T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

SERA KOŞULLARINDA G.A.B.A. VE MESSENGER UYGULAMALARININ DOMATESTE BİTKİ GELİŞİMİ, VERİM VE KALİTEYE ETKİLERİ

Murat DÜNDAR

YÜKSEK LİSANS
Bahçe bitkileri Anabilim Dalı

Ocak 2011
KONYA
Her Hakkı Saklıdır

TEZ BİLDİRİMİ

Bu tezdeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edildiğini ve tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

DECLARATION PAGE

I hereby declare that all information in this document has been obtained and presented in accordance with academic rules and ethical conduct. I also declare that, as required by these rules and conduct, I have fully cited and referenced all material and results that are not original to this work.

MURAT DÜNDAR

Tarih:27.01.2011

ÖZET

YÜKSEK LİSANS

SERA KOŞULLARINDA G.A.B.A. VE MESSENGER UYGULAMALARININ DOMATESTE BİTKİ GELİŞİMİ, VERİM VE KALİTEYE ETKİLERİ

Murat DÜNDAR

Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Mustafa PAKSOY

2011, 56 Sayfa

Jüri
Danışman: Doç. Dr. Mustafa PAKSOY
Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU
Doç. Dr. Önder TÜRKMEN

Bu araştırmada sera koşullarında domateste G.A.B.A ve Messenger bitki aktivatörleri ile pestisit uygulaması yapılan ve pestisit uygulaması yapılmayan aşılı domateslerin bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaç doğrultusunda yapılan çalışmada, pestisit uygulaması yapılan ve pestisit uygulanması yapılmayan iki ayrı bölümde deneme yürütülmüştür. Beafort anacı üzerine aşılı Jadelo F_1 domates çeşidi, bitki aktivatörü olarak da G.A.B.A.(Glutamic asid-Aminobutryric asid) ve MESSENGER kullanılmıştır. Çiçeklenmenin %50 olduğu dönemde ilk uygulama yapılmış bundan sonra ilk hasada 16 gün kalana kadar her 13 günde bir uygulama yapılmış, toplamda 4 sefer bitki aktivatörü üstten püskürtme şeklinde uygulanmıştır.

Sonuçta, bitki aktivatörlerinin bitki boyu, gövde çapı ve yaprak indeksine etkisi olmamış, boğumlararası uzunluğu ise arttırmışlardır. Verim bitki aktivatörlerine göre farklılık göstermemiş, erkenci verim ise Messenger 15 g/da uygulamasında yüksek bulunmuştur. Pestisit kullanılmayan parsellerde toplam verim (7127.41 kg/da) erkenci verim ise (2368.39 kg/da) yüksek bulunmuştur. Meyve kalitesini oluşturan ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve çapı, ortalama meyve boyu, meyve sertliği ve SÇKM G.A.B.A. 80 g/da uygulamasıyla artmıştır. Pestisit kullanımıyla ortalama meyve ağırlığı ortalama meyve çapı ve ortalama meyve boyu azalmış; meyve rengi ve SÇKM artmıştır. Meyvelerin mineral içeriği bitki aktivatörlerine göre genelde farklılık göstermemiş; yapraktaki mineral madde içerikleri ise incelenen elementler açısından genelde Messenger 15 g/da uygulamasında artmıştır.

Anahtar Kelimeler: Bitki Aktivatörü, Aşılı domates, G.A.B.A., Messenger, Verim, Kalite

ABSTRACT

MS THESIS

THE EFFECTS OF G.A.B.A. AND MESSENGER APPLICATIONS ON THE PLANT GROWTH, FRUIT YIELD AND QUALITY IN TOMATO GROWN IN GREENHOUSE CONDITIONS

Murat DÜNDAR

THE GRADUATE SCHOOL OF NATURAL AND APPLIED SCIENCE OF SELCUK UNIVERSITY THE DEGREE OF MASTER OF SCIENCE

Supervisor: Assoc. Doç. Dr. Mustafa PAKSOY

2011, 56 Pages

Jury
Advisor Assoc. Prof. Dr. Mustafa PAKSOY
Prof. Dr. Özdemir ALAOĞLU
Assoc. Prof. Dr. Önder TÜRKMEN

This study was conducted to determine the effects of G.a.b.a. and Messenger applications on the plant growth, fruit yield and quality in tomato grown in greenhouse conditions. In research, the greenhouse was divided two parts as using pesticide and non-using pesticide. As plant material, Jadelo F_1 grafted on Bieafort rootstock tomato cultivar was used. As plant activators, Messenger (15, 30 and 60 g/da) and G.a.b.a. (20, 40 and 80 g/da) were applied. At the first application in the 50% flowering was started and continued at intervals of ten days until before 16 days of harvesting and totally plant activators were applied four times by spraying.

In research results, plant height, stem diameter and leaf index with plant activators were not effect, but, the length of internodes have increased with plant activators. Total yields were not important depending on the plant activators. Earliness was found to be higher Messenger 15 g/da application than the other applications. In non-used pesticide plots, the total yield (7127.41 kg / ha) and earliness yield (2368.39 kg/da) were increased. The average fruit weight, average fruit diameter, average fruit length, fruit firmness and TSS content were increased by G.a.b.a. 80 g/da application. Also, the average fruit weight, average diameter, plant height were decreased by used pesticide. Fruit color and TSS were increased by used pesticide. In general, mineral contents of fruits was not fount the differences according to the plant activators. The mineral contents of leaves, generally, increased by the Messenger of 15 g/da application.

Key Words: Plant activators, grafted tomato, G.a.b.a., Messenger, yield, quality

TEŞEKKÜR

Bu yüksek lisans tezinin gerçekleşmesinde yardımlarını esirgemeyen beni sebze yetiştiriciliği konusunda bilgilendiren, eğiten ve sevdiren sayın hocam Doç. Dr. Mustafa PAKSOY hocama sonsuz teşekkürlerimi sunarım. Bilgi ve birikimiyle beni yönlendiren ve bu tezin her aşamasında katkı sunan sayın hocam Doç. Dr. Önder TÜRKMEN'e teşekkürlerimi arz ederim

Bu yüksek lisans tez çalışmamın istatistiksel olarak irdelenmesinde bana yardımcı olan Araştırma Görevlisi Muzaffer İPEK, Uzman Musa SEYMEN ve Fatih ERDOĞAN'a teşekkür ederim.

Benim bu günlere gelmemde büyük emeği olan aileme, sıkıntılarımı paylaşan biricik eşim Duygu DÜNDAR ve biricik kızım Nadire E. DÜNDAR'a sonsuz saygı ve sevgilerimi sunarım.

Tezimin gerçekleşmesi için maddi olarak destekleyen S.Ü. BAP Ofisi'ne teşekkürlerimi sunarım.

Murat DÜNDAR
KONYA-2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET iii

ABSTRACT iv

TEŞEKKÜR v

İÇİNDEKİLER vi

SİMGELER VE KISALTMALAR ix

ŞEKİLLER DİZİNİ x

ÇİZELGELER DİZİNİ xi

1. GİRİŞ 1

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI 4

3. MATERYAL VE METOT 9

3.1. Materyal 9

3.1.1. Bieafort anacının özellikleri 9

3.1.2. Jadelo F_1 çeşidinin özellikleri 9

3.1.3. Bitki aktivatörleri 10

3.1.3.1. G.A.B.A. 10

3.1.3.2. Messenger 10

3.1.4. Deneme Serası Toprak Özellikleri 11

3.2. Metot 11

3.2.1. Bakım İşlemleri 12

3.2.2. Denemede Kullanılan Gübreleme Programı 13

3.2.3. Kimyasal Mücadelede Kullanılan İlaçlar 13

3.2.4. Bitki Aktivatörlerinin Uygulanması 14

3.3. Yapılan Gözlem, Ölçüm, Tartım ve Analizler 15

3.3.1. Bitki Boyu 15

3.3.2. Gövde Çapı 15
3.3.3. Yaprak İndeksi 15
3.3.4. Boğumlararası Uzunluk 15
3.3.5. Yaprakların Mineral Madde İçeriği 16
3.3.6. Verim 16
3.3.7. Erkenci Verim 16
3.3.8. Ortalama Meyve Ağırlığı 16
3.3.9. Ortalama Meyve Çapı 16
3.3.10. Ortalama Meyve Boyu 17
3.3.11. Meyve Sertliği 17
3.3.12. Meyve Rengi 17
3.3.13. Kuru Madde Miktarı 17
3.3.14. Meyvedeki Mineral Madde İçeriği 17
3.4. Verilerin Değerlendirilmesi 17
4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA 18
4.1. ARAŞTIRMA SONUÇLARI 19
4.1.1. Bitki Boyuna Etkisi 19
4.1.2. Bitki Gövde Çapına Etkisi 20
4.1.3. Yaprak İndeksine Etkisi 21
4.1.4. Boğumlar Arası Uzunluğuna Etkisi 22
4.1.5. Toplam Verime Etkisi 23
4.1.6. Erkenci Verime Etkisi 24
4.1.7. Ortalama Meyve Ağırlığına Etkisi 25
4.1.8. Ortalama Meyve Çapına Etkisi 26
4.1.9. Ortalama Meyve Boyuna Etkisi 27
4.1.10. Ortalama Meyve Sertliğine Etkisi 28
4.1.11. Ortalama Meyve Rengine Etkisi 29

4.1.12. Domatesin SÇKM İçeriği 30
4.1.13. Domates Meyvesinde Bor İçeriği 31
4.1.14. Domates Meyvesinde Kalsiyum İçeriği 32
4.1.15. Domates meyvesinde bakır içeriği 33
4.1.16. Domates Meyvesinde Potasyum İçeriği 34
4.1.17. Domates Meyvesinde Magnezyum İçeriği 35
4.1.18. Domates Meyvesinde Mangan İçeriği 36
4.1.19. Domates Meyvesinde Fosfor İçeriği 37
4.1.20. Domates Meyvesinde Çinko İçeriği 38
4.1.21. Domates Yaprağında Bor İçeriği 39
4.1.22. Domates Yaprağında Kalsiyum İçeriği 40
4.1.23. Domates Yaprağında Bakır İçeriği 41
4.1.24. Domates Yaprağında Potasyum İçeriği 42
4.1.25. Domates Yaprağında Magnezyum İçeriği 43
4.1.26. Domates Yaprağında Mangan İçeriği 44
4.1.27. Domates Yaprağında Fosfor İçeriği 45
4.1.28. Domates Yaprağında Çinko İçeriği 46
4.2. TARTIŞMA 47
4.2.1. Bitki Gelişimine Etkisi 47
4.2.2. Verime Etkisi 47
4.2.3. Meyve Kalitesine Etkileri 48
5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER 52
KAYNAKLAR 53
ÖZGEÇMİŞ 57

SİMGELER VE KISALTMALAR

Simgeler

P: Fosfor

K: Potasyum

t: Ton

Kg: Kilogram

g: Gram

m: Metre

cm: Santimetre

mm: Milimetre

da: Dekar

Kısaltmalar

G.a.b.a : Glutamic asid-Aminobutryric asid

SAR : Sistemic Acquired Resistance (Kazanılmış Sistemik Dayanıklılık)

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Fide dikiminden genel görünüm. 12

Şekil 3.2. Fide bakım işlemlerinden genel görünüm. 13

Şekil 3.3. Bitki aktivatörlerinin uygulanmasından genel görünüm. 14

Şekil 4.1. Pestisit uygulanan bitkilerden hasat edilen domateslerden genel görünüm. 50

Şekil 4.2. Pestisit uygulanan bitkilerden hasat edilen domateslerden genel görünüm. 51

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Toprak analiz sonuçları 11
Çizelge 3.2. G.A.B.A. ve Messenger bitki aktivatörlerinin uygulama dozları 15
Çizelge 4.1. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates bitkisinin bitki boyuna etkisi (m). 19
Çizelge 4.2. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates bitkisini gövde çapına etkisi (cm). 20
Çizelge 4.3. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates bitkisini yaprak indeksine (yaprak en/yaprak boyu) etkisi..... 21
Çizelge 4.4. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates bitkisini boğumlar arası uzunluğuna etkisi (cm). 22
Çizelge 4.5. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste verime etkisi (kg/da). 23
Çizelge 4.6. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste erkenci verime etkisi (kg/da). 24
Çizelge 4.7. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste ortalama meyve ağırlığına etkisi (g). 25
Çizelge 4.8. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste ortalama meyve çapına etkisi (cm)..... 26
Çizelge 4.9. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste ortalama meyve boyuna etkisi (cm). 27
Çizelge 4.10. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste ortalama meyve sertliğine etkisi (kg/cm²)..... 28
Çizelge 4.11. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste ortalama meyve rengine etkisi (Seminis renk skalası 1–8 puan arası). 29
Çizelge 4.12. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste kuru madde miktarına etkisi (%)..... 30
Çizelge 4.13. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde bor (B) içeriğine etkisi (ppm). 31
Çizelge 4.14. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde kalsiyum (Ca) içeriğine etkisi (%). 32

Çizelge 4.15. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde bakır (Cu) içeriğine etkisi (ppm). 33
Çizelge 4.16. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde potasyum (K) içeriğine etkisi (%)..... 34
Çizelge 4.17. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde magnezyum (Mg) içeriğine etkisi (%). 35
Çizelge 4.18. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde mangan (Mn) içeriğine etkisi (ppm). 36
Çizelge 4.19. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde fosfor (P) içeriğine etkisi (%). 37
Çizelge 4.20. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde çinko (Zn) içeriğine etkisi (ppm). 38
Çizelge 4.21. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında bor (B) içeriğine etkisi (ppm)..... 39
Çizelge 4.22. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında kalsiyum (Ca) içeriğine etkisi (%). 40
Çizelge 4.23. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında bakır (Cu) içeriğine etkisi (ppm). 41
Çizelge 4.24. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında potasyum (K) içeriğine etkisi (%). 42
Çizelge 4.25. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında magnezyum (Mg) içeriğine etkisi (%). 43
Çizelge 4.26. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında mangan (Mn) içeriğine etkisi (ppm). 44
Çizelge 4.27. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında fosfor (P) içeriğine etkisi (%)..... 45
Çizelge 4.28. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında çinko (Zn) içeriğine etkisi (ppm). 46

1. GİRİŞ

Domates [*Lycopersicon lycopersicum* (L.) H. Karst. Ex Farw.], patlıcangiller (*Solanaceae*) familyasından tropik bölgelerde çok yıllık diğer bölgelerde tek yıllık yetiştirilen bir kültür bitkisidir. Anavatanı, Güney Amerika ülkeleri olan Peru, Ekvator ve Şili'nin dağlık bölgeleridir. Ayrıca bugün yetiştirilen domatese benzer akraba tipler Galapagos Adaları'nda da tespit edilmiştir (Yılmaz ve ark. 2008).

Ercan ve ark.(2002)'nın Tigchelaar (1986)'dan bildirdiğine göre domates, dünyanın değişik ülkelerinde farklı ekolojilerde en çok yetiştirilen ve tüketilen, adaptasyon yeteneği oldukça fazla olan bir sebze türüdür. Domates Ekvatordan Alaska'ya kadar geniş bir iklim aralığında yetiştirilebilmektedir. Bu durum farklı çevre koşullarına adapte olabilen çeşitlerin geliştirilebilmesiyle mümkün olmuştur. Çok değişik çevre koşulları ve kullanımlara adaptasyon gösteren çeşitlerin geliştirilmesi, *Lycopersicon* cinsinde mevcut büyük genetik varyabilite zenginliğinin bir yansımasıdır.

Domates demir, potasyum, kalsiyum ve fosfor mineralleri ile A, B ve C vitaminleri açısından oldukça zengin bir sebzedir. Ayrıca bünyesinde; su, karbonhidrat, protein, selüloz ve likopen, beta karoten, beta cryptoxanthin, phytosterols, lutein, zeaxanthin gibi bitki sterolleri bulunması insan sağlığı ve beslenmesi açısından pek çok fayda sağlamaktadır (Ensminger ve ark. 1995). Birçok faydası olan domatesin, taze olarak tüketilmesinin yanı sıra salça, ketçap, kurutmalık, sos ve turşu şeklinde de tüketilmektedir.

Türkiye'nin hemen her tarafında domates yetiştiriciliği yapılmaktadır. Özellikle sıcak bölgelerde yetiştirilen domates, kısmen serin iklimlerde de yetişebilmektedir. En önemli domates üretim bölgelerimiz Ege, Akdeniz ve Marmara'dır. Bugün dünyanın ılık ve sıcak birçok ülkelerinde yetiştirilmekte olan domates, hem en makbul hem de lezzetli ve besleyici bir sebzedir. Keskin ve Gül, (2004)'in FAO'dan bildirdiğine göre dünya domates üretimi 1992 yılında 74.6 milyon ton iken 2003 yılında %48 artışla 110.5 milyon tona ulaşmıştır. Dünyada önemli üretici ülkeler Avrupa Birliği, Çin, ABD ve Türkiye'dir. Çin 2002-2003 öneminde dünya üretiminin %23.3'ünü, ABD %11.3'ünü ve Türkiye %8.1'ini üretmiştir. Diğer önemli üretici ülkeler ise Hindistan, Mısır, Brezilya ve İran'dır.

Türkiye'de hem tarla sebzeciliğinde, hem de örtü altı üretiminde en fazla üretilen sebzelerin basında domates gelmektedir. Türkiye'de, 1.029.000 hektar alanda domates üretimi yapılmakta olup, bu alan, tarım alanlarının yaklaşık %3.77'sidir.

Ülkemizde yılda ortalama 26.4 milyon ton sebze üretilmekte ve milli ekonomiye yaklaşık bir buçuk milyar TL katkı sağlanmaktadır. Türkiye'nin 2009 yılındaki domates üretimi ise 9.55 milyon ton kadardır (Anonim, 2009).

Bütün bunların yanında domates yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlılar önemli bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. İnsanoğlu bitki hastalık ve zararlıları ile mücadelede değişik tarımsal savaş yöntemlerini kullanmışlardır. Bu yöntemler, kültürel savaş, mekanik savaş, fiziksel savaş, biyolojik savaş, kimyasal savaş ve karantina önlemleri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Örtüaltı domates yetiştiriciliğinde son dönemlerde toprak kökenli hastalıklara karşı aşılı fide kullanımı hızlı bir şekilde artmaktadır. Aşılı fide kullanarak yapılan yetiştiricilikte bir takım avantajlar sağlanmaktadır. Bu avantajları kısaca şöyle özetleyebiliriz. Aşılı fidede güçlü kök oluşur, birçok kök hastalığına toleranslıdır, ilaç kullanımı azdır, bakım şartlarına göre verim artışı sağlanabilir, soğuk hava ve toprak koşullarına tolerans sağlar. Aynı zamanda bitkide oluşan zararlanmaların hızlı iyileşmesini sağlar. Bütün bunların yanında aşılı fidede tek başına bir çözüm olamamaktadır.

Son yıllarda ise bitkideki doğal savunma sisteminin harekete geçirilmesi ile gerçekleşen sistemik olarak kazanılmış dayanıklılığın devreye girmesi ile bitki yetiştirmede yeni bir uygulama ortaya çıkmıştır. Bu olay insanlarda uygulandığı gibi aşılama (immunizasyon) olarak da tanımlanabilir. Kullanılan bu maddelere genel olarak 'bitki aktivatörleri' denilmektedir. Bitki Aktivatörleri; Bitkilerin doğal savunma sistemini aktive eden, besin maddelerinden daha iyi yararlanmalarını sağlayan, stres koşulları ve benzeri dış etmen ve etkenlerden korunması için yardımcı olan ve/veya verimini, ürün kalitesini olumlu yönde etkileyen doğal ve/veya kimyasal güçlendirici, direnç artırıcı toprak yapısını düzenleyici özellikleri olan ve bu özelliklerden birini veya birkaçını bir arada taşıyan maddelerdir (Anonim 2002).

Bitki aktivatörleri bitkilerin büyüme ve gelişmeleri (Karavaş, 2002; Koca, 2003; Türkoğlu, 2005; Ünlü, 2008) ile verimlerinde (Karavaş, 2002; Türkoğlu, 2005; Koca, 2003; Bishnoi, ve ark., 2004; Kiracı, 2007; Ünlü, 2008) artışlara neden olduğu, hastalık ve zararlılarla mücadelede (Derebeyoğlu, 2005; Obradoviç ve ark., 2004; Cohen ve ark., 1994; Baştaş ve Maden, 2008; Louws ve ark., 2001; Pitbiloda ve ark., 2002; Üstün ve ark., 2004; Bishnoi ve ark., 2004; GE-Yong-Yong ve ark., 2008; Gent ve Schwartz, 2005) belirli ölçüde kullanılabildiği belirtilmektedir. Bu olumlu artışı sağladığı

belirtilen bitki aktivatörlerinin sera domates yetiştiriciliğine etkileri bu araştırma ile ortaya koymak amaçlanmıştır.

Bu nedenle, çalışmada kimyasal mücadele yapılan ve yapılmayan sera koşullarında aşılı domateslerde G.a.b.a. ve Messenger bitki aktivatörlerinin bitki gelişimi, verim ve kalite özellikleri araştırılmıştır.

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bitki aktivatörlerinin tek başlarına veya *cyprodinil*, *Fenpropidin* gibi fungisitlerle karışım halinde uygulanması buğdayda ürün gelişimini arttırdığı ve ayrıca bitki aktivatörlerinin düzenli olarak uygulanması ürün artışını neden olduğu belirtilmektedir (Anonim, 2002).

Kırmızıbiberlerde yapılan bir çalışmada hastalıksız pazarlanabilen ürün olarak dekara verim açısından çiftçi koşulunda 1200 kg meyve alınabilirken CropSet uygulanan parsellerden dekara 2088 kg ürün elde edilmiştir. ISR 2000 atılan parsellerden ise 2448 kg kırmızıbiber hasat edilmiştir (Karavaş, 2002).

SAR (Sistemic Acquired Resistance- kazanılmış sistemik dayanıklılık) için en iyi teşvik edici madde salisilik asit olduğu tespit edilmiştir. Bu salisilik asit lokal ön enfeksiyonundan sonra bitkide artış göstermektedir. Salisilik asit toplamayan bitkilerde SAR biyolojik olarak uyarılmaz. Bu nedenle salisilik asit SAR'a öncülük eden bir sinyal moleküldür (Tosun ve ark., 2003)

Bitki aktivatörü ile muamele edilen bitkilerde patojen bağlantılı proteinler (PRPs) hücreler arasına yığılarak etkili hastalık kontrolü sağlamakta ve böylece bitkinin doğal savunma mekanizmasını harekete geçirmektedir. B-1,3 glukanaz ve kitinaz olarak karakterize edilen patojen bağlantılı proteinler fungal ve bakteriyel hücre duvarını bozabilmektedir. (Dereboylu, 2005).

Yapılan bir çalışmada Domateste Bakteriyel Benekli (*Pseudomonas syringae pv.tomato*) hastalığına karşı SAR ın ve biyolojik kontrol ajanlarının teşvik edici etkileri belirlenmiştir. Yapılan denemede Actigard olarak bilinen bitki aktivatörünün entegre kullanımı, domates benekli hastalığına karşı alternatif bir yöntem olarak kullanılabilmektedir (Obradovic ve ark. 2004).

Domates bitkilerinde Aminobütrik asitin izomerlerinin sıvı solüsyonu uygulanmış ve bu uygulama *Phytophthora infestans*'ın neden olduğu "geç yaprak yanıklığı hastalı"ğını engelleyici bir etkisinin olduğu gözlemlenmiştir. Uygulama ile patojenlerle proteinlerin toplanması ve sonuçta aminobütrik asitin geç yaprak yanıklığına dayanıklılığını teşvik ettiği belirtilmektedir (Cohen ve ark., 1994).

Selva ve Camarosa çilek çeşitlerine uygulanan bitki aktivatörlerinin olumlu sonuç verdiği gözlemlenmiştir. Bu denemede Crop-set ve Isr 2000 bitki aktivatörü kullanılmıştır. Deneme sonucunda bitki başına verim, ortalama meyve ağırlığı, ortalama

gövde sayısı, ortalama kol sayısı, SÇKM üzerine olumlu bir etkisi olmamıştır. Fakat bu özellikler bakımından çeşitler arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Bitki aktivatörünün uygulamalarının yapraklardaki N ve Cu içerikleri üzerine olumlu etki yaptığı tespit edilmiştir (Türkoğlu, 2005).

Ateş yanıklığı hastalığı mücadelesi için alternatif yaklaşımlar içerisinde yer alan bazı bitki aktivatörleri ve humik asit uygulamaları bakterisitlerle kıyaslanarak, yenidünya ve ayva çeşitlerinde hastalık şiddeti ve sürgün gelişimi üzerindeki etkililikleri belirlenmiştir. Elde edilen bulgulara Eşme çeşidi ayva, ekmek çeşidine oranla daha düşük hastalık şiddeti göstermiştir. Sürgün gelişiminin erken döneminde hastalığa dayanıklılığı teşvik eden maddelerin kullanımı "Ateş yanıklığı" hastalığının sürgün yanıklığı dönemi mücadelesinde önerilmektedir (Baştaş ve Maden, 2008).

SAR, hastalık kontrolünde bir teşvik edici vasıtasıyla kullanılır. Bitki bir anlamda silahlandırılır ve bekler. SAR mekanizması üç kısma ayrılarak incelenebilir. İlk olarak bir teşvik edici uygulanır. Bu bir patoje*n*, sentetik kimyasal ve protein gibi metabolik bir ürün olabilir. İkinci olarak, teşvik edici harekete geçer. Son unsur ise genlerde, aktivasyonundan sonra meydana gelen biyolojik ve sistolojik hücre değişiklikleridir (Yaman, 2006).

Seralarda domates ve biber küllemesi, domateste bakteriyel benek gibi çeşitli sebze hastalıkları ürünlerde büyük kayıplara sebep olmaktadır. Bu hastalıklara karşı çeşitli fungusit uygulamaları gerçekleşse de bitki aktivatörlerinin kullanılması patojenlere karşı dayanıklılığı arttırmaktadır. Bu konuda sera sebzeciliği araştırma komitesinin yaptığı çalışmada domates, biber ve hıyar bitkilerine ilk bitki aktivatörü olan CGA–245704 [*Benzo (1,2,3) thiadiazole–7–carbothioic acid S–methyl ester*] sırası ile 0,003, 0,002, 0,0036 g a.i./bitki dozlarında uygulanmıştır. Yapılan testler sonucunda *fitotoksik* belirti gözlenmemiştir. Domates bitkisine *Erysiphe sp*, hıyar bitkisine *Penicillium oxalicum,* biber bitkisine ise *Xanthomonas vesicatoria* inokule edilmiş ve bitki aktivatörünün *Erysiphe sp*. ile inokule edilmiş domates bitkilerinde hastalık gelişimini azaltmada etkili olduğu belirtilmektedir (Anonim, 2002).

Domateste bakteriyel leke (*Xanthomonas campestris* pv. vesicatoria), bakteriyel benek (*Pseudomonas syringae* pv. tomato) ve mildiyöye (*Phytophthora infestans*) karşı bitki aktivatörünün fungal hastalıklar yanında bakteriyel hastalıklara karşı da koruma sağladığı belirtilmektedir. Bu konuda bitki aktivatörü ile bakır kombinasyonları oldukça iyi sonuçlar verdiği söylenmektedir (Anonim, 2002).

Domates yetiştirilen alanların birçoğunda kontrolü çok güç olan ciddi ekonomik zarar yapan bakteriyel leke (*Xanthomonas campestris* pv. Vesicatoria) ve bakteriyel benek (*Pseudomonas syringae pv.tomato*) hastalıklarına karşı bitki aktivatörünün etkisinin araştırıldığı çalışmada Acibenzolar- S- methyl her dekara 28.3 g dan daha az konsantrasyonlarda uygulandığı zaman bakterilere direkt toksik etki göstermemiştir. Fakat domates bitkisinde bir dizi fizyolojik ve biyokimyasal tepkilere yol açarak daha az hastalığa neden olmuştur. acibenzolar –S- Methyl kullanımının bakır hidroksit içeren Standart bakterisit programlarının kullanımına eşit veya daha üstün etkili olduğu bildirilmiştir (Louws ve ark., 2001).

Domates bakteriyel benek hastalığının kontrolünde bonzi (Paclobutrazol) ve actigard (acibenzolar-S-methyl)' ın kullanımı üzerine yaptıkları çalışmada yapraktan uygulamanın bakteriyel hastalığı azalttığı belirlenmiştir. Ancak Actigard'ın yüksek dozlarda bitkide zarara sebep olduğu gözlemlenmiştir. Domates fidelerine Actigard+ Bonzi uygulandığında fitotoksik etki görülmezken, hastalıkla mücadelede daha etkin sonuç alınmıştır (Pitbloda ve ark., 2002).

Türkiye de sera yetiştiriciliğinde önemli zararlara neden olan "domates öz nekrozu" bitkide sistemik kazanılmış dayanıklılığı sağlayan bitki aktivatörü ve bakır bileşikleri kullanılmak suretiyle hastalığın kontrol olanakları araştırılmıştır. Deneme 2001-2002 yılarında plastik seralarda yürütülmüş, bitkilerin seralara şaşırtılmasından 2 ay sonra *Pseudomonas cichorii* (108 cfu/ml) budama yerleri üzerine bakteriyel süspansiyon yapay olarak bulaştırılmıştır. Her parseldeki hastalıklı bitki yüzdesine göre hastalık bulaşma oranı değerlendirilmiştir. Her iki yılda bakır hidroksit, etkili hastalık oranını azaltmıştır. (2001 de %72, 2002 de %66). Bitki aktivatörleri olarak harpin %20 ve acibenzolar-S-methyl %58 oranında hastalık belirtilerini azaltmıştır. (Üstün ve ark., 2004).

Domateste yapılan bir araştırmada Messenger ve Actigard kullanımı kontrol grubuna göre erken yaprak yanıklığını %8-12 azalmış, verimi ise %10-13 oranında artırmış olduğu görülmüştür (Bishnoi ve ark., 2004).

Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü'nde yapılan bir araştırmada patates yetiştiriciliğinde bitki aktivatörlerinin etkileri araştırılmıştır. ISR 2000 ve cropset iki farklı dozda kullanılmıştır. Parsel verimi normal doz uygulamasında %26 ve yüksek doz uygulamasında %8 artış göstermiştir. Normal doz uygulamasında 50 mm den büyük yumru veriminde %86'lık, bitki boyunda %16'lık ve yaprak sayısında ise %33'lük bir artış olduğunu bildirmiştir (Koca, 2003).

Kanola ve Domatesin hastalık direncinde ve veriminde bitki aktivatörlerinin etkisini araştırmak için yapılan çalışmada domates fidelerinin şaşırtılmasından 15 gün sonra Messenger ve Actigard (159.3 ve 318 g/ha) dozunda pülverize edilmiştir. Domateste Messenger ve Actigard uygulaması kontrol uygulaması ile kıyaslandığında verimi %10-13 artırmış ve erken yaprak yanıklığını (*Alternaria solani*) %8-20 oranında azaltmıştır (Bishnoi ve ark., 2004).

Bitki aktivatörü kullanılarak yapılan organik üretim metodunda üretilen domateslerden en yüksek verim (7301 kg/da) Mangan 31'den alınmıştır. Bunu sırayla Crop-Set (7261 kg/da), Microfer (7187 kg/da), Messenger (7013 kg/da) ve ISR 2000 (6389 kg/da) takip etmiştir. Denemede en düşük verim kontrol bitkilerinden (6202 kg/da) elde edilmiştir (Kiracı, 2007).

Kimyasal aktivatör olan acibenzolar-S- methyl (ASM) birçok bitkide sistemik bir direnç gösterir. Kavunda dayaklılığın uyarılmasında ASM uygulaması hasat öncesi ve hasat sonrası işlemleri etkileşmiştir. Sonuç olarak 50-100mg/l ASM veya 0.1m/l imazalil hasat öncesi etkisini 1 hafta veya 1 güne düşürdüğü etkili lezyon alanının 100mg/l ASM olduğu belirlenmiştir. Yapılan muameleyle enfeksiyon oranı düşürülmüştür. Hasat sonrası lezyon alanını azaltmada en etkili sonuç 50-100 mg ASM olduğu görülmüştür. Hastalık direnci oluşturmada ASM muamelesinde 1, 3 ve 5 gün iyi sonuç vermiştir. Belirtilen bu muamele in vitro ortamında fungusitlerin etkisini azaltmış, bastırmış lezyon alanını daraltmıştır. Muameleler için belirli bir zamana ihtiyaç vardır. Kavunun ASM ile muamele edildikten sonra peroksidaz aktivasyonu ile ilişkili olduğu bulunmuştur (GE-Yong-Yong ve ark., 2008).

Amerika birleşik devletlerinin batısında yapılan bir çalışmada yaprak yanıklığı (*Xanthomonas axonopodis* pv. *allii*) hastalığının soğan verimine etkilerinin olduğu tespit edilmiştir. Bakır tabanlı bileşiklerin sık uygulanmasıyla bazı hastalıkların gelişimini engelleyerek fungusit ve bakterisit kullanımını azaltıp çevresel ve halkın maruz kaldığı etkiyi en aza indirmeyi amaçlamaktadır. Acibenzolar-S- metil uygulamaları ile bakır bakterisit muameleleri karşılaştırıldığında soğan verim ve kalitesi artmamıştır. Ancak acibenzolar-S- metilin 10 haftalık uygulama yapılmış olan bölümlerinde hastalık şiddeti % 22-27 oranında azalmıştır. Haftalık bakır oksit uygulamaları 1-2 hafta öncesinden başlanarak 3-4 hafta kalana kadar devem etmiştir. Acibenzolar-S-metil ve biyolojik ajanların dikkatlice sprey şeklinde kullanılmasıyla soğanda yaprak yanıklığının etkisi azaltılmıştır (Gent ve Schwartz, 2005).

Isparta'da domateste yapılan bir denemede konvansiyonel yetiştiricilik ile organik yetiştiricilikte 4 farklı çiftlik gübresi dozu (07- 14-21 m^3/da) ile; organik yetiştiricilikte kullanılan 2 bitki aktivatörü (Cropset ve ISR 2000) ve 2 farklı mikrobiyal gübre (Bionem ve Natural Bioplasma) kombinasyonları ile birlikte kontrol uygulaması kullanılmıştır. Çalışma sonucunda verimin 4.87-7.23 ton/da, erkenci verimin 2.65-4.72 ton/da, ortalama meyve ağırlığının 143.26-167.02 g, meyve çapının 70.13-80.89 mm, meyve boyunun 58.29- 4.06 mm ve meyve indeksinin ise 0.77-0.87 arasında değiştiği saptanmıştır (Ünlü, 2008).

3. MATERYAL VE METOT

Araştırma Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Kocayatak sebzecilik biriminde M çatılı ısıtmasız plastik serada 2009 yılı bahar döneminde gerçekleştirilmiştir. Sera toprağı analiz edilip gerekli gübreleme programı deneme boyunca uygulanmıştır. Domates yetiştiriciliği için gerekli olan sera içi sıcaklığı ve oransal nemin uygun değer seviyede tutulması amacıyla gerekli ısıtma ve havalandırmaya azami ölçüde dikkat edilmiştir.

3.1. Materyal

Bitki materyali olarak Bieafort anacı üzerine aşılı Jadelo F_1 domates çeşidi kullanılmıştır. Bieafort anacı ve Jadelo F_1 domates çeşidinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

3.1.1. Bieafort anacının özellikleri

Daha üniform bitki boyu ve meyve tutumu sağlamakta, yaprak sararmalarına daha az hassasiyet göstermekte, üzerine aşılanan çeşidin verimini ve meyve büyüklüğünü artırmakta ve her hasatta yüksek verim elde edilmektedir (**Anonim 2008**).

3.1.2. Jadelo F_1 çeşidinin özellikleri

Hibrit ve sırık domates çeşididir. Dekara verimi 18-22 ton civarındadır. Bitkinin gelişimi kuvvetlidir. Erkenci bir çeşittir. Boğum araları normal uzunluktadır. Gövdesi tüylüdür. Ortalama meyve ağırlığı 130-190 g arasındadır (**Anonim, 2007**).

3.1.3. Bitki aktivatörleri

3.1.3.1. G.A.B.A.

Piyasada Reborn ismiyle ticari kayda alınmış olan G.A.B.A. Glutamic asid (% 29.2) ve Aminobutryric asit (% 29.2) içermektedir. G.A.B.A. yapılan araştırmalarda 40 g / dekar olarak uygulanması önerilmektedir (**Tosun ve ark., 2001**).

3.1.3.2. Messenger

Formülasyonu ıslanabilir kuru granüldür. Aktif maddesi %3 harpin Ea proteinidir. Messenger doğal olarak meydana gelmiş harpin proteinlerine dayanmaktadır. Düşük toksisite ve kalıntı azlığı nedeniyle harpin proteinleri yıllardır kullanılan fungisitlere karşı alternatif olarak tercih edilmektedir (**Baysal 2003**). Asidik, sabit ısılı, extracellular bir protein olan Harpin'in molekül ağırlığı 40 kg Dalton olup Sistin hariç 403 aminoasit içermektedir. Harpin IPM (entegre zararlı yönetimi) programlarında kullanılmış, sonuçta klasik fungisitlerin ve insektisitlerin kullanımını %70 oranında azaltmıştır. Ayrıca bakteriyel ve viral patojenlerin kontrolünde etkili olduğu görülmüştür. Harpinin etki mekanizması dikkate alındığında patojenlere karşı direkt olarak etki etmediği görülmektedir. Bu sebeple zararlıların dayanıklılık geliştirmesi düşük bir risktir (**Tosun ve Ergün 2002**).

Messenger etki mekanizması dört aşamadan meydana gelmektedir. Bitkiye uygulandıktan sonra harpin protein bitki reseptörleri tarafından fark edilir. Bunun sonucunda birçok gen harekete geçer ve farklı biyokimyasal yolları uyarır. Gelişme ve hastalık dayanıklılığından sorumlu olan bu yollar Salicylic, Jasmonic asit, teşvik edici yolu ve bitki büyüme yollarıdır. Uygulama her 10 günde bir ilk hasattan 15 gün öncesine kadar 30 g/da olarak önerilmektedir.. Bitki muameleye uğradıktan sonra 5-10 dakika içinde hareket başlamaktadır. Uygulamadan sonra Messenger güneş, toprak ve bitki mikroorganizmaları tarafından hızla bozulmaktadır (**Anonim 2000c**).

3.1.4. Deneme Serası Toprak Özellikleri

Sera toprağından örnekler alınarak analizleri yapılmıştır. Sonuçlar aşağıda Çizelge 3.1'de verilmiştir. Çizelge 3.1. göre sera toprağımızın ph derecesi hafif alkali (7.8), kireç seviyesi yüksek, kil oranı ise % 20 ile kumlu-tınlı, EC ise 746 ile tuzsuz bir yapıdadır. Fosfor, kalsiyum ve magnezyum bakımından yüksek, potasyum bakımından ise düşük seviyededir.

Çizelge 3.1. Toprak analiz sonuçları

Toprak Analiz Sonuçları		
pH	7.8	Hafif alkali
Kireç(%)	10.7	Yüksek
Kum(%)	56	-
Kil(%)	20	Kumlu Tın
Organik madde(%)	1.3	Düşük
P ppm (Olsen)	112	Yüksek
K ppm	203	Düşük
Ca ppm	5068	Yüksek
Mg ppm	1008	Yüksek
EC	746	Tuzsuz

3.2. Metot

Aşılı fideler, ticari fide firmasından (Antalya) hazır olarak temin edilmiştir. Fidelerde yetiştirme harcı olarak Torf: Vermikulit (4:1) karışımı kullanılmıştır. Serada toprak hazırlığı yapıldıktan sonra fideler 80 x 50 cm ölçülerinde 2009 yılı ilkbahar döneminde faktöriyel deneme desenine göre 4 tekerrürlü olarak tek sıralı olacak şekilde 10 Şubat 2009 günü dikilmiş, hemen ardından can suyu verilmiştir (**Şekil 3.1**).



Şekil 3.1. Fide dikiminden genel görünüm.

Denemede sera, pestisit uygulanan ve pestisit uygulanmayan bölüm olarak 2'ye ayrılmıştır. Birinci bölüme çiftçi şartları göz önüne alınarak rutin bir şekilde gerektiğinde ilaçlama programı uygulanmıştır. İkinci bölüme herhangi bir ilaçlama yapılmamıştır. Denemede G.a.b.a. (20, 40 ve 80 g/da) ve Messenger (15, 30 ve 60 g/da) bitki aktivatörlerinin 3'er dozu kullanılmıştır. Kontrol parsellerine herhangi bir bitki aktivatörü uygulanmamış, yalnızca saf su sprey şeklinde uygulanmıştır. Her parsele 10 bitki dikilmiştir. Böylece denemede toplam 56 parsel yer almıştır.

3.2.1. Bakım İşlemleri

Bitkilerde ilk çiçeklenme başlangıcına kadar çok az sulama yapılmıştır. Bitkiler damla sulama yöntemi ile sulanmıştır. İlk çiçeklenme ile birlikte düzenli sulamaya ve bitki aktivatörü uygulamasına başlanmıştır. Sulama, budama, koltuk alma, çapalama ve boğaz doldurma gibi diğer bütün bakım işleri **Günay (2005)**'a göre yapılmıştır (**Şekil 3.2**). Yalnız, gübreleme toprak analiz raporuna göre gerçekleştirilmiştir. Meyveler kırmızı olum dönemine geldiğinde elle hasat edilmiştir. Her bir tekerrür ayrı ayrı hasat edilerek tartma ve ölçme işlemleri yapılmıştır.

3.2.2. Denemede Kullanılan Gübreleme Programı

Denemede bitkilerin beslemesinde kullanılan gübreler ve uygulama programı hasat sonuna kadar damla sulama sisteminden suya karıştırılarak verilmiştir. Toplamda dekara 13.98 kg/da saf Azot (N), 11.60 kg/da saf fosfor (P_2O_5) ve 19.68 kg/da saf potasyum (K_2O) 24'e bölünerek fertigasyon biçiminde verilmiştir.



Şekil 3.2. Fide bakım işlemlerinden genel görünüm.

3.2.3. Kimyasal Mücadelede Kullanılan İlaçlar

Hastalık ve zararlılarla kimyasal mücadele, BATEM Bitki Koruma Bölümü teknik elamanlarının tavsiyesine göre uygulanmıştır. Fide dikim öncesi ve dikim sırasında kök ve kök boğazı çürüklüğüne (*Fusarium spp.* ve *Rhizoctonia solani*) karşı koruyucu olarak etken maddesi *Hymexasololan* 80cc/100 l dozunda bir defa uygulanmıştır. Beyazsineğe *(Bemisia tabaci)* görüldüğünde etken maddesi *İmidacloprit* Sc 350 100cc/100 l dozunda iki defa, yaprak galeri güvesi *(Tetranychus spp.)* görüldüğünde etken maddesi *Acetamiprit* 150 g/100 l dozunda iki defa, yeşil kurt *(Heliothis armigera)* ve yaprak pamuk kurduna *(Spodoptera littoralis)* karşı etken

maddesi *Spinosad*, 75 g/100 l dozunda bir defa, kırmızı örümceğe *(Tetranychus urticae)* karşı etken maddesi *Abamectin* 75cc/100 l dozunda iki defa, küllemeye *(Oidiopsis taurica)* karşı etken maddesi *Penconazole* 50cc/100 l dozunda iki defa ve mildiyöye *(Phytophtora infestans)* karşı etken maddesi *Dimethomorph-Mancozeb* 100g/100 l dozunda bir defa ilaçlama yapılmıştır.

3.2.4. Bitki Aktivatörlerinin Uygulanması

Bitki aktivatörlerinin uygulanmasına ilk salkımda çiçeklenmenin %50 olduğu dönemde başlayıp 13 gün ara ile toplam 4 defa sprey şeklinde bitkilere uygulama yapılmış, uygulamaya ilk hasat tarihinden 16 gün önce son verilmiştir.

Bitki aktivatörleri olan G.A.B.A. ve Messenger uygulamaları 05- 18 -31 Mart ve 13 Nisan 2009 tarihlerinde sabah 9-10 saatleri arasında yapılmıştır. (**Şekil 3.3**). G.a.b.a. ve Messenger bitki aktivatörlerinin uygulama dozları Çizelge 3.1'de verilmiştir.



Şekil 3.3. Bitki aktivatörlerinin uygulanmasından genel görünüm.

Çizelge 3.2. G.A.B.A. ve Messenger bitki aktivatörlerinin uygulama dozları

Bitki Aktivatörleri	**Uygulanan Dozlar**
G.A.B.A. (Glutamic asid (% 29.2) ve Aminobutryric asit (% 29.2)	20 g/da
	40 g/da
	80 g/da
Messenger (aktif madde %3 harpin Ea proteindir)	15 g/da
	30 g/da
	60 g/da
Kontrol	Kontrol bitkilerine bitki aktivatörü uygulanmamıştır. Homojen bir uygulama için saf su püskürtülmüştür.

3.3. Yapılan Gözlem, Ölçüm, Tartım ve Analizler

3.3.1. Bitki Boyu

Ölçüm 29 Mayıs 2009 tarihinde yapılmış, her parseldeki bitkilerin boyu cetvelle tek tek ölçülerek 'm' olarak belirlenmiştir.

3.3.2. Gövde Çapı

Ölçüm 29 Mayıs 2009 tarihinde yapılmıştır. 1. salkımın hemen üstünden ölçülerek 'cm' olarak belirlenmiştir.

3.3.3. Yaprak İndeksi

Yaprak eni ve boyu 29 Mayıs 2009 tarihinde cetvelle ölçülerek belirlenmiş, daha sonra yaprak eni yaprak boyuna bölünerek indeks oluşturulmuştur. Ölçümler cetvelle ölçülmüş ve "cm" olarak kaydedilmiştir.

3.3.4. Boğumlararası Uzunluk

En son hasattan hemen sonra parseldeki bütün bitkilerin boğumlar arası uzunlukları "cm" olarak cetvelle belirlenmiş, Ortalama boğumlar arası uzunluk tespit edilerek parsel ortalaması çıkartılmıştır.

3.3.5. Yaprakların Mineral Madde İçeriği

İlk hasattan sonra bitkilerin tepe kısmına yakın olan yapraklardan, 3-5 adet yaprak alınarak yaprak analizi yapılmıştır. Bu analizle P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu ve B içeriği belirlenmiştir. (AOAC, 1990).

3.3.6. Verim

Hasat 7 salkımda bitirilmiştir. Her parselden hasat edilen meyveler ± 5 g hassasiyetinde dijital terazi ile tartılarak, parseldeki meyve ağırlıkları belirlenmiş, parselden elde edilen verimler "kg/da" olacak şekilde hesaplanmıştır.

3.3.7. Erkenci Verim

İlk 1 ayda (29 Nisan-13 Mayıs-21 Mayıs) yapılan 3 hasattan elde edilen meyveler ± 5 g hassasiyetinde dijital terazi ile tartılarak parseldeki meyve ağırlıkları belirlenmiş, parselden elde edilen ilk üç hasattaki verimler; erkenci verim olarak değerlendirilerek "kg/da" olacak şekilde hesaplanmıştır.

3.3.8. Ortalama Meyve Ağırlığı

2.,4. ve 6. Hasattan sonra her parselden rastgele 10 meyve hassas (± 5 g) terazide tartılarak ortalama meyve ağırlığı (g) hesaplanmıştır.

3.3.9. Ortalama Meyve Çapı

Bu ölçüm 0,1 mm hassasiyetinde 2., 4. ve 6. hasattan sonra 10 adet meyve alınarak dijital kumpas ile meyvenin ekvator bölgesinden ölçüm yapılarak ortalama meyve çapı "mm" belirlenmiştir.

3.3.10. Ortalama Meyve Boyu

Bu ölçüm 0,1 mm hassasiyetinde 2.,.4. ve 6. hasattan sonra 10 adet meyve alınarak dijital kumpas ile domates meyvesindeki sap çukurundan itibaren uç kısmına kadar ölçülerek ortalama meyve boyu "mm" cinsinden belirlenmiştir.

3.3.11. Meyve Sertliği

2., 4. ve 6. hasatlardan sonra alınan 10 adet meyvenin penetrometre ile sertlik derecesi belirlenmiş ve kg/cm² olarak kaydedilmiştir.

3.3.12. Meyve Rengi

Renk Skalası yardımı ile 2., 4. ve 6. hasatlardan sonra alınan 10 adet meyvenin renk tayini "Seminis renk skalası"na göre 1'den 8'e kadar puan verilmiş ve her parselin ortalama bir puanı oluşturulmuştur.

3.3.13. Kuru Madde Miktarı

Kuru madde miktarının tayini için 2., 4. ve 6. hasatlardan sonra alınan meyveler için pratikte el Refraktometresi kullanılmıştır. Refraktometrenin prizması üzerine 2-3 damla meyve suyundan damlatılarak ışığa dönerek gözlem tüpünden bakılmış ve ortalama (%) değeri hesaplanmıştır.

3.3.14. Meyvedeki Mineral Madde İçeriği

4. hasattan sonra alınan meyvelerin mineral madde içeriği belirlenmiştir. Her tekerrürden 10'ar adet meyve alınmış ve analiz edilmiştir. Bu analizle P, K, Ca, Mg, Mn, Zn, Cu ve B içeriği belirlenmiştir. (AOAC, 1990).

3.4. Verilerin Değerlendirilmesi

Bu araştırmadan ile elde edilen tüm veriler JMP 7.0 istatistik programında varyans analizi yapılmış, ortalamaların karşılaştırılmasında LSD çoklu karşılaştırma paket programı kullanılmıştır.

4. ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA

Araştırma ısıtmasız plastik serada pestisit uygulanan ve pestisit uygulanmayan 2 ayrı parselde aşılı domateslerde G.a.b.a. (20, 40 ve 80 g/da) ve Messenger (15, 30 ve 60 g/da) bitki aktivatörleri denenmiştir. Bu araştırmada bitki boyu, gövde çapı, yaprak indeksi, boğumlar arası uzunluk, yaprakta mineral madde içeriği, ortalama meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve boyu, meyve sertliği, meyve rengi, meyvedeki kuru madde içeriği (%) ve meyvedeki mineral madde miktarı tespit edilmiş ve aşağıda ayrı ayrı irdelenmiştir.

4.1. ARAŞTIRMA SONUÇLARI

4.1.1. Bitki Boyuna Etkisi

Araştırmada bitki boyu ile ilgili verilerde yapılan varyans analizine göre bitki aktivatörleri dozları ile kontrol arasında istatistik olarak önemli fark saptanmamıştır. Fakat pestisit uygulamaları ve bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonu istatistiksel olarak 0.05 güven sınırları içinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.1'de gösterilmiştir.

Bitki aktivatörlerinin domateste bitki boyuna etkilerinin olmadığı belirlenmiştir. Yani kontrol bitkilerinin bitki boyu ile bitki aktivatörleri uygulanmış parsellerdeki bitki boyları arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1 incelenecek olursa, gerektiğinde pestisit kullanılan parsellerde bitki boyu 2.40 m ile hiç pestisit kullanılmayan parsellerdeki bitki boyundan (2.10 m) daha yüksek olduğu görülmüştür.

Bitki aktivatörleri x pestisit interaksiyonuna baktığımızda, pestisit kullanılmış Gaba–40 g/da, Gaba-20 g/da ve Messenger-15g/da uygulamalarında bitki boyları 2.46, 2.44 ve 2.42m ile en uzun çıkmıştır. Pestisit kullanılmamış Messenger-60g/da, Gaba-40g/da, Gaba-20g/da, Messenger-15g/da ve Gaba-80g/da uygulamalarından 2.11, 2.06, 2.05, 2.05 ve 2.04 m ile en küçük bitki boyları elde edilmiştir (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates bitkisinin bitki boyuna etkisi (m).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	2.42 a	2.05 d	**2.23 a**
Messenger-30 g/da	2.37 ab	2.15 cd	**2.26 a**
Messenger-60 g/da	2.44 a	2.11 d	**2.27 a**
Gaba-20 g/da	2.44 a	2.05 d	**2.24 a**
Gaba-40 g/da	2.37 ab	2.06 d	**2.22 a**
Gaba-80 g/da	2.46 a	2.04 d	**2.25 a**
Kontrol	2.27 bc	2.24 c	**2.26 a**
Ortalama	**2.40 a**	**2.10 b**	

$LSD_{Pestisit}$=0.05 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 0.09 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.13

4.1.2. Bitki Gövde Çapına Etkisi

Araştırmada domatesin gövde çapı ile ilgili verilerde yapılan varyans analizi sonucuna göre bitki aktivatörlerinin istatistik olarak önemsiz olduğu, pestisit ve bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonunun ise 0.05 güven sınırları içinde önemli olduğu bulunmuştur. Önemli bulunan ortalama veriler çizelge 4.2'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.2 incelenecek olursa, pestisit uygulamalarının bitki gövde çapına etkileri pestisit kullanılmış uygulamaların ortalamaları 2.01 cm ile diğerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Gerektiği halde pestisit kullanılmamış uygulamada ise 1.90 cm ile düşük değer elde edilmiştir.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonun bitki gövde çapına etkileri Çizelge 4.2'de verilmiştir. İncelenecek olursa pestisit uygulanmış Gaba- 20 g/da dozunda 2.13 cm ile en kalın gövde çapı elde edilmiş, gerektiği halde pestisit uygulanmamış olan kontrol parsellerindeki gövde çapı (1.83 cm) en ince olmuştur. Diğer gövde çapı interaksiyon ortalamaları bu iki grup arasında kalmışlardır.

Çizelge 4.2. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates bitkisini gövde çapına etkisi (cm).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	1.96 abcde	1.88 de	**1.92 a**
Messenger-30 g/da	1.96 abcde	1.91 cde	**1.94 a**
Messenger-60 g/da	1.93 bcde	2.06 abc	**1.99 a**
Gaba-20 g/da	2.13 a	1.85 e	**1.99 a**
Gaba-40 g/da	2.10 ab	1.84 e	**1.97 a**
Gaba-80 g/da	2.04 abcd	1.93 bcde	**1.98 a**
Kontrol	1.95 abcde	1.83 e	**1.89 a**
Ortalama	**2.01 a**	**1.90 b**	

$LSD_{Pestisit}$=0.07 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 0.13 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.18

4.1.3. Yaprak İndeksine Etkisi

Yapılan bu araştırmada domates yaprak indeksi ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörü ve dozları arasında istatistiksel açıdan bir fark tespit edilememiştir. Bunun yanında Çizelge 4.3. incelendiğinde bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonunun 0.05 güven sınırları içinde önemli olduğu anlaşılmıştır. Önemli bulunan ortalama veriler Çizelge 4.3'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.3. incelenecek olursa, gerektiğinde pestisit kullanılan parsellerde yaprak indeksi 0.96 ile hiç pestisit kullanılmayan parsellerdeki yaprak indeksi 0.99'dan daha düşük olduğu görülmüştür.

Bitki aktivatörleri x pestisit interaksiyonuna baktığımızda, pestisit kullanılmamış Gaba 80 g/da, Gaba 40 g/da ve Messenger 60 g/da uygulamalarında sırasıyla yaprak indeksleri 1.02, 1.01 ve 1.01 ile en yüksek çıkmıştır. Pestisit kullanılmış uygulamalarda ise Gaba 40 g/da ve Messenger 30 g/da (0.93 ve 0.93) ile en düşük çıkmıştır. Diğer interaksiyonlar bu iki uç değer arasında kalmışlardır.

Çizelge 4.3. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates bitkisini yaprak indeksine (yaprak en/yaprak boyu) etkisi.

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	0.98 abc	0.94 bc	**0.96 a**
Messenger-30 g/da	0.93 c	0.99 ab	**0.96 a**
Messenger-60 g/da	0.98abc	1.01a	**0.99 a**
Gaba-20 g/da	0.978 abc	0.99 ab	**0.99 a**
Gaba-40 g/da	0.93 c	1.01 a	**0.97 a**
Gaba-80 g/da	0.97 abc	1.02 a	**0.99 a**
Kontrol	0.99 ab	0.99 ab	**0.99 a**
Ortalama	**0.96 b**	**0.99 a**	

$LSD_{Pestisit}=0.03$ $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}=0.05$ $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}=0.07$

4.1.4. Boğumlar Arası Uzunluğuna Etkisi

Araştırmada domateste boğumlar arası mesafe ile ilgili verilerde yapılan varyans analizine göre bitki aktivatörleri ve dozları arasında istatistik olarak önemli fark tespit edilmiştir. Bunun yanında pestisit uygulamaları ve bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonlarında istatistiksel açıdan 0.05 güven sınırları içinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.4'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.4. incelendiğinde en uzun boğumlar arası uzunluğun Messenger 60 g/da olan uygulamada (9.35 cm) olduğu gözlemlenmiştir. En kısa boğumlar arası uzunluğun ise kontrol olarak kullanılan uygulama (8.43 cm) olduğu belirlenmiştir.

Gerektiğinde pestisit kullanılmış parsellerin boğumlar arası uzunluğu 9.19 cm ile diğerinden daha yüksek çıkmıştır (Çizelge 4.4.).

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan incelendiğinde ise pestisit kullanılan parsellerde Messenger 15 g/da ve Messenger 60 g/da uygulamalarının olduğu (9.83 cm) parsellerde en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Yine bu parsellerde en düşük boğumlar arası mesafe 8.65 cm ile kontrol uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Pestisit kullanılmayan parsellerde ise en yüksek boğumlar arası uzunluğun Messenger 30 g/da olan uygulamanın 9.25 cm olduğu belirlenmiştir. En düşük boğumlar arası mesafenin ise kontrol parselinden elde edilen 8.20 cm olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.4).

Çizelge 4.4. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates bitkisini boğumlar arası uzunluğuna etkisi (cm).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	9.83 a	8.28de	**9.05 abc**
Messenger-30 g/da	8.78 bcd	9.25 b	**9.01 abc**
Messenger-60 g/da	9.83 a	8.88bc	**9.35 a**
Gaba-20 g/da	9.13bc	8.30 de	**8.71 cd**
Gaba-40 g/da	9.00 bc	9.18 bc	**9.09 ab**
Gaba-80 g/da	9.10 bc	8.80 bcd	**8.95 bc**
Kontrol	8.65 cde	8.20 e	**8.43 d**
Ortalama	**9.19 a**	**8.69 b**	

$LSD_{Pestisit}$=0.20 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 0.37 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.53

4.1.5. Toplam Verime Etkisi

Verim ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları ile kontrol arasında istatistiksel açıdan bir fark tespit edilememiştir. Gerektiğinde pestisit kullanımı ve bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonunun 0.05 güven sınırları içinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.5'de gösterilmiştir.

Pestisit uygulamalarının verime etkileri Çizelge 4.5'de gösterilmiştir. İncelenecek olursa, pestisit kullanılmış uygulamaların toplam verimi 7127.41 kg/da ile pestisit kullanılmamış uygulamadan 6165.00 kg/da göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan incelendiğinde; toplam verim Gaba 80 g/da x pestisit interaksiyonunda en yüksek (8388.75kg/da) olduğu tespit edilmiştir. En düşük verim ise (5565.00 kg/da) Gaba 80 g/da x pestisit kullanılmamış parsellerden elde edilmiştir. Diğer interaksiyon verileri bu iki uç değer arasında kalmışlardır (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.5. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste verime etkisi (kg/da).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	7862.50 ab	6731.25 abc	**7296.87 a**
Messenger-30 g/da	6358.12 abc	6746.87 abc	**6552.50 a**
Messenger-60 g/da	7004.37 abc	5772.50 bc	**6388.43 a**
Gaba-20 g/da	7133.75 abc	6300.63 abc	**6717.19 a**
Gaba-40 g/da	6373.12 abc	5991.25 bc	**6182.18 a**
Gaba-80 g/da	8388.75 a	5565.63 c	**6977.18 a**
Kontrol	6771.25 abc	6046.87 bc	**6409.06 a**
Ortalama	**7127.41 a**	**6165.00 b**	

$LSD_{Pestisit}$=829.61 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 1552.07 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =2194.96

4.1.6. Erkenci Verime Etkisi

Erkenci verim ile ilgili verilerin varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları ile kontrol arasında, pestisit uygulamaları ve bitki aktivatörü x pestisit uygulamaları interaksiyonları istatistiksel açıdan 0.05 güven sınırları içinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.6'da gösterilmiştir.

Bitki aktivatörleri dozları ile kontrol parsellerinin erkenci verime etkisi Çizelge 4.6'da verilmiştir. Çizelge 4.6. incelendiğinde Messenger 15 g/da uygulamasının 2669.06 kg/da ile en yüksek erkenci verime sahip olduğu belirlenmiştir. En düşük erkenci verim ise Gaba 40 g/da uygulamasının 1621.87 kg/da miktarı olduğu belirlenmiştir.

Pestisit kullanılmamış uygulamada ise 2368.39 kg/da ile yüksek değer elde edilmiştir. Pestisit kullanılmış uygulamaların erkenci verimi ortalama 1730.08 kg/da ile en düşük değer elde edilmiştir. (Çizelge 4.6).

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan incelendiğinde; pestisit kullanılmayan parsellerde Messenger 15 g/da uygulaması interaksiyonundan 3140.62 kg/da ile en yüksek erkenci verim elde edilmiştir. En düşük erkenci verim miktarı ise pestisit kullanılan G.a.b.a. 20 g/da uygulamasında 1230.00 kg/da olarak belirlenmiştir. Diğer erkenci verim interaksiyon ortalamaları bu iki grup arasında yer almışlardır (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste erkenci verime etkisi (kg/da).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	2197.50 bcde	3140.62 a	**2669.06 a**
Messenger-30 g/da	1948.12 bcdef	2147.50 bcdef	**2047.81 abc**
Messenger-60 g/da	2382.50 abc	2236.87 abcd	**2309.68 ab**
Gaba-20 g/da	1230.00 f	2703.12 ab	**1966.56 bc**
Gaba-40 g/da	1301.25 ef	1942.50 bcdef	**1621.87 c**
Gaba-80 g/da	1688.75 cdef	2186.87 bcde	**1937.81 bc**
Kontrol	1362.50 def	2221.25 abcde	**1791.87 bc**
Ortalama	**1730.08 b**	**2368.39 a**	

$LSD_{Pestisit}$=352.71 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 659.87 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =933.19

4.1.7. Ortalama Meyve Ağırlığına Etkisi

Ortalama meyve ağırlığı ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları ile kontrol, pestisit uygulaması ve bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonu istatistiksel açıdan 0.05 güven sınırları içinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.7'de gösterilmiştir.

Bitki aktivatörü dozları ve kontrol bitkilerinden elde edilen meyvelerin ortalama ağırlıkları Çizelge 4.7.'den incelendiğinde; Gaba 80 g/da uygulamasında 165.88 g ile en yüksek ortalama meyve ağırlığına sahip olduğu belirlenmiştir. En düşük ortalama meyve ağırlığı ise Gaba 20 g/da uygulamasında 151.80 g olduğu görülmektedir. Diğer bitki aktivatörlerinin ortalama meyve ağırlıkları bu iki değer arasında kalmışlardır.

Pestisit uygulamalarının ortalama meyve ağırlığına etkileri Çizelge 4.7'den değerlendirildiğinde; pestisit kullanılmamış uygulamaların ortalama meyve ağırlığı 162.89 g ile yüksek, pestisit kullanılmış uygulamada ise 151.88 g ile düşük değer elde edilmiştir.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan incelendiğinde ise ortalama meyve ağırlığı, pestisit kullanılmayan Messenger 60 g/da uygulanan parsellerde 169.70 g ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir. En küçük ortalama meyve ağırlıkları ise pestisit kullanılan Gaba 20 g/da uygulaması yapılan parsellerde 142.90 g elde edilmiştir. Diğer interaksiyon meyve ağırlıkları bu iki uç değer arasında olduğu saptanmıştır.

Çizelge 4.7. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste ortalama meyve ağırlığına etkisi (g).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	152.05 cdef	164.63 abc	**158.34 ab**
Messenger-30 g/da	155.20 bcdef	160.93abcd	**158.06 ab**
Messenger-60 g/da	147.36 ef	169.70 a	**158.53 ab**
Gaba-20 g/da	142.90 f	160.70 abcde	**151.80 b**
Gaba-40 g/da	153.90 cdef	163.85 abc	**158.87 ab**
Gaba-80 g/da	163.66 abc	168.10 ab	**165.88 a**
Kontrol	148.08 def	152.33 cdef	**150.20 b**
Ortalama	**151.88 b**	**162.89 a**	

$LSD_{Pestisit}$=5.05 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 9.44 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =13.35

4.1.8. Ortalama Meyve Çapına Etkisi

Ortalama meyve çapı ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörü dozları, pestisit uygulaması ve bitki aktivatörü x pestisit uygulaması interaksiyonları istatistiksel manada 0.05 güven sınırları içinde önemli bulunmuştur. Sonuçlar mukayeseli olarak Çizelge 4.8.'de verilmiş ve incelenmiştir.

Çizelge 4.8. incelendiğinde; G.a.b.a. 80 g/da uygulamasının 6.86 cm ile en yüksek ortalama meyve çapına sahip olduğu belirlenmiş; en düşük ortalama meyve çapı ise G.a.b.a. 20 g/da ve kontrol uygulamalarında sırası ile 6.63 cm – 6.59 cm olarak ölçülmüştür. Diğer ortalama meyve çapları bu iki sınır arasında yer almışlardır.

Pestisit uygulamasının ortalama meyve çapına olan etkisi incelendiğinde; en büyük çaplı meyveler pestisit kullanılmış parsellerden (8.80 cm) elde edilmiştir. (Çizelge 4.8).

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan incelendiğinde; ortalama meyve çapı, pestisit kullanılmayan Messenger 60 g/da uygulanmış parsellerde 6.91 cm ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir. En düşük ortalama meyve çapı ise pestisit kullanılmış G.a.b.a.-20g/da uygulanmış parsellerde 6.45 cm olarak bulunmuştur. Diğer interaksiyon ortalamaları bu sınır değerler arasında kalmışlardır.

Çizelge 4.8. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste ortalama meyve çapına etkisi (cm)

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	6.65 bcde	6.73 abcd	**6.69abc**
Messenger-30 g/da	6.62 cde	6.74 abcd	**6.68 bc**
Messenger-60 g/da	6.60 cde	6.91 a	**6.75 abc**
Gaba-20 g/da	6.45 e	6.81 abc	**6.63 c**
Gaba-40 g/da	6.73 abcd	6.87 ab	**6.80 ab**
Gaba-80 g/da	6.84 abc	6.88 ab	**6.86 a**
Kontrol	6.52 de	6.66 bcde	**6.59 c**
Ortalama	**6.63 b**	**6.80 a**	

$LSD_{Pestisit}$=0.09 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 0.17 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.24

4.1.9. Ortalama Meyve Boyuna Etkisi

Ortalama meyve boyu ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri, pestisit kullanımı ve bitki aktivatörü x pestisit kullanımı interaksiyonları istatistiksel olarak 0.05 güven sınırları içinde önemli çıkmıştır. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.9'da gösterilmiştir.

Bitki aktivatörleri ile ilgili sonuçlara Çizelge 4.9'dan bakılacak olursa; Gaba 40 g/da ve 80 g/da uygulamasının 5.97 cm ile en yüksek ortalama meyve boyuna neden olduğu belirlenmiştir. En düşük ortalama meyve boyu ise Gaba 20 g/da ve kontrol uygulamasının sırası ile 5.71 cm – 5.69 m olduğu belirlenmiştir. Diğer ortalama meyve boyları bu iki sınır değer arasında kalmışlardır.

Pestisit kullanımı ile ortalama meyve boyunda anlamlı bir azalış saptanmıştır (Çizelge 4.9).

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan incelendiğinde; ortalama meyve boyu, pestisit kullanılmayan Gaba 40 g/da uygulanmış parsellerde 6.10 cm ile en yüksek; kontrolde ise 5.58 cm ile en düşük çıkmıştır. Diğer interaksiyonlar bu iki uç değer arasında yer almışlardır.

Çizelge 4.9. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste ortalama meyve boyuna etkisi (cm).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	5.80 bcd	5.87 abcd	**5.84 ab**
Messenger-30 g/da	5.67 cd	6.04 ab	**5.86 ab**
Messenger-60 g/da	5.68 cd	6.06 ab	**5.87 ab**
Gaba-20 g/da	5.72 cd	5.70 cd	**5.71 b**
Gaba-40 g/da	5.84 abcd	6.10 a	**5.97 a**
Gaba-80 g/da	6.02 ab	5.93 abc	**5.97 a**
Kontrol	5.58 d	5.80 bcd	**5.69 b**
Ortalama	**5.76 b**	**5.93 a**	

$LSD_{Pestisit}$=0.11 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 0.21 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.29

4.1.10. Ortalama Meyve Sertliğine Etkisi

Ortalama meyve sertliği ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri istatistiksel açıdan 0.05 güven sınırları içinde önemli çıkmış, pestisit uygulaması ve bitki aktivatörü x pestisit uygulaması ise anlamlı çıkmamıştır. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.10'da gösterilmiştir.

Bitki aktivatörlerinin meyve sertliğine olan etkileri Çizelge 4.10.'da verilmiştir. İncelendiğinde G.a.b.a. 40 g/da uygulaması 4.43 kg/cm² ile en yüksek ortalama meyve sertliğine sahip oldukları tespit edilmiştir. Bunun yanında Messenger 60 g/da ve G.a.b.a. 20 g/da uygulamasının ise sırasıyla 4.10 ve 4.03 kg/cm² ile en düşük ortalama meyve sertliğine sahip olduğu anlaşılmıştır.

Çizelge 4.10. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste ortalama meyve sertliğine etkisi (kg/cm²).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	4.33 a	4.10 a	**4.21 ab**
Messenger-30 g/da	4.28 a	4.05 a	**4.16 ab**
Messenger-60 g/da	4.05 a	4.02 a	**4.03 b**
Gaba-20 g/da	4.05 a	4.15 a	**4.10 b**
Gaba-40 g/da	4.43 a	4.44 a	**4.43 a**
Gaba-80 g/da	4.38 a	4.27 a	**4.32 ab**
Kontrol	4.40 a	4.19 a	**4.29 ab**
Ortalama	**4.27 a**	**4.17 a**	

$LSD_{Pestisit}$=0.17 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 0.31 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.44

4.1.11. Ortalama Meyve Rengine Etkisi

Ortalama meyve rengi Seminis renk skalasına göre puanlanmış, (Skala değerlendirmesi 1–8 puan arasındadır) skala değerleri üzerinden elde edilen verilerde varyans analizi yapılmıştır. Bu sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları, pestisit uygulaması ve bitki aktivatörü x pestisit uygulaması interaksiyonu istatistiksel açıdan önemli çıkmıştır. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.11'de gösterilmiştir.

Bitki aktivatörlerinden Messenger'ın 15, 30 ve 60 g/da dozları ile G.a.b.a.'nın 20 ve 40 g/da uygulamaları diğerlerinden daha yüksek puan almışlardır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4.11. incelenecek olursa, pestisit kullanılmış uygulamaların ortalamaları 6.83 puan ile yüksek olduğu belirlenmiştir. Pestisit kullanılmamış uygulamada ise 6.77 puan ile düşük değerde olduğu tespit edilmiştir.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan incelendiğinde; ortalama meyve rengine, pestisit kullanılan G.a.b.a. 20 g/da uygulanan parsellerde ve Messenger 60 g/da uygulamasında sırasıyla 7.00-7.00 puan olduğu tespit edilmiştir. En düşük ortalama meyve rengi puanı ise pestisit kullanılan ve kullanılmayan kontrol uygulamasında 6.33 ve 6.34 olduğu belirlenmiştir. Diğer meyve rengi interaksiyonları bu iki sınır değer arasında kalmışlardır.

Çizelge 4.11. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste ortalama meyve rengine etkisi (Seminis renk skalası 1–8 puan arası).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	6.85 abcd	6.95 ab	**6.90 a**
Messenger-30 g/da	6.98 ab	6.91 abc	**6.94 a**
Messenger-60 g/da	7.00 a	6.78 cd	**6.89 a**
Gaba-20 g/da	7.00 a	6.85 bcd	**6.92 a**
Gaba-40 g/da	6.95 ab	6.79 bc	**6.87 a**
Gaba-80 g/da	6.70 d	6.76 cd	**6.73 b**
Kontrol	6.33 e	6.34 e	**6.33 c**
Ortalama	**6.83 a**	**6.77 b**	

$LSD_{Pestisit}$=0.06 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 0.11 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.15

4.1.12. Domatesin SÇKM İçeriği

Meyvedeki SÇKM miktarı ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları, pestisit uygulamaları ve bitki aktivatörü x pestisit uygulama interaksiyonları istatistiksel anlamda 0.05 güven sınırları içinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.12'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.12. incelendiğinde; Gaba 40 g/da uygulamasının 4.55 ile en yüksek SÇKM miktarına sahip olduğu, en düşük SÇKM miktarı ise kontrol uygulamasında 4.27 olduğu belirlenmiştir.

Pestisit uygulamalarının ortalama SÇKM miktarına etkileri incelendiğinde; pestisit kullanılanlarda 6.62 ile yüksek, pestisit kullanılmamış uygulamada ise 4.30 ile düşük değer elde edilmiştir (Çizelge 4.12).

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan incelendiğinde; SÇKM miktarı, pestisit kullanılan Messenger 60 g/da ve Gaba 20 g/da uygulanan parsellerde sırasıyla 4.73 ve 4.73 olduğu tespit edilmiştir. En düşük SÇKM miktarı pestisit kullanılmayan kontrol uygulamasında 4.43 olduğu belirlenmiştir. Diğer SÇKM interaksiyonları bu iki uç değer arasında yer almışlardır (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domateste kuru madde miktarına etkisi (%).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	4.68ab	4.38 bcdef	**4.53 a**
Messenger-30 g/da	4.63 abc	4.26 ef	**4.44 ab**
Messenger-60 g/da	4.73 a	4.27 def	**4.50 ab**
Gaba-20 g/da	4.73 a	4.22 f	**4.47 ab**
Gaba-40 g/da	4.55 abcde	4.55 abcde	**4.55 a**
Gaba-80 g/da	4.58 abcd	4.32 cdef	**4.45 ab**
Kontrol	4.43 abcdef	4.12 f	**4.27 b**
Ortalama	**4.62 a**	**4.30 b**	

$LSD_{Pestisit}$=0.12 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 0.22 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.31

4.1.13. Domates Meyvesinde Bor İçeriği

Araştırmada domates meyvesinde bor içeriği ile ilgili verilerde yapılan varyans analizi sonucuna göre bitki aktivatörleri, pestisit uygulaması ve bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonunun istatistiksel anlamda 0.05 güven sınırları içinde önemsiz olduğu tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda domates meyvesinde bor içeriği minimum, optimum ve maksimum değer olarak sırasıyla 15ppm- 20ppm ve 25ppm olarak belirtilmektedir. Bizim bu sonuçlara göre bor içeriği normal sınırların altında çıkmıştır. Sonuçlar Çizelge 4.13'de verilmiştir.

Çizelge 4.13. incelendiğinde Gaba 20 g/da uygulamasının en yüksek bor içeriğine (9.12ppm) sahip olduğu tespit edilmiştir. En düşük bor içeriği ise Messenger 30 g/da uygulamasında (5.30ppm) olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.13. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde bor (B) içeriğine etkisi (ppm).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	9.09 a	8.12 a	**8.12 a**
Messenger-30 g/da	7.49 a	5.30 a	**5.30 a**
Messenger-60 g/da	5.47 a	8.82 a	**8.82 a**
Gaba-20 g/da	3.25 a	9.12 a	**9.12 a**
Gaba-40 g/da	8.10 a	6.32 a	**6.32 a**
Gaba-80 g/da	7.78 a	4.07 a	**4.07 a**
Kontrol	7.41 a	7.27a	**7.27 a**
Ortalama	**6.94 a**	**7.00 a**	

$LSD_{Pestisit}$=2.56 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 4.79 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =6.77

4.1.14. Domates Meyvesinde Kalsiyum İçeriği

Ortalama kalsiyum içeriği ile ilgili verilerde yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları, pestisit kullanımı ve bitki aktivatör x pestisit kullanımı istatistiksel açıdan 0.05 güven sınırları içinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.14'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.14. incelendiğinde Messenger 60 g/da uygulamasının % 0.40 ile en yüksek kalsiyum içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Gaba–80 g/da uygulamasında ise en düşük Ca içeriği saptanmıştır. Diğer uygulamaların Ca içerikleri bu iki grup arasında yer almışlardır.

Çizelge 4.14. incelenecek olursa, pestisit kullanılmamış parsellerin Ca içerikleri % 0.37 ile yüksek olmuş; pestisit kullanılmış parsellerde ise % 0.30 ile en düşük değer elde edilmiştir.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan incelendiğinde; meyvedeki kalsiyum içeriği, pestisit kullanılmayan parsellerde Messenger 60 g/da uygulamasında % 0.50 ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer interaksiyonlar daha alt grupta yer almışlardır. Değişik kaynaklarda ortalama domates meyvesinde kalsiyum oranlarının % 0.14 ile % 2.92 arasında olduğu belirtilmiştir.

Çizelge 4.14. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde kalsiyum (Ca) içeriğine etkisi (%).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	0.31 b	0.36 ab	**0.33 ab**
Messenger-30 g/da	0.32 b	0.32 b	**0.32 ab**
Messenger-60 g/da	0.30 b	0.50 a	**0.40 a**
Gaba-20 g/da	0.31 b	0.42 ab	**0.37 ab**
Gaba-40 g/da	0.32 b	0.30 b	**0.31 ab**
Gaba-80 g/da	0.29 b	0.27 b	**0.28 b**
Kontrol	0.28 b	0.40 ab	**0.34 ab**
Ortalama	**0.30 b**	**0.37 a**	

$LSD_{Pestisit}$=0.06 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ =0.12 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.17

4.1.15. Domates meyvesinde bakır içeriği

Ortalama meyvedeki bakır içeriği ile ilgili verilerde yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları istatistik olarak önemsiz; pestisit kullanımı ve bitki aktivatör x pestisit kullanımı istatistik olarak 0.05 güven sınırları içinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.15'de gösterilmiştir. Bazı literatürlerde bakır içeriğinin 2.4 ppm ile 5.0 ppm arasında olduğu söylenmektedir. Bizim bu oranların yüksek çıkması bakırlı ilaçların kullanılmasından kaynaklandığı tahmin edilmektedir.

Pestisit uygulamalarının meyvedeki bakır içeriğine etkilerine Çizelge 4.15'den bakılacak olursa; pestisit kullanılmamış parsellerde Cu içeriği 12.68 ppm ile yüksek, pestisit kullanılan parsellerde ise 10.15 ppm ile düşük olduğu belirlenmiştir.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan incelendiğinde; meyvedeki bakır içeriği, pestisit kullanılmayan Gaba 20 g/da uygulanan parsellerde 16.46 ppm ile diğerlerinden yüksek bulunmuştur. Pestisit kullanılan parsellerde Messenger 30 g/da uygulamasının 9.93 ppm ile düşük bir değerde olduğu gözlemlenmiştir. Diğer meyvede bakır oranı interaksiyonları bu iki sınır değer arasında kalmışlardır.

Çizelge 4.15. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde bakır (Cu) içeriğine etkisi (ppm).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	10.68 b	13.75 ab	**12.21 a**
Messenger-30 g/da	9.93 b	11.63 ab	**10.78 a**
Messenger-60 g/da	10.09 b	12.83 ab	**11.46 a**
Gaba-20 g/da	10.38 b	16.46 a	**13.42 a**
Gaba-40 g/da	10.43 b	10.87 ab	**10.65 a**
Gaba-80 g/da	10.57 b	11.14 ab	**10.86 a**
Kontrol	8.94 b	12.11 ab	**10.53 a**
Ortalama	**10.15 b**	**12.68 a**	

$LSD_{Pestisit}$=2.13 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 3.98 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =5.62

4.1.16. Domates Meyvesinde Potasyum İçeriği

Meyvedeki potasyum içeriği ile ilgili verilerde yapılan varyans analiz sonucuna göre muameleler arasındaki farklılık önemsiz fakat interaksiyonlar istatistiksel açıdan 0.05 güven sınırları içinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.16'da gösterilmiştir. Ortalama potasyum içeriğinin % 4–6 arasında olduğu bildirilmiştir. Potasyum oranının bizim bu sonuçlarla benzerlik gösterdiği gözlemlenmiştir.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan Çizelge 4.16 incelendiğinde; meyvedeki potasyum içeriği, pestisit kullanılmayan Messenger 60 g/da uygulanan parsellerde % 6.63 ile en yüksek, pestisit kullanılmayan Gaba 80 g/da uygulanan parsellerde %3.38 ile en düşük olduğu belirlenmiştir. Diğer interaksiyonlar bu iki sınır değer arasında kalmışlardır.

Çizelge 4.16. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde potasyum (K) içeriğine etkisi (%)

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	4.84 abc	5.58 abc	**5.21a**
Messenger-30 g/da	4.79 abc	4.64abc	**4.71a**
Messenger-60 g/da	4.32 bc	6.63 a	**5.48 a**
Gaba-20 g/da	4.56 bc	5.91 ab	**5.23 a**
Gaba-40 g/da	4.79 abc	4.40 bc	**4.60 a**
Gaba-80 g/da	4.59 bc	3.81 c	**4.20 a**
Kontrol	4.39 bc	5.42abc	**4.90 a**
Ortalama	**4.61 a**	**5.20 a**	

$LSD_{Pestisit}$=0.75 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 1.40 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =1.99

4.1.17. Domates Meyvesinde Magnezyum İçeriği

Meyvedeki magnezyum içeriği ile ilgili verilerde yapılan varyans analiz sonucuna göre muameleler arasındaki farklılık önemsiz fakat interaksiyonlar istatistiksel açıdan 0.05 güven sınırları içinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.17'de gösterilmiştir. Domateste magnezyum oranlarının % 0.30 – 0.42 olduğu bildirilmektedir. Bizim bu sonuçlar normal değerin altında kalmıştır. Bu sonuçların bu şekilde çıkması gübreleme ile ilgili olduğu düşünülmektedir.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan Çizelge 4.17'ye göz atacak olursak; meyvedeki magnezyum içeriği, pestisit kullanılmayan Messenger 60 g/da uygulanan parsellerde % 0.20 ile en yüksek, pestisit kullanılmayan Gaba 80 g/da uygulanan parsellerde % 0.13 ile en düşük çıkmıştır. Diğer interaksiyonlar bu iki sınır değer arasında kalmışlardır.

Çizelge 4.17. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde magnezyum (Mg) içeriğine etkisi (%).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	0.16 ab	0.17 ab	**0.16 a**
Messenger-30 g/da	0.15 ab	0.14 ab	**0.14 a**
Messenger-60 g/da	0.14 ab	0.20 a	**0.17 a**
Gaba-20 g/da	0.14 ab	0.18 ab	**0.16 a**
Gaba-40 g/da	0.15 ab	0.14 ab	**0.14 a**
Gaba-80 g/da	0.14 ab	0.13 b	**0.14 a**
Kontrol	0.14 ab	0.17 ab	**0.15 a**
Ortalama	**0.15 a**	**0.16 a**	

$LSD_{Pestisit}$=0.024 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ =0.045 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.064

4.1.18. Domates Meyvesinde Mangan İçeriği

Ortalama meyvedeki mangan içeriği ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları istatistiksel anlamda etkili bulunmamış; pestisit kullanımı ve bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonunun ise 0.05 güven sınırları içinde önemli olduğu anlaşılmıştır. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.18'de gösterilmiştir. Normal bir domates meyvesinde mangan içeriğinin 24 ppm ile 35 ppm olduğu belirtilmektedir.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan Çizelge 4.18'den incelenecek olursa; meyvedeki magnezyum içeriği, pestisit kullanılmayan Messenger 30 g/da uygulanan parsellerde 19.61 ppm ile en yüksek, pestisit kullanılan kontrol parsellerinde 3,17 ppm ile en düşük çıkmıştır. Diğer interaksiyonlar bu iki sınır değer arasında kalmışlardır.

Çizelge 4.18. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde mangan (Mn) içeriğine etkisi (ppm).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	3.55 e	12.01 abcd	**7.78 a**
Messenger-30 g/da	4.39 de	7.52 bcde	**5.95 a**
Messenger-60 g/da	3.40 e	19.61 a	**11.50 a**
Gaba-20 g/da	4.88 cde	14.92 ab	**9.90 a**
Gaba-40 g/da	4.07 de	9.50 bcde	**6.79 a**
Gaba-80 g/da	4.30 de	7.98 bcde	**6.14 a**
Kontrol	3.17 e	12.84 abc	**8.00 a**
Ortalama	**3.97 a**	**12.05 b**	

$LSD_{Pestisit}$=3.16 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 5.91 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =8.36

4.1.19. Domates Meyvesinde Fosfor İçeriği

Ortalama meyvedeki fosfor içeriği ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları istatistiksel anlamda etkili bulunmamış; pestisit kullanımı ve bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonunun ise 0.05 güven sınırları içinde önemli olduğu anlaşılmıştır. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.19'da gösterilmiştir.

Çizelge 4.19. incelenecek olursa, pestisit kullanılmayan parsellerin fosfor içerikleri %1.02 ile diğerinden yüksek olduğu belirlenmiştir. Pestisit kullanılmış parsellerde ise %0.74 ile düşük değer elde edilmiştir.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan Çizelge 4.19. incelendiğinde; pestisit kullanılmayan Messenger 60 g/da uygulanan parsellerde fosfor içeriği %1.27 ile en yüksek olduğu, en düşük fosfor içeriği ise pestisit kullanılan Messenger 15 ve 60 g/da uygulamasında sırasıyla % 0.70- 0.66 olduğu belirlenmiştir. Diğer interaksiyonların ise bu iki değer arasında kaldığı saptanmıştır. Normal bir domates meyvesinde fosfor içeriğinin %0.40 ile %0.90 arasında olduğu bildirilmektedir. Bizim sonuçlarla bu oran örtüşmektedir.

Çizelge 4.19. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde fosfor (P) içeriğine etkisi (%).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	0.70 e	1.09 abcd	**0.89 a**
Messenger-30 g/da	0.73 de	0.88 bcde	**0.81 a**
Messenger-60 g/da	0.66 e	1.27 a	**0.97 a**
Gaba-20 g/da	0.78 cde	1.21 ab	**0.99 a**
Gaba-40 g/da	0.79 cde	0.79 cde	**0.79 a**
Gaba-80 g/da	0.80 cde	0.82 cde	**0.81 a**
Kontrol	0.78 cde	1.11 abc	**0.94 a**
Ortalama	**0.75b**	**1.02a**	

$LSD_{Pestisit}$=0.14 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ =0.26 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.37

4.1.20. Domates Meyvesinde Çinko İçeriği

Ortalama meyvedeki çinko içeriği ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları istatistiksel anlamda etkili bulunmamış; pestisit kullanımı ve bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonunun ise 0.05 güven sınırları içinde önemli olduğu anlaşılmıştır. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.20'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.20. incelenecek olursa, pestisit kullanılmayan parsellerin çinko içeriği 30,68 ppm ile yüksek olduğu; pestisit kullanılmış parsellerde ise 22,92 ppm ile düşük olduğu belirlenmiştir. Genel olarak domates meyvesinde çinko oranlarının 10 ppm ile 35 ppm arasında olduğu belirtilmektedir.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan Çizelge 4.20. incelendiğinde; pestisit kullanılmayan Gaba 20 g/da uygulanan parsellerin çinko içeriği 38,49 ppm ile en yüksek değer elde edilmiştir. Meyvedeki en düşük çinko içeriği ise pestisit kullanılan Gaba 20, 40 ve 80 g/da uygulanan parsellerde sırasıyla 22.37, 22.26 ve 22.57 ppm olduğu tespit edilmiştir. Diğer interaksiyonlar bu iki uç değer arasında yer almıştır.

Çizelge 4.20. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates meyvesinde çinko (Zn) içeriğine etkisi (ppm).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	23.69 cd	30.67 abcd	**27.18 a**
Messenger-30 g/da	23.61 cd	27.35 abcd	**25.48 a**
Messenger-60 g/da	24.24 bcd	33.94 abc	**29.09 a**
Gaba-20 g/da	22.37 d	38.49 a	**30.43 a**
Gaba-40 g/da	22.26 d	25.43 bcd	**23.84 a**
Gaba-80 g/da	21.72 d	23.33 cd	**22.52 a**
Kontrol	22.57 cd	35.56 ab	**29.06 a**
Ortalama	**22.92 b**	**30.68 a**	

$LSD_{Pestisit}$=4.35 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 8.13 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =11.50

4.1.21. Domates Yaprağında Bor İçeriği

Ortalama yapraktaki bor içeriği ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları ve bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonunun ise önemli olduğu anlaşılmıştır. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.21'de gösterilmiştir. Pestisit kullanımı ise 0.05 seviyesinde önemsiz çıkmıştır.

Çizelge 4.21. incelendiğinde Messenger 15 g/da uygulamasının 117.35 ppm ile en yüksek yapraktaki bor içeriğine sahip olduğu, en düşük bor içeriği ise Gaba 40 g/da uygulamasında 35.80 ppm olduğu belirlenmiştir. Diğer interaksiyonlar bu iki uç değer arasında yer almıştır. Domates yaprağında bor içeriğinin 40ppm -80ppm arasında bir değer olduğu bulunmuştur. Bizim bu veriler normal sınırlar içinde kalmaktadır.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan Çizelge 4.21. incelendiğinde; pestisit kullanılan ve kullanılmayan Messenger 15 g/da uygulanan parsellerin bor içeriği 121.95 ve 112.74 ppm ile en yüksek; meyvedeki en düşük bor içeriği ise pestisit kullanılmayan Gaba 40g/da uygulanan parsellerde (23.47 ppm) tespit edilmiştir. Diğer interaksiyonlar bu iki grup arasında yer almıştır.

Çizelge 4.21. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında bor (B) içeriğine etkisi (ppm).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	121.95 a	112.74 a	**117.35 a**
Messenger-30 g/da	63.41 b	64.25 b	**63.83 b**
Messenger-60 g/da	45.66 bc	55.87 b	**50.76 bc**
Gaba-20 g/da	43.12 bc	45.30 bc	**44.21 bc**
Gaba-40 g/da	48.13 bc	23.47 c	**35.80 c**
Gaba-80 g/da	40.29 bc	34.68 bc	**37.48 c**
Kontrol	51.74bc	44.61 bc	**48.18 bc**
Ortalama	**59.19 a**	**54.42 a**	

$LSD_{Pestisit}$=11.73 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 21.95 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =31.04

4.1.22. Domates Yaprağında Kalsiyum İçeriği

Ortalama yapraktaki kalsiyum içeriği ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre pestisit kullanımı istatistiksel anlamda etkili bulunmamış; bitki aktivatörü dozları ve bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonunun ise 0.05 güven sınırları içinde önemli olduğu anlaşılmıştır. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.22'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.22. incelendiğinde kontrol ve Messenger 15 g/da uygulamasının sırasıyla % 3.93 ve % 3.91 ile en yüksek yapraktaki kalsiyum içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Diğer ortalamalar daha alt grup içinde yer almışlardır.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan incelendiğinde; pestisit kullanılan Messenger 15 g/da, Gaba 40 g/da, kontrol uygulamasının sırasıyla % 4.42-% 3.90 ve % 4.23 ile pestisit kullanılmayan Messenger 15 g/da uygulanan parsellerde %3.92 ile kalsiyum içeriği en yüksek interaksiyonları oluşturduğu anlaşılmıştır. En düşük yapraktaki kalsiyum içeriğinin ise pestisit kullanılmayan Gaba 40 g/da uygulamasında (%2.08) olduğu belirlenmiştir. Diğer interaksiyonlar bu iki grup arasında yer almıştır. Yaprakta kalsiyum içeriği genel olarak % 3 - % 5 olduğu bilinmektedir. Sonuçlar benzerlik arz etmektedir.

Çizelge 4.22. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında kalsiyum (Ca) içeriğine etkisi (%).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	4.42 a	3.40 abc	**3.91 a**
Messenger-30 g/da	3.27 abc	4.28 a	**3.78 ab**
Messenger-60 g/da	3.00 abc	3.92 a	**3.44 ab**
Gaba-20 g/da	3.61 ab	3.66 ab	**3.63 ab**
Gaba-40 g/da	3.90 a	2.08 c	**2.99 ab**
Gaba-80 g/da	3.10 abc	2.36 bc	**2.72 ab**
Kontrol	4.23 a	3.64 ab	**3.94 a**
Ortalama	**3.64 a**	**3.33 a**	

$LSD_{Pestisit}$=0.57 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 1.06 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =1.50

4.1.23. Domates Yaprağında Bakır İçeriği

Domates yapraklarının bakır içeriği ile ilgili verilerinde yapılan varyans analiz sonucuna göre muameleler arasındaki farklılık önemsiz fakat interaksiyonlar istatistiksel açıdan 0.05 güven sınırları içinde önemli bulunmuştur. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.23'de gösterilmiştir.

Gerektiğinde Pestisit kullanılmamış parsellerde 9.13 ppm ile bakır içeriğinin yüksek olduğu belirlenmiştir. pestisit kullanılmış parsellerde ise 9.07 ppm ile en az bakır içeriğinin olduğu gözlemlenmiştir. Genel olarak yaprakta bakır içerinin 6 ppm ile 12 ppm arasında olduğu bilinmektedir. Bizim bu sonuçlar genel bakır içeriğiyle benzerlik göstermektedir.

Pestisit kullanılmış parselde Messenger 30 g/da uygulamasının 10.72 ppm ile yüksek olduğu belirlenmiştir. En düşük bakır içeriği ise Gaba 20 g/da uygulamasının 7.85 ppm olduğu anlaşılmıştır. Pestisit kullanılmamış parsellerde ise en yüksek bakır içeriği 10.41 ppm ile Messenger 15 g/da uygulamasında olduğu belirlenmiştir. Gaba 40 g/da uygulamasının ise 5.96 ppm ile en düşük bakır içeriğine sahip olduğu gözlemlenmiştir.

Çizelge 4.23. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında bakır (Cu) içeriğine etkisi (ppm).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	10.23 ab	10.41 ab	**10.32 a**
Messenger-30 g/da	10.72 a	9.77 ab	**10.24 a**
Messenger-60 g/da	9.56 ab	9.52 ab	**9.54 a**
Gaba-20 g/da	7.85 ab	9.17 ab	**8.51 a**
Gaba-40 g/da	8.49 ab	5.96 b	**7.23 a**
Gaba-80 g/da	8.65 ab	8.91 ab	**8.78 a**
Kontrol	8.00 ab	10.15 ab	**9.07 a**
Ortalama	**9.07 a**	**9.13 a**	

$LSD_{Pestisit}$=1.75 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 3.28 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =4.64

4.1.24. Domates Yaprağında Potasyum İçeriği

Domates yaprağında potasyum içeriği ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları ve bitki aktivatörü x pestisit kullanımı interaksiyonları istatistiksel açıdan önemli bulunmuş, pestisit kullanımı ise 0.05 güven sınırları içinde önemsiz çıkmıştır. Domates yaprağında, potasyum içeriği için genel kabul gören oran % 3- % 6 dır. Elde ettiğimiz sonuçlar bu oran arasında bulunmaktadır Sonuçlar Çizelge 4.24. 'te ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.24. incelendiğinde Messenger 15 ve 30 g/da uygulamasının en yüksek potasyum içeriklerini oluşturduğu ve sırasıyla %3.99 – %3.83 olduğu belirlenmiştir. En düşük potasyum içeriği ise Gaba 40 g/da uygulaması %2.67 olduğu tespit edilmiştir. Diğer bitki aktivatörü dozları ve kontrol ara gruplarda yer almışlardır.

İnteraksiyonlar Çizelge 4.24'ten izlenecek olursa, pestisit kullanılan Messenger dozları ve pestisit kullanılmayan Messenger dozları, Gaba 20 g/da dozu ve kontrol uygulamalarında potasyum içerikleri yüksek çıkmış ve a grubu içinde yer almışlar; pestisit kullanılmayan Gaba 40 g/da dozunda ise potasyum içeriği en düşük çıkmıştır.

Çizelge 4.24. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında potasyum (K) içeriğine etkisi (%).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	4.27 a	3.70 a	**3.99 a**
Messenger-30 g/da	3.90 a	3.77 a	**3.84 a**
Messenger-60 g/da	3.67 a	3.60 a	**3.63 ab**
Gaba-20 g/da	3.44 ab	3.64 a	**3.54 ab**
Gaba-40 g/da	3.26 ab	2.09 b	**2.67 b**
Gaba-80 g/da	3.43 ab	2.84 ab	**3.13 ab**
Kontrol	3.50 ab	3.66 a	**3.58 ab**
Ortalama	**3.64 a**	**3.33 a**	

$LSD_{Pestisit}$=0.56 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 1.05 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =1.48

4.1.25. Domates Yaprağında Magnezyum İçeriği

Domates yaprağında ortalama magnezyum içeriği ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörü dozları, pestisit kullanımı ve bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonunun 0.05 güven sınırları içinde önemli olduğu anlaşılmıştır. Önemli bulunan veriler Çizelge 4.25'de gösterilmiştir.

Çizelge 4.25. incelendiğinde Messenger 15 g/da uygulamasının %0.26 ile en yüksek, Gaba 40g/da uygulamasının ise yapraktaki magnezyum içeriği (%0.15) en düşük olduğu belirlenmiştir. Diğer ortalamalar bu iki grup arasında kalmışlardır. Yaprakta magnezyum oranları % 0.10 ile % 0.80 arasında olduğu bilinmektedir. Elde ettiğimiz bu veriler bu sınır değerler arasında kalmaktadır.

Çizelge 4.25'e göre, pestisit kullanılan parsellerin magnezyum içeriği %0.24 ile yüksek; pestisit kullanılmamış parsellerde ise %0.20 ile düşük olduğu anlaşılmıştır.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları bakımdan incelendiğinde; pestisit kullanılan Messenger 15 g/da uygulamasında yapraktaki magnezyum içeriği %0.29 ile en yüksek olduğu tespit edilmiş; en düşük yapraktaki magnezyum içeriği ise pestisit kullanılmayan G.a.b.a. 40 g/da uygulamasında %0.12 olduğu belirlenmiştir. Diğer interaksiyon ortalamaları bu iki sınır değer arasında kalmışlardır.

Çizelge 4.25. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında magnezyum (Mg) içeriğine etkisi (%).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	0.29 a	0.22 abc	**0.26 a**
Messenger-30 g/da	0.26 ab	0.24 abc	**0.25 ab**
Messenger-60 g/da	0.22 abc	0.21 bcd	**0.21 abc**
Gaba-20 g/da	0.23 abc	0.23 abc	**0.23 abc**
Gaba-40 g/da	0.24 abc	0.12 d	**0.15 c**
Gaba-80 g/da	0.21 abc	0.16cd	**0.19 bc**
Kontrol	0.24 abc	0.21 bcd	**0.22 abc**
Ortalama	**0.24 a**	**0.20 b**	

$LSD_{Pestisit}$=0.032 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 0.059 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.084

4.1.26. Domates Yaprağında Mangan İçeriği

Domates yaprağında mangan içeriği ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları ve bitki aktivatörü x pestisit kullanımı interaksiyonları istatistiksel açıdan önemli bulunmuş, pestisit kullanımı ise 0.05 güven sınırları içinde önemsiz çıkmıştır. Önemli olan sonuçlar Çizelge 4.26. 'ta ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.26. incelendiğinde yapraktaki mangan içeriği Messenger 30 g/da uygulamasında 144.34 ppm ile en yüksek; Gaba 80 g/da uygulaması ise 85.65 ppm ile en düşük çıkmış, diğer ortalamalar bu iki uç değer arasında kalmışlardır.

Çizelge 4.26'a göre yapraktaki mangan içeriği pestisit kullanılmamış Messenger 30 g/da uygulamasında 179.89 ppm ile en yüksek olduğu, en düşük mangan içeriği ise pestisit kullanılan Messenger 60 g/da ve pestisit kullanılmamış Gaba 80 g/da uygulamalarında (90.37 ve 70.99 ppm) olduğu belirlenmiştir. Diğer interaksiyon ortalamaları bu iki uç değer arasında kalmışlardır. Genel olarak domates yaprağında ortalama mangan içerikleriyle ilgili değerler 40 ppm ile 100ppm arasında olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.26. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında mangan (Mn) içeriğine etkisi (ppm).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	133.48 abc	118.53 abc	**126.00 ab**
Messenger-30 g/da	108.78 bc	179.89 a	**144.34 a**
Messenger-60 g/da	90.39 c	167.17 ab	**128.78 ab**
Gaba-20 g/da	121.93 abc	124.28 abc	**123.10 ab**
Gaba-40 g/da	128.39 abc	101.05 bc	**114.72 ab**
Gaba-80 g/da	100.32 bc	70.99 c	**85.65 b**
Kontrol	129.76 abc	130.30 abc	**130.03 ab**
Ortalama	**116.15 a**	**127.46 a**	

LSD $_{Pestisit}$=26.64 LSD $_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 49.84 LSD $_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =70.49

4.1.27. Domates Yaprağında Fosfor İçeriği

Domates yaprağında fosfor içeriği ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları ve bitki aktivatörü x pestisit kullanımı interaksiyonları istatistiksel açıdan önemli bulunmuş, pestisit kullanımı ise 0.05 güven sınırları içinde önemsiz çıkmıştır. Önemli olan sonuçlar Çizelge 4.27.'te ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.27. incelendiğinde Messenger 15 g/da uygulamasının %0.65 ile en yüksek yapraktaki fosfor içeriğine sahip olduğu belirlenmiş, en düşük fosfor içeriği ise Gaba 40 g/da uygulamasında (%0.41) bulunmuş; diğer ortalamalar ise ara grupta yer almışlardır. Yapılmış çalışmalarda yaprakta fosfor içeriğinin % 0.40 ile % 0.65 arasında olduğu bildirilmiştir.

Çizelge 4.27'e göre, pestisit uygulamalarının yapraktaki fosfor içeriğine etkileri incelendiğinde pestisit kullanılmamış Messenger 15 g/da uygulamasının %0.75 ile yüksek olduğu tespit edilmiştir. En düşük fosfor içeriği ise pestisit kullanılmış ve kullanılmamış Gaba 40 g/da uygulamasında (%0.41) olduğu saptanmıştır. Diğer interaksiyon ortalamaları ara grubu oluşturmuşlardır.

Çizelge 4.27. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında fosfor (P) içeriğine etkisi (%).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	0.55 ab	0.75 a	**0.65 a**
Messenger-30 g/da	0.58 ab	0.51 ab	**0.55ab**
Messenger-60 g/da	0.44b	0.63 ab	**0.53 ab**
Gaba-20 g/da	0.47 ab	0.57 ab	**0.52 ab**
Gaba-40 g/da	0.42 b	0.41 b	**0.41 b**
Gaba-80 g/da	0.50 ab	0.51 ab	**0.50 ab**
Kontrol	0.46 ab	0.71 ab	**0.58 ab**
Ortalama	**0.49 a**	**0.58 a**	

$LSD_{Pestisit}$=0.12 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ =0.22 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =0.31

4.1.28. Domates Yaprağında Çinko İçeriği

Domates yaprağında çinko içeriği ile ilgili verilerle yapılan varyans analiz sonucuna göre bitki aktivatörleri dozları ve bitki aktivatörü x pestisit kullanımı interaksiyonları istatistiksel açıdan önemli bulunmuş, pestisit kullanımı ise 0.05 güven sınırları içinde önemsiz çıkmıştır. Önemli olan sonuçlar Çizelge 4.28.'da ayrıntılı olarak gösterilmiştir.

Çizelge 4.30. incelendiğinde Messenger 60 g/da uygulamasının 21.76 ppm ile en yüksek yapraktaki çinko içeriğine sahip olduğu, Gaba 40 g/da uygulamasında ise 13.47 ppm en düşük çıkmıştır. Diğer ortalamalar ara grupta yer almışlardır.

Bitki aktivatörü x pestisit interaksiyonları yapraktaki çinko içeriği bakımdan incelendiğinde; pestisit kullanılan Messenger 60 g/da uygulanan parsellerde 28.40 ppm ile en yüksek olduğu tespit edilmiştir. Diğer interaksiyonlar daha alt grup içinde yer almışlardır (Çizelge 4.28). Yaprakta çinko içerikleriyle ilgili yapılan araştırmalarda 30 ppm ile 80 ppm arasında bir değer olduğu bildirilmiştir. Bizim elde ettiğimiz bu veriler genel kabul gören değerlerden düşük çıkmıştır. Bununda toprak yapısı ya da gübreleme il ilgili olduğu düşünülmektedir.

Çizelge 4.28. Bitki aktivatörlerinin ve gerektiğinde pestisit uygulamasının domates yaprağında çinko (Zn) içeriğine etkisi (ppm).

Bitki Aktivatörü ve Dozları	Gerektiğinde Pestisit		Ortalama
	Kullanılmış	Kullanılmamış	
Messenger-15g/da	21.21 ab	19.78 ab	**20.49 ab**
Messenger-30 g/da	19.93 ab	14.31 b	**17.12 ab**
Messenger-60 g/da	28.40 a	15.11 b	**21.76 a**
Gaba-20 g/da	14.42 b	14.92 b	**14.67 ab**
Gaba-40 g/da	15.75 b	11.19 b	**13.47 b**
Gaba-80 g/da	14.63 b	13.64 b	**14.13 ab**
Kontrol	18.77 ab	15.92 b	**17.35 ab**
Ortalama	**19.02 a**	**14.98 a**	

$LSD_{Pestisit}$=4.15 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü}$ = 7.77 $LSD_{Bitki\ Aktivatörü\ x\ Pestisit}$ =10.98

4.2. TARTIŞMA

Araştırma ısıtmasız plastik serada pestisit uygulanan ve pestisit uygulanmayan iki ayrı bölümde aşılı domateslerde G.a.b.a. (20, 40 ve 80 g/da) ve Messenger (15, 30 ve 60 g/da) bitki aktivatörleri denenmiş; sonuçlar bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesine etkileri biçiminde tartışılarak aşağıda gösterilmiştir.

4.2.1. Bitki Gelişimine Etkisi

Araştırmada bitki boyu ve gövde çapı ile ilgili verilerde bitki aktivatörleri dozları ile kontrol arasında istatistik olarak önemli fark saptanmamıştır. Elde edilen sonuçlara göre bitki boyları 2.27 m- 2.23 m arasında olduğu bulunmuştur. Gövde çapı ise 1.99 cm ile 1.89 cm aralığında olduğu tespit edilmiştir. Gerektiğinde Pestisit kullanım ile bitki boyu ve gövde çaplarının daha fazla olduğu saptanmıştır. Bu sonuçları **Kiracı (2007**)'nın yaptığı araştırmalar da desteklemektedir.

Yaprak indeksi ile ilgili verilerde bitki aktivatörü ve dozları arasında istatistiksel açıdan bir fark tespit edilememiştir. Bu çalışmada yaprak indeksleri 0.93- 1.02 arasında bulunmuştur. Gerektiğinde Pestisit kullanımın yaprak indeksinde azalmaya neden olduğu belirlenmiştir. Domateste yapılan bir çalışmada yaprak indeksi 0.77- 0.87 arasında bulunmuştur (**Ünlü, 2008**). Bu sonuncun farklı gözükmesinin nedeni sera ve çevre koşulları ile bağlantılı olduğu düşünülmektedir.

Boğumlar arası uzunluk ile ilgili verilerde bitki aktivatörleri dozları ile kontrol arasında istatistik olarak önemli fark tespit edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre boğumlar arası Messenger 60 g/da dozu (9.35cm) en uzun olmuştur. En kısa boğumlar arası mesafe ise kontrol uygulamasında (8.43cm) olduğu belirlenmiştir. Boğumların uzun olması sera domates yetiştiriciliğinde istenmeyen bir durumdur. Bu yönüyle bitki aktivatörleri domates yetiştiriciliği için uygun gözükmemektedir.

4.2.2. Verime Etkisi

Verime olan etkisini belirlemek için elde ettiğimiz verileri inceleyecek olursak, ortalama verim 7296.87 kg/da ile 6182.18 kg/da arasında olduğu ve bu sonuçların istatistiksel manada önemli olmadığı belirlenmiştir. Sonuç olarak G.a.b.a. ve Messenger bitki aktivatörünün kontrole göre toplam meyve verimini istatistiksel olarak arttırmadığı

saptanmıştır. Öte yandan sonuçları % olarak ifade edersek en fazla verim elde edilen Messenger 15 g/da dozu kontrole göre % 13.85 oranında toplam verimi arttırdığı, en az toplam verimi veren Gaba 40 g/da dozu kontrole göre toplam verimi % 3.54 oranında azalttığı belirlenmiştir. **Kiracı (2007)**'nın Isparta'da yapmış olduğu çalışmada bitki aktivatörlerinin meyve verimini %5.1–12.1 arasında arttırdığı belirtilmiştir. İspanyada yapılan bir başka çalışmada (**Bishnoi ve ark., 2004**) Messenger uygulamasında %10-13'lik verim artışı sağlanmıştır. Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde verilen litaratürlerle benzerlik göstermiştir. Gerektiğinde Pestisit kullanımı ile toplam verim Pestisit kullanılmayanlara göre %15.61 oranında artmıştır.

Erkenci verim konusunda bitki aktivatör dozları ile kontrol arasında istatistiksel açıdan bir fark tespit edilmiştir. En yüksek erkenci verim 2669.06 kg/da olarak Messenger-15 g/da uygulamasından elde edilmiştir. **Ünlü (2008)** ise yapmış olduğu doktora çalışmasında erkenci verimi 2650-4720 kg/da olarak bulmuştur. Bizim bulgularımız **Ünlü (2008)**' bulgularıyla benzerlik içerisindedir. Erkenci verim gerektiği halde Pestisit kullanılmayanlarda Pestisit kullanılanlara göre daha yüksek çıkmıştır. Bunun nedeni Pestisit kullanılmayan bitkilerin hastalık ve zararlı popülasyonu stresi ile ürünleri erken olgunlaştırdığı düşülmektedir.

4.2.3. Meyve Kalitesine Etkileri

Ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve çapı ve ortalama meyve boyunu bitki aktivatörlerinden G.a.b.a.'nın 80g/da dozu arttırmıştır. Buna göre en yüksek meyve ağırlığı 165.88 g, en yüksek meyve çapı 6.86 cm ve en uzun meyve boyu 5.97 cm olmuştur. Kiracı (2007) ve Ünlü (2008) de yaptıkları bitki aktivatörü ile ilgili çalışmalarında benzer sonuçları elde etmişlerdir.

Meyve sertliği ile yapılan değerlendirmede bitki aktivatörlerinden G.a.b.a'nın 40 g/da dozu en sert meyveleri vermişlerdir. Meyve rengi ile ilgili veriler değerlendirildiğinde en düşük puanın kontrol uygulamasından (6.33 puan) alındığı belirlenmiştir. G.a.b.a. ve Messenger bitki aktivatörleri ile meyve rengi kontrole göre daha yüksek puanlar almışlar, yani kırmızı meyveleri oluşturmuşlardır. Öte yandan gerektiğinde Pestisit kullanımıyla da meyve renginin daha kırmızı olduğu saptanmıştır.

Araştırmada elde ettiğimiz SÇKM (Suda çözünebilir kuru madde) miktarı verileri incelendiğinde Messenger'ın 15 g/da uygulamasında ve G.a.b.a.'nın 20 g/da uygulamasında SÇKM kontrolden daha yüksek çıkmıştır. Kiracı (2007) de domateste

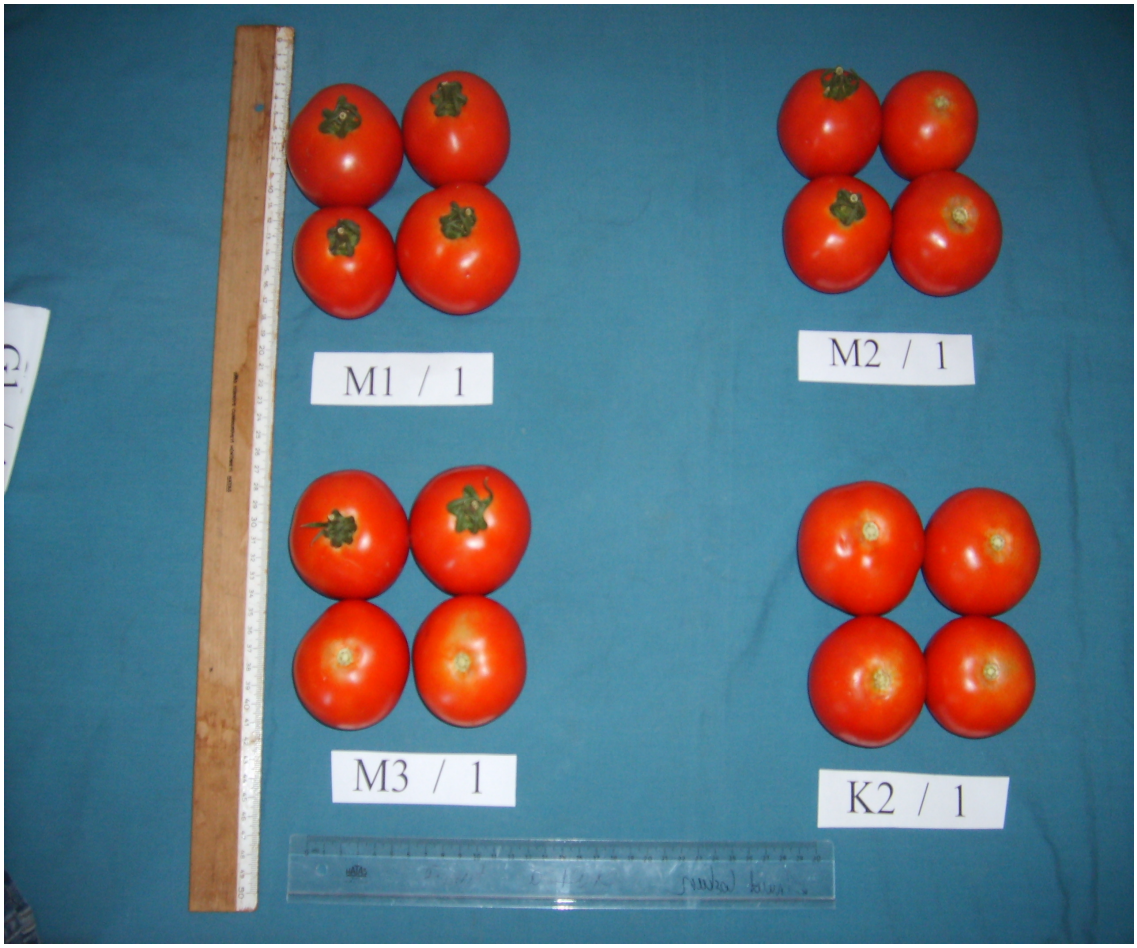
yaptığı çalışmada SÇKM miktarını 3.90 ile 4.46 arasında bulmuştur**.** Bizim bulduğumuz SÇKM sonuçları literatürlerde belirtilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Gerektiğinde Pestisit kullanımıyla da SÇKM miktarının kullanılmayanlara göre arttığı saptanmıştır.

Meyvedeki mineral madde içeriği ile ilgili yapılan incelemede bor, bakır, potasyum, magnezyum, mangan, fosfor ve çinko içeriklerinin bitki aktivatörlerine göre istatistiki anlamda önemsiz olduğu, kalsiyum içeriğinin ise bitki aktivatörleri dozlarının önemli olduğu tespit edilmiştir. Kalsiyum içeriği bakımından Messenger 60 g/da uygulamasından en yüksek elde edilmiş ve Ca %0.40 olduğu tespit edilmiştir. Bu sonuçlar Ünlü (2008)'nün sonuçlarından (%o.24-0.36) yüksek çıkmıştır. Araştırmamızda kalsiyum değerinin yüksek çıkması kullanılan bitki aktivatörlerinden kaynaklandığı düşünülmektedir.

Yapraktaki mineral madde içeriği ile ilgili bilgiler değerlendirildiğinde bakır içeriğinin istatistiksel olarak önemsiz olduğu, bunun yanında bor, kalsiyum, potasyum, magnezyum, mangan, fosfor, ve çinkonun bitki aktivatörü -dozları arasında önemli olduğu anlaşılmıştır. Mineral madde bakımından önemli olan ve sırasıyla en yüksek içeriklerin bor'da Messenger 15 g/da uygulamasının 117.35 ppm, kalsiyumda Messenger 15 g/da uygulamasının %3.91, potasyumda Messenger 15 g/da uygulamasının % 3.08, magnezyumda Messenger 15 g/da uygulamasının % 0.25, manganda Messenger 30 g/da uygulamasının 126.00 ppm, fosforda Messenger 15 g/da uygulamasının %0.65, çinkoda Messenger 60 g/da uygulamasının 21.76 ppm olduğu tespit edilmiştir. Yapılan başka bir çalışmada Ünlü (2008)'e göre çıkan sonuçlar, bor da 0.018–0.040 mg/g, potasyumda 1.49–2.33 mg/g, fosforda 17.00–20.13 mg/g, kalsiyumda 24.81–36.02 mg/g, magnezyumda 27–3.38 mg/g olduğunu belirlemiştir. Mineral madde içerikleriyle ilgili bulgularımız Bergman (1988)'nin vermiş olduğu referans rakamlarıyla örtüşmektedir.



Şekil 4.1. Pestisit uygulanan bitkilerden hasat edilen domateslerden genel görünüm.



Şekil 4.2. Pestisit uygulanan bitkilerden hasat edilen domateslerden genel görünüm.

5. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Aşılı domateslerde G.a.b.a. ve Messenger bitki aktivatörlerinin Pestisit kullanılan ve Pestisit kullanılmayan sera koşullarında bitki gelişimi, verim ve meyve kalitesine etkilerinin belirlenmesi amaçlanmış, bu araştırmadan elde edilen en önemli sonuçlar aşağıda maddeler halinde verilmiştir.

1- Bitki aktivatörlerinin bitki boyu, gövde çapı ve yaprak indeksine etkisi istatistiksel anlamda önemli olmamış, boğumlararası uzunluğu arttırmışlardır. Boğumlararası uzunluğu arttırması sera domates yetiştiriciliği açısından istenen bir durum değildir.

2- Bitki boyu gövde çapı ve boğumlararası uzunluk gerekli olduğu zaman pestisit kullanıldığında gerekli olduğu halde pestisit kullanılmayan parsellerden yüksek bulunmuş, yaprak şekli (indeksi) ise pestisit kullanılmış parsellerde yüksek çıkmıştır.

3- Toplam verim bitki aktivatörlerine göre farklılık göstermemiş, olmakla birlikte kontrole göre % 13.85 oranında arttırmıştır. Erkenci verim ise Messenger 15 g/da uygulamasında yüksek bulunmuştur. Pestisit kullanılmış parsellerde toplam verim (7127.41 kg/da) artmış, erkenci verim ise pestisit kullanılmayan parsellerde (2368.39 kg/da) yüksek bulunmuştur.

4- Meyve kalitesini oluşturan ortalama meyve ağırlığı, ortalama meyve çapı, ortalama meyve boyu, meyve sertliği ve SÇKM G.a.b.a. 80 g/da uygulamasıyla artmıştır. Pestisit kullanımıyla ortalama meyve ağırlığı ortalama meyve çapı ve ortalama meyve boyu azalmış; ortalama meyve rengi ve SÇKM artmıştır.

5- Meyvelerin mineral içeriği bitki aktivatörlerine göre genelde farklılık göstermemiş; yapraktaki mineral madde içerikleri ise incelenen elementler açısından genelde Messenger 15 g/da uygulamasında artmıştır.

Bütün bu veriler ışığında verim ve meyve kalitesi yönünden pestisit uygulanan Gaba 80 g/da dozu önerilmektedir. Erkenci verim ve mineral madde bakımından pestisit uygulanmış Messenger 15 g/da dozunun diğerlerine göre yüksek sonuçlar verdiği tespit edildiği için önerilebileceği düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

AOAC 1990. Official Methods of Analysis Association of Official Analytical Chemists. 15th Ed. In: Helrich, K. (Ed.) Washington, DC.

Anonim 2000a. http://www.imrocrop.com. Erişim Tarihi: 14.11.2008.

Anonim 2000b. http:/www.improcrop.com/Improc (pty) Ltd. (Improcrop Dossier 2000 Contens&Vegatables) Erişim Tarihi: 14.11.2008.

Anonim 2000c. http://www.edenbio.com. Erişim Tarihi: 16.11.2008.

Anonim 2002. Bitkisel üretimde ve tarımsal savaşımda yeni bir yaklaşım olarak bitki aktivatörlerinin rolü. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müd. Yayın No. 109, TATEK/TYUAP Tarımsal Araştırma Yayım ve Koordinasyonu 2002 Yılı Tarla Bitkileri Grubu Bilgi Alışveriş Toplantısı Bildirileri s. 251-263.

Anonim 2007. www.growfide.com.tr Erişim tarihi: 13.11.2008

Anonim 2009. http://www.antalyatarim.com.tr/tr/sera_sebze_tohumlari.php Erişim tarihi: 12.11.2009.

Baştaş, K., Maden, S., 2008. Yenidünya ve Ayvalarda Ateş Yanıklığı (*Erwinia Amylovora* (Burr.) Winslow *et al*.) hastalığının bazı bitki aktivatörü ve gelişim düzenleyicilerle mücadelesi üzerine Etkileri. II. Bitki Koruma Kongresi Bildirileri s. 128. (27-29 Agustos 2008) Isparta.

Baysal, F. 2003. Türkiye'de Organik Domates ve Elma Üretiminde Karşılaşılan Bitki Koruma Sorunları ve Mücadele Yöntemlerinin Belirlenmesi. Çukurova Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, 216s, Adana.

Berkman (Herausgeber), W. 1988 Ernaehrungsstörungen bei Kulturplanzen. 2. Auflage, Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, Sayfa 373-382.

Bishnoi, U., Payyavula R. S., Kumar, S. 2004. Enhancing disease resistance and yield in tomato and canola with plant activators. Research on Crops. 5(2/3):268-273s.

Cohen, Y., Niderman, T., Mösinger, E., Fluhr, R. 1994. Aminobutyric acid induces the accumulation of pathogenesis-related proteins in tomato (*Lycopersicon esculentum*) plants and resistance to Late Blight infection by Phytophthora infestans. Department of Life Sciences, Bar-ilan University Department of Plants Genetics. 35-38s İsrael.

Dereboylu, A.E., 2005. Bazı biostimülant ve fungusit uygulamalarının *Cucumis sativus* L. (Hıyar) bitkisinde neden olduğu anotomik ve fizyolojik değişikliklerin belirlenmesi, Verim-Kalite Üzerine Etkileri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi 272s, İzmir.

Ercan, N., Ayar, F., Sensoy, A.S., Temirkaynak, M., 2002. Bazı Domates çesitlerinin Antalya kosullarında açıkta yetistirme olanakları üzerinde bir arastırma. Akdeniz Ü. Ziraat Fakültesi Dergisi, 15(2), 101-105s, Antalya.

Ensmınger, A.H., Ensmınger, M.E., Konlande, J.E. ve Robson, J.R.K. 1995. The Concise Encyclopedia of Foods and Nutrition. CRC Press, Boca Raton, Florida, 1178 pp.

GE Yong-hong, BI Yang, LI Xuan and LI Mei.2008. Induces Resistance against fusarium and pink rots by Acibenzolar-S-Methyl in harvested muskmelon Agricultural sciences 2008, 7(1): 58-64 China.

Gent, D. H., and Schwartz, H. F. 2005. Management of Xanthomonas leaf blight of onion with a plant activator, biological control agents, and copper bactericides. Plant Dis. 89:631-639.

Günay, A. 2005. Sebze Yetiştiriciliği. Cilt 2. ISBN:975-00725-2-9 İzmir.

Karavaş, B. 2002. Fungisit, bitki aktivatörü ve bitki stimulantının biber bitkisinin (*Capsicum annum* L.). anatomik ve morfolojik yapısı üzerine etkileri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi 129s, İzmir.

Keskin, G., Gül, U., 2004. Domates Raporu. TEAE, 5-13. Ankara. http://www.aeri.org.tr/bakis4-5/Domates.pdf Erisim Tarihi: 15.11.2008

Kiracı, S. 2007. Organik Tarımda Kullanılan Bazı Bitki Aktivatörlerinin Domateste Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. S.D.Ü. Fen bilimleri enstitüsü Y. Lisans Tezi. 70s Isparta.

Koca, Y.O. 2003. İki Bitki Aktivatörünün Patateste Bazı Tarımsal Özellikler Üzerine Etkileri. E.Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y. Lisans Tezi 36s, İzmir.

Louws, F. J., Wilson, M., Campbell, H. L., Jones, J. B., Sahin, F., Miller, S. A. 2001. Field Control of Bacterial Spot and Bacterial Speck of Tomato Using a Plant Activator. Plant Dis. 85: 481-488s.

Obradovic, A., Jones, J. B., Momol, M. T., Balogh, B., and Olson, S.M. 2004 Management of tomato bacterial spor in the field by foliar applications of bacteriophages and SAR inducers. Plant Dis. 88:736-740.

Paksoy. M. 1995. Domateste Topraksız Yetiştiricilikte Değişik Substrat Karışımlarının ve Bitki Kök Bölgesi Isıtmasının Bitki Gelişimi, Verim, Erkencilik ve Ürün Kalitesine Etkileri. Çukurova Ü. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı. Doktora Tezi. Adana.

Pitbloda, R. E., Sauza-Machado, V., Mahesaniya, A., Dick, J., Cuppels, D. 2002. Bonzi/Actigard's Potential for Controlling Bacterial Speck of Tomato. 5th World Congress on The Processing Tomato. Plant Dis.96:432-438

Tosun, N., Akı, C., Karabay, N.Ü. ve Türküsay, H. 2001. Domateste kurşuni küfün (*Botyrytis cinerea* Pers.:Fr) kontrolünde fungisitler ve biyostimülantların etkileri. Türkiye IX. Fitopatoloji Kongresi, Bildirileri s 142. (3-8 Eylül 2001) Tekirdağ.

Tosun, N., ve Ergün, A. 2002. Bitkisel üretimde ve tarımsal savaşımda yeni bir yaklaşım olarak bitki aktivatörlerinin rolü. Tarım ve köyişleri bakanlığı Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü yayın no:109. 248-263s.

Tosun, N., Karabay, N.U., Turkusay, H., Aki, C.,Turkan, I.,Schading, R.D., Onsekiz, C., 2003. The Effect of harpinea as plant activators in control of bacterial and fungal diseases of tomato. VIII International Symposium on the Processing Tomato. İstanbul Turkey.

Türkoğlu, Z., 2005. Selva ve Camarosa Çilek Çeşitlerine Bazı Bitki Aktivatörlerinin Erkencilik, Verim Kalite ile Yapraklarındaki Besin Element Düzeylerine Etkileri. Ondokuz Mayıs Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Y.Lisans Tezi 40s Samsun.

Ünlü, H., 2008. Organik Domates Yetiştiriciliğinde Çiftlik Gübresi, Mikrobiyal Gübre Bitki Aktivatörü Kullanımının Verim, Kalite ve Bitki Besin Maddeleri Alımına Etkileri. Süleyman Demirel Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi 155s Isparta.

Üstün , N., Demir, G., Saygılı, H., 2004. Possibilities for control of tomato pith necrosis by using copper compounds and plant activators. Proceedings of First International Symposium on Tomato Disease. Orlando, Florida, USA, 21-24 June 2004.

Yaman, F., 2006. Bitki Aktivatörleri ve Tarımda Kullanımı. Gaziosmanpasa Ü. Fen Bilimleri Enstitüsü, Y.Lisans Semineri, 21s, Tokat.

Yılmaz, S., Fırat, A.F, Zengin, S., Çelik, İ., Aktaş, A., Tekşam, İ., Arı, N., Devran, Z., Ünlü, A., Göçmen, M., Öztop, A., Baysal, Ö., Sayın, B., Çelikyurt, M.A. ve Kaya, N. 2008. Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde İyi Tarım Uygulamaları. Ada Ofset, ISBN:978-975-407-252-5, Antalya.

ÖZGEÇMİŞ

KİŞİSEL BİLGİLER

Adı Soyadı	**:**	Murat DÜNDAR
Uyruğu	**:**	T.C.
Doğum Yeri ve Tarihi	**:**	16.02.1980
Telefon	**:**	05336156583
Faks	**:**	02423466780
e-mail	**:**	mrdundar@yahoo.com

EĞİTİM

Derece		**Adı, İlçe, İl**	**Bitirme Yılı**
Lise	:	**Malatya Ziraat Meslek Lisesi**	**1998**
Üniversite	:	**Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fak. Bahçe Bit. Böl.**	**2006**
Yüksek Lisans	:	**Selçuk Üniversitesi Fen Bilim. Enst. Bah. Bit. A.B.D**	**Devam ediyor**
Doktora	:	**-**	**-**

İŞ DENEYİMLERİ

Yıl	**Kurum**	**Görevi**
2000-2004	**Antalya Narenciye Seracılık Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü**	**Teknisyen**
2004-2010	**Antalya Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü**	**Teknisyen-Mühendis**
2010-	**Antalya Tarım İl Müdürlüğü**	**Mühendis**

UZMANLIK ALANI
Sebze yetiştirciliği, Sebze Islahı,

YABANCI DİLLER
Ingilizce

BELİRTMEK İSTEĞİNİZ DİĞER ÖZELLİKLER
Stratejist

YAYINLAR

Özalp, R., Boyacı, H. F., Kabaş, A., Ünlü, M., Ertok, R., Tepe, A., Oğuz, A., Zengin, S., Gözen, V., Yılmaz, Y., Çelik, İ., Coşkun, A., Coşkun, R., **Dündar, M**., Topçu, V., Eren, A., Köksal, Y., Ekiz, H., 2008. Türkiye F1 Hibrit Sebze Çeşitlerinin Geliştirilmesi ve Tohumluk Üretiminde Kamu-Özel Sektör İşbirliği Projesi Kapsamında BATEM de Yapılan Islah Çalışmaları. Türkiye III. Tohumculuk Kongresi. 25-28 Haziran, Kapadokya.