarım Bilimleri Dergisi, 10 (1): 25-29.
- Evliya, H. 1964. Kültür bitkilerinin beslenmesi. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, 36: 292-294.
- Ewulo, B.S. 2005. Effect of poultry dung and cattle manure on chemical properties of clay and sandy clay loam soil. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, 4 (10): 839-841.
- Ewulo, B.S. Ojeniyi, S.O. and Akanni, D. A. 2008. Effect of poultry manure on selected soil physical and chemical properties, growth, yield and nutrient status of tomato. *African Journal of Agricultural Research*, 3: 612-616.
- Ewulo, B. S. and Sanni, K. O. 2015. Effects of poultry manure, NPK 15-15-15 fertilizer and their combination on vegetative growth and yield parameter of tomato (*Lycopersicon esculentum* var. *mill.*). *New York Science Journal*, 8(4): 70-75.

- Geraldson, C.M. Klacan, G.R. and Lorenz, O.A. 1973. Plant Analysis as an aid in fertilizing vegetable crops, soil testing and plant analysis. Soil Science of America Inc., pp. 365-392, Wisconsin.
- Gupta, G. Borowiec, J. and OKOH, J. 1997. Toxicity identification of poultry litter aqueous leachate. Princess Anne, USA Poultry Science, 76: 1364-1367.
- Güler, S. 2000. Tavuk gübresi ve inorganik gübre uygulamasının domatestede verim, kalite ve yaprağın besin element içeriği üzerine etkileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi, 25: 24-34.
- Hammond, C. 2005. Land Application of Livestock and Poultry Manure. <http://www.engr.uga.edu/service/extension/publications/c826-cd.html> [Son erişim tarihi: 20.06.2017].
- Hoffman, G.J. and Jobes, J.A. 1978. Growth and Water Relations of Cereal Crops as Influenced by Salinity and Relative Humidity. Agron. J., 70: 765-769.
- İnal, A. Sözüdoğru, S. ve Erden, D. 1996. Tavuk Gübresinin İçeriği ve Gübre Değeri. Ankara Üniv. Ziraat Fak. Tarım Bilimleri Dergisi, 2(3): 45-50.
- Jackson, M. C. 1967. Soil chemical analysis. Prentice Hall of India Private Limited, New Delhi, 498 p.
- Jones, JR. J.B. 1999. Tomato Plant Culture, In the Field, Greenhouse, and Home Garden, USA, 199 p.
- Kacar B. 1962. Plant and Soil Analysis. Univ. of Nebraska College of Agr. Dept. of Agronomy. Lincoln, Nebraska, USA.
- Kacar, B. 1972. Bitki Ve Toprağın Kimyasal Analizleri II. Bitki Analizleri Ankara Üniversitesi Ziraat Fak. Yayınları: 453, Ders Kitabı, Ankara, 646 s.
- Kacar, B. 1995. Bitki Ve Toprağın Kimyasal Analizler: III. Toprak Analizleri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Geliştirme Vakfı Yayınları: 3, Ders Kitabı, Ankara, 705 s.
- Kacar, B. ve İnal, A. 2008. Bitki analizleri. Nobel Yayınları: 1241, Ders Kitabı, Ankara, 912 s.
- Kacar, B. 2009. Toprak Analizleri. Nobel Yayınları: 968, Ders Kitabı, Ankara, 467 s.
- Kadiroğlu A. ve Kaplan M. 2000. Değişik düzeylerdeki su tuzluluğu ve gübrelemelerin tek ürün hıyar yetiştiriciliğinde bitki gelişmesi ve verim üzerine etkileri. Anadolu, J. of AARI, 10 (2): 126-138.
- Kaplan, M. ve Akay, S. 1995. Salinity Of Irrigation Water Of Greenhouses And Its Effects On The Soil Salinity In Kumluca And Finike Regions. Ixth International Symposium Of Scientific Centre Of Fertilizers, pp. 379-384, 25-30 September, Kuşadası, Turkey.
- Kara, E. ve Erel, A. 1999. Tavuk gübresinin bazı toprak özelliklerine ve yulaf kuru bitki ağırlığına etkisi. Anadolu, J. of AARI, 9 (2), 91-104.
- Karaman, M.R. ve Brohi, A.R. 2004. Tarım Sanayi Çevre. 3. Ulusal Gübre Kongresi. Nobel Basımevi (Ankara), Tokat, 1426 s.

- Keskin, G. ve Gül, U. 2004, Domates, Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, Sayı:5, Nüsha:13, Ankara.
- Kisetu, E. and Heri, P. 2014. Effects of poultry manure and NPK (23:10:5) fertilizer on tomato variety tanya grown on selected soil of morogoro region tanzania. Asian Journal of Crop Science, 6: 165-175.
- Kogram, C. Maneekao, S. and Poosri, B. 2004. Influence of Chicken Manure on Cassava Yield and Soil Properties. 17th World Congress Of Soil Science, pp. 53-65, 14-21 August, Bangkok, Thailand.
- Korkmaz, A. Sürücü, A. ve Horuz, A. 1996. Sulu ham tavuk gübresinin tarımda organik gübre olarak değerlendirilmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dergisi, 11(2): 117-125.
- Kütük, C. ve Topçuoglu, B. 1997. Etkinliği yönünden değişik organik gübreler ile amonyum nitratın ispanak kalite öğeleri üzerindeki etkisinin karşılaştırılması. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 10: 70-80.
- Lindsay, W.L. and Norvell, W.A. 1978. Development of a DTPA soil test for Zinc, Iron, Manganese and Copper. Soil Science of America Journal, 42 (3): 421-428.
- Liebhardt, W.C. Golt, C. and Tupin, J. 1979. Nitrate and ammonium concentration of ground water resulting from poultry manure applications. Journal of Environmental Quality, 8: 211-215.
- Loue, A. 1968. Diagnostic petiolaire de prospection etudes sur la nutrition et al. fertilisation potassiques de la vigne. Societe Commerciale des Potasses d'Alsace Services Agronomiques, 31-41.
- Lu, N. and Edwards, J.H.1994. Poultry litter quantity influences collard growth in post and affects cabbage growth and nutrient uptake. Dep. Agronomy and soils, Auburn University Hort. Science.
- Maltaş A.Ş. ve Kaplan M. 2015. Antalya (Merkez İlçe)'da yetiştirilen örtüaltı güzlük domates bitkilerinin (*Solanum lycopersicum* L.) beslenme durumlarının belirlenmesi. Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 28(1): 33-38.
- Maltaş, A.Ş. Kaplan M. 2017. Effect of different amounts of acid application in fertigation on calcareous soil pH. Journal of Plant Nutrition, 41: 520-525.
- Maynard, A. A. 1991. Intensive vegetable production using composted animal manures. The Connecticut Agricultural Experiment Station, 894: 13.
- Mcguire, R.G. 1992. Reporting of objective color measurements. HortScience, 27: 1254-1255.
- Motavalli, P.P. Anderson, S.H. Pengthamkeerati, P. Gantzer, C.J. 2003. Use of soil cone penetrometers to detect the effects of compaction and organic amendments in claypan soils. Soil&Tillage Research, 74: 103-114.
- Munsuz, N. Çaycı, G. Sueri, A. Turhan, M. 1996. İç Anadolu Bölgesi Şeker Fabrikaları Pancar Ekim Alanı Topraklarının Kil Mineralleri ile Potasyum Sağlama Kapasiteleri Arasındaki İlişkiler, Türkiye Şeker Fabrikaları A.Ş. Yayın No: 219, Ankara.

- Ogbadu, G.H. and Easmon, J. 1989. Influence of inorganic and organic fertilizers on the chemical composition of three department of biochemistry, eggplant cultivars. *Tropical-Science*, 29(4): 237-246.
- Olsen, S.R. Cole, C.V. Watanabe, F.S. and Dean, N.C. 1954. Estimation of available phosphorus in soil by extraction with sodium bicarbonate. *US Department of Agriculture*, 939: 19.
- Olsen, S.R. and Sommers, E.L. 1982. Phosphorus. In:Page, A.L, Ed., *Methods of soil analysis Part 2: Chemical and microbiological properties*. American Society of Agronomy, Madison, pp. 404-430.
- Parker, M.B. 1966. Chicken manure on orchard grass-ladino clover. *Georgia Agric. Exp. Stns., Üniv. Georgia, College of Agric.*, 159-155.
- Payne, V.W.E. and Donald, J. O. 1991. *Poultry waste management and environmental protection manual*. Alabama Cooperative Extension Service, Auburn University, 580: 51.
- Pizer N.H. 1967. Some advisory aspect soil potassium and magnesium. *Tech. Bull. No: 14-184*.
- Polat, E. Sönmez, S. Demir, H. ve Kaplan, M. 2001. Farklı Organik Gübre Uygulamalarının Marulda Verim, Kalite Ve Bitki Besin Maddeleri Alımına Etkileri. *Türkiye II. Ekolojik Tarım Sempozyumu*, ss. 69-77, 14-16 Kasım, Akdeniz Üniversitesi, Antalya.
- Röber, R. and Schaller, K. 1985. *Pflanzenernährung im Gartenbau*. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- Pratt, P.F. Broadbent, F.E. and Martin, J.P. 1973. Using organic wastes as nitrogen fertilizers. *Calf. Agric.*, 27: 10-13.
- Salna, A.S. 1992. Evaluation of broiler and layer poultry manure in strawberry and cabbage production. *M. S. Thesis. American University of Beirut, Lebanon*.
- Satti, S.M.E. Lopez, M. and Al-said, F.A. 1994. Salinity induced changes in vegetative and reproductive growth in tomato. *Communications in soil science and plant analysis*, 25 (5-6): 501-510.
- Satti, S.M.E. Lopez, M. and Alrawany, S.A. 1995. Effect of saline nutrient solutions on the growth and accumulation of mineral elements in some tomato cultivars. *Commulations in Soil Science and Plant Analıysis*, 26: 13-14.
- Sevgican, A. 1999. Örtüaltı Sebzeciliği. Cilt I. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 528, Ders Kitabı, İzmir, 476 s.
- Sims, J.J. 1986. Nitrogen transformations in a poultry manure amended soil: Temperature and moisture effects. *Journal of Environmental Quality*, 15: 59-63.
- Soil Survey Staff 1951. *Soil Survey Manuel*. Agricultural Research Administration, U.S. Dept. Agric. Handbook No: 18, America, 230 p.
- Sonneveld, C. and Welles, G. 1988. Yield and quality of rockwool – Grown tomatoes as affected by variations in EC–Value and climatic conditions. *Plant and Soil* 111: 37–42.

- Sönmez, İ. ve Kaplan, M. 2004, Demre yöresi seralarında toprak ve sulama sularının tuz içeriğinin belirlenmesi, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 17(2): 155-160.
- Şahin, O. Taşkin, M.B. Kadioğlu, Y.K. İnal, A. Pilbeam, D.J. and Güneş, A. 2014. Elementel composition of pepper plants fertilized with pelletized poultry manure. Journal of Plant Nutrition, 37: 458-468.
- Şeker, C. ve Karakaplan, S. 1999. Konya ovasında toprak özellikleri ile kırıma değerleri arasındaki ilişkiler. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 29: 190.
- Şeker, C. ve Turhan, M. 2004. Effects of Some Organic and Mineral Fertilisers on Yield and Quality of Sugar Beet, International Soil Congress (ISC) Natural Resource Managment for Sustainable Development, pp. 43-50, 7-10 June, Erzurum-Turkey
- Şeker, C. ve Ersoy, İ. 2005. Değişik organik gübreler ve leonarditin toprak özellikleri ve mısır bitkisinin (*Zea mays L.*) gelişimi üzerine etkileri. S.Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 19(35): 46-50.
- Şeker, C, Gümüş, İ. ve Zengin, M. 2005. Mısır bitkisinin ilk gelişimine kompostlaştırılmış tuzlu tavuk gübresinin etkisi. S.Ü. Ziraat Fak. Dergisi, 19 (37): 113-117.
- Şensoy, S. Abak, K. ve Daşgan, H.Y. 1996. Eşdeğer Miktarda Mineral ve Organik Gübre Uygulamalarının Marulda Nitrat Birikimi, Verim ve Kaliteye Etkileri. GAP I. Sebze Tarımı Sempozyumu, 7-10 Mayıs, Şanlıurfa.
- Taban S. Turan A. M. ve Katkat A. V. 2013. Tarımda organik madde ve tavuk gübresi. Tavukçuluk Araştırma Dergisi, 10: 9-13.
- Taşdan, K. Arslan, S. ve Çiçekgil, Z. 2015. Tarımsal araştırmalardan bakış. https://arastirma.tarim.gov.tr/TarimsalArastirmalardanBakış_2015 [Son erişim tarihi: 16.12.2017].
- Thun, R. Hermann, R. and Knickman, E. 1955. Die untersuchung von boden. Neuman verlag, Radelbeul and Berlin, pp. 48-48.
- Tüzel, Ğ.H. Tüzel, Y. GÜL, A. and Eltez, R.Z. 2001. Effects of EC level of the nutrient solution on yield and fruit quality of tomatoes. Acta Horticulturae, 559: 587-592.
- Ullah, M.S. Islam, M. A. and Haque, T. 2008. Effects of organic manures and chemical fertilizers on the yield of brinjal and soil properties. J. Bangladesh Agril. Univ., 6(2): 271-276,
- Villers, J.B. De'exteen, M. and Mathews, A.L. 1965. Manuring of sweet corn (Stkowoll's evergreen) in the George Kynsna districts, Teg. Meg. Dep. Cardbteg, 40:9.
- Winsor, G. and Adams, P. 1987. Diagnosis Of Mineral Disorders In Plants. In: Robinson, J.B.D. (Ed.), Glasshouse Crops, Vol. 3. Crown, London, 166 p.
- Wolf B, 1971. The determination of boron in soil extracts, plant materials, composts, manures, water and nutrient solutions. Communication in Soil Science and Plant Analysis, 2(5): 363-374.

- Yurtseven, E. Kesmez, G.D. and Ünlükara, A. 2005. The effects of water salinity and potassium levels on yield, fruit quality and water consumption of a native central anatolian tomato species (*Lycopersicon esculentum*). *Agricultural Water Management*, 78:128-135.
- Zabunoğlu, S. ve İ. Karaçal, 1992. Gübreler ve Gübreleme. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları: 1279, 3.Baskı, Ders Kitabı, Ankara, 365 s.



8. EKLER

EK-1. Uygulamaların toprak pH değerlerinin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	7.778E-5	3.889E-5	032	968
FRT.EC	1	5.556E-6	5.556E-6	005	947
TGxFRT.EC	2	000	7.222E-5	060	942
Hata	12	014	001		
Genel	18	992.663			

EK-2. Uygulamaların toprak kalsiyum karbonat değerlerinin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	7.778	3.889	1.875	196
FRT.EC	1	3.311	3.311	1.596	230
TGxFRT.EC	2	1.160	580	280	761
Hata	12	24.892	2.074		
Genel	18	5810.250			

EK-3. Uygulamaların toprak tuzluluğu değerlerinin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	32800.444	16400.222	9.488	003
FRT.EC	1	113446.722	113446.722	65.635	000
TGxFRT.EC	2	4144.444	2072.222	1.199	335
Hata	12	20741.333	1728.444		
Genel	18	3865801.000			

EK-4. Uygulamaların toprak organik maddesi varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	555	227	21.446	000
FRT.EC	1	001	001	043	839
TGxFRT.EC	2	003	002	125	883
Hata	12	155	013		
Genel	18	153.722			

EK-5. Uygulamaların toprak toplam azot kapsamı varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	011	006	28.028	000
FRT.EC	1	004	004	18.778	001
TGxFRT.EC	2	001	001	3.361	069
Hata	12	002	000		
Genel	18	908			

Ek-6. Uygulamaların toprak alınabilir fosfor değerlerinin varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	261.703	130.852	751	493
FRT.EC	1	763.975	763.975	4.387	058
TGxFRT.EC	2	618.861	309.430	1.777	211
Hata	12	2089.821	174.152		
Genel	18	625161.412			

Ek-7. Uygulamaların toprak değişebilir potasyum kapsamı varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	292	146	1.701	224
FRT.EC	1	1.042	1.042	12.145	005
TGxFRT.EC	2	048	024	279	761
Hata	12	1.029	086		
Genel	18	24.345			

Ek-8. Uygulamaların toprak değişebilir kalsiyum kapsamı varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	8.818	4.409	470	636
FRT.EC	1	3.538	3.538	377	550
TGxFRT.EC	2	8.997	4.498	480	630
Hata	12	112.507	9.376		
Genel	18	19168.466			

Ek-9. Uygulamaların toprak değişebilir magnezyum kapsamı varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	291	146	651	539
FRT.EC	1	026	026	115	740
TGxFRT.EC	2	084	042	189	831
Hata	12	2.683	224		
Genel	18	472.080			

Ek-10. Uygulamaların toprak değişebilir sodyum kapsamı varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	005	003	1.567	249
FRT.EC	1	2.006E-5	2.006E-5	012	915
TGxFRT.EC	2	002	001	522	606
Hata	12	020	002		
Genel	18	869			

Ek-11. Uygulamaların toprak alınabilir demir kapsamı varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	1.874	937	912	428
FRT.EC	1	095	095	092	767
TGxFRT.EC	2	2.504	1.252	1.218	330
Hata	12	12.332	1.028		
Genel	18	492.872			

Ek-12. Uygulamaların toprak alınabilir mangan varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	6.097	3.049	856	449
FRT.EC	1	1.929	1.929	542	476
TGxFRT.EC	2	23.434	11.717	3.291	073
Hata	12	42.728	3.561		
Genel	18	2163.332			

Ek-13. Uygulamaların toprak alınabilir çinko varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	4.138	2.069	3.178	048
FRT.EC	1	995	995	1.528	240
TGxFRT.EC	2	041	020	031	969
Hata	12	7.814	651		
Genel	18	1158.724			

Ek-14. Uygulamaların toprak alınabilir bakır konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	1.038	519	417	668
FRT.EC	1	187	187	150	705
TGxFRT.EC	2	255	128	103	903
Hata	12	14.937	1.245		
Genel	18	1754.145			

Ek-15. Uygulamaların toprak alınabilir bor konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	023	012	6.124	015
FRT.EC	1	002	002	1.141	306
TGxFRT.EC	2	002	001	551	590
Hata	12	023	002		
Genel	18	2,094			

Ek-16. Uygulamaların yaprak azot konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	070	035	735	500
FRT.EC	1	192	192	4.013	068
TGxFRT.EC	2	002	001	025	975
Hata	12	575	048		
Genel	18	103.371			

Ek-17. Uygulamaların yaprak fosfor konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	019	010	296	749
FRT.EC	1	003	003	090	769
TGxFRT.EC	2	016	008	252	781
Hata	12	390	033		
Genel	18	4.377			

Ek-18. Uygulamaların yaprak potasyum konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	021	011	556	587
FRT.EC	1	007	007	353	564
TGxFRT.EC	2	250	125	6.487	012
Hata	12	232	019		
Genel	18	62.746			

Ek-19. Uygulamaların yaprak kalsiyum konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	067	033	179	838
FRT.EC	1	014	014	078	785
TGxFRT.EC	2	217	109	583	573
Hata	12	2.236	186		
Genel	18	720.361			

Ek-20. Uygulamaların yaprak magnezyum konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	006	003	412	671
FRT.EC	1	005	005	678	426
TGxFRT.EC	2	045	023	3.279	073
Hata	12	083	007		
Genel	18	18.886			

Ek-21. Uygulamaların yaprak sodyum konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	1.000E-4	5.000E-5	1.286	312
FRT.EC	1	000	000	000	1.000
TGxFRT.EC	2	3.333E-5	1.667E-5	429	661
Hata	12	000	3.889E-5		
Genel	18	021			

Ek-22. Uygulamaların yaprak demir konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	18.235	9.118	030	971
FRT.EC	1	3344.529	3344.529	10.910	006
TGxFRT.EC	2	28.474	14.237	046	955
Hata	12	3678.778	306.565		
Genel	18	266961.677			

Ek-23. Uygulamaların yaprak mangan konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	496.209	248.105	1.089	368
FRT.EC	1	125.876	125.876	552	472
TGxFRT.EC	2	804.258	402.129	1.765	213
Hata	12	2734.004	227.834		
Genel	18	311671.307			

Ek-24. Uygulamaların yaprak çinko konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	162.081	81.041	2.357	137
FRT.EC	1	27.331	27.331	795	390
TGxFRT.EC	2	107.931	53.965	1.570	248
Hata	12	412.550	34.379		
Genel	18	13804.907			

Ek-25. Uygulamaların yaprak bakır konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	9.939	4.970	2.551	119
FRT.EC	1	3.311	3.311	1.700	217
TGxFRT.EC	2	6.198	3.099	1.591	244
Hata	12	23.377	1.948		
Genel	18	800.468			

Ek -26. Uygulamaların yaprak bor konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	27.308	13.654	508	614
FRT.EC	1	4.560	4.560	170	688
TGxFRT.EC	2	24.523	12.262	456	644
Hata	12	322.548	26.879		
Genel	18	36094.676			

Ek-27. Uygulamaların meyve azot konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	097	048	5.793	017
FRT.EC	1	006	006	680	426
TGxFRT.EC	2	007	003	417	668
Hata	12	100	008		
Genel	18	40.890			

Ek-28. Uygulamaların meyve fosfor konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	000	8.339E-5	821	463
FRT.EC	1	000	000	1.367	265
TGxFRT.EC	2	6.811E-5	3.406E-5	335	722
Hata	12	001	000		
Genel	18	256			

Ek-29. Uygulamaların meyve potasyum konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	002	157.194	3788.506	975
FRT.EC	1	014	001	025	579
TGxFRT.EC	2	016	014	325	826
Hata	12	498	008	194	
Genel	18	157.724	041		

Ek-30. Uygulamaların meyve kalsiyum konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	1.011E-5	5.056E-6	2114.959	000
FRT.EC	1	000	000	092	913
TGxFRT.EC	2	4.778E-6	2.389E-6	2.425	145
Hata	12	001	5.500E-5	043	958
Genel	18	117			

Ek-31. Uygulamaların meyve magnezyum konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	001	000	9.280	004
FRT.EC	1	000	000	5.155	042
TGxFRT.EC	2	000	000	5.210	024
Hata	12	000	2.694E-5		
Genel	18	180			

Ek-32. Uygulamaların meyve sodyum konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	001	000	952	413
FRT.EC	1	000	000	868	370
TGxFRT.EC	2	001	000	991	400
Hata	12	004	000		
Genel	18	010			

Ek-33. Uygulamaların meyve demir konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	55.294	27.647	972	406
FRT.EC	1	44.039	44.039	1.549	237
TGxFRT.EC	2	61.075	30.538	1.074	372
Hata	12	341.208	28.434		
Genel	18	5417.142			

Ek-34. Uygulamaların meyve mangan konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	379	189	442	653
FRT.EC	1	384	384	895	363
TGxFRT.EC	2	370	185	432	659
Hata	12	5.145	429		
Genel	18	846.778			

Ek-35. Uygulamaların meyve çinko konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	137	068	052	949
FRT.EC	1	309	309	238	635
TGxFRT.EC	2	3.447	1.723	1.324	302
Hata	12	15.617	1.301		
Genel	18	1190.160			

Ek-36. Uygulamaların meyve bakır konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	492.472	246.236	1.985	180
FRT.EC	1	123.958	123.958	999	337
TGxFRT.EC	2	101.095	50.548	407	674
Hata	12	1488.572			
Genel	18	5460.136			

Ek-37. Uygulamaların meyve bor konsantrasyonu varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	1.752	876	204	818
FRT.EC	1	003	003	001	978
TGxFRT.EC	2	19.764	9.882	2.300	143
Hata	12	51.557	4.296		
Genel	18	1149.401			

Ek-38. Uygulamaların 1. kalite meyve çapı varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	1.944	2	972	163	851
FRT.EC	10.580	1	10.580	1.777	207
TGxFRT.EC	23.375	2	11.688	1.963	183
Hata	71.465	12	5.955		
Genel	85254.253	18			

Ek-39. Uygulamaların 1. kalite meyve ortalama ağırlığı varyans analiz sonuçları

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	8.411E-5	2	4.206E-5	1.004	395
FRT.EC	6.806E-5	1	6.806E-5	1.625	227
TGxFRT.EC	4.144E-5	2	2.072E-5	495	622
Hata	001	12	4.189E-5		
Genel	350	18			

Ek-40. Uygulamaların 1. kalite meyve sayısı varyans analiz sonucu

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	1630.333	2	815.167	236	793
FRT.EC	1643.556	1	1643.556	476	504
TGxFRT.EC	114080.778	2	57040.389	16.505	000
Hata	41471.333	12	3455.944		
Genel	5630258.000	18			

Ek-41. Uygulamaların 1. kalite meyve ağırlığı varyans analiz sonucu

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	88.111	2	44.056	427	662
FRT.EC	107.556	1	107.556	1.041	328
TGxFRT.EC	2602.778	2	1301.389	12.601	001
Hata	1239.333	12	103.278		
Genel	111068.000	18			

Ek-42. Uygulamaların BER sayısı varyans analiz sonucu

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	9927.111	2	4963.556	21.638	000
FRT.EC	7980.056	1	7980.056	34.788	000
TGxFRT.EC	26168.444	2	13084.222	57.039	000
Hata	2752.667	12	229.389		
Genel	1123851.000	18			

Ek-43. Uygulamaların BER ağırlığı varyans analiz sonucu

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	17.711	2	33.974	690	520
FRT.EC	27.726	1	7509.660	2.160	167
TGxFRT.EC	124.433	2	8.856	4.848	029
Hata	154.011	12	27.726		
Genel	7833.541	18	62.217		

Ek-44. Uygulamaların 2. kalite ortalama meyve ağırlığı varyans analiz sonucu

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	000	2	5.739E-5	1.240	324
FRT.EC	4.050E-5	1	4.050E-5	875	368
TGxFRT.EC	3.233E-5	2	1.617E-5	349	712
Hata	001	12	4.628E-5		
Genel	150	18			

Ek-45. Uygulamaların 2. kalite meyve ağırlığı varyans analiz sonucu

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	6.198	2	3.099	100	906
FRT.EC	22.566	1	22.566	728	410
TGxFRT.EC	126.815	2	63.407	2.046	172
Hata	371.917	12	30.993		
Genel	7380.813	18			

Ek-46. Uygulamaların 2. kalite meyve sayısı varyans analiz sonucu

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	41.444	2	20.722	006	994
FRT.EC	5373.389	1	5373.389	1.539	238
TGxFRT.EC	12269.444	2	6134.722	1.757	214
Hata	41897.333	12	3491.444		
Genel	889483.000	18			

Ek -47. Uygulamaların 2. kalite meyve çapı varyans analiz sonucu

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	1.356	2	678	370	698
FRT.EC	4.836	1	4.836	2.639	130
TGxFRT.EC	2.143	2	1.072	585	572
Hata	21.990	12	1.833		
Genel	46507.249	18			

Ek-48. Uygulamaların suda çözünebilir kuru madde miktarı varyans analiz sonucu

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	188	094	370	698
FRT.EC	1	005	005	020	891
TGxFRT.EC	2	603	302	1.188	338
Hata	12	3.047	254		
Genel	18	665.110			

Ek-49. Uygulamaların meyve pH' ı varyans analiz sonucu

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	002	001	904	431
FRT.EC	1	003	003	3.342	092
TGxFRT.EC	2	002	001	840	456
Hata	12	012	001		
Genel	18	361.735			

Ek-50. Uygulamaların meyve eti sertliği varyans analiz sonucu

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	161.523	80.762	10.700	002
FRT.EC	1	144	144	019	892
TGxFRT.EC	2	25.811	12.906	1.710	222
Hata	12	90.578	7.548		
Genel	18	42089.629			

Ek-51. Uygulamaların ortalama meyve asitliği varyans analiz sonucu

VK	SD	KT	KO	F	P
TG	2	002	001	1.181	340
FRT.EC	1	001	001	645	437
TGxFRT.EC	2	000	000	161	853
Hata	12	010			
Genel	18	2.053			

ÖZGEÇMİŞ

ADI SOYADI
NERMİN ATA

E-mail
nerminata0707@gmail.com



ÖĞRENİM BİLGİLERİ

Yüksek Lisans 2015-2017	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakóltesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya
Lisans 2009-2013	Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakóltesi, Toprak Bilimi ve Bitki Besleme Bölümü, Antalya