KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ YETİŞTİRME VE ISLAHI ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PEPİNO (*Solanum muricatum* Aiton) BİTKİSİNDE FARKLI GÜBRE KOMBİNASYONLARININ BİTKİ GELİŞİMİ VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ

MEHMET VEYSEL AYHAN

KOCAELİ 2020

KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ YETİŞTİRME VE ISLAHI

ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PEPİNO (Solanum muricatum Aiton) BİTKİSİNDE FARKLI GÜBRE KOMBİNASYONLARININ BİTKİ GELİŞİMİ VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ

MEHMET VEYSEL AYHAN

Doç.Dr. Aysun ÇAVUŞOĞLU
Danışman, Kocaeli Üniversitesi .....

Doç.Dr.Süreyya ALTINTAŞ
Jüri Üyesi, Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi .....

Doç.Dr. M. Ufuk KASIM
Jüri Üyesi, Kocaeli Üniversitesi .....

Tezin Savunulduğu Tarih: 31.01.2020

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR

Ülkemizde yeni tanınmaya başlayan pepino (Solanum muricatum Aiton) bitkisinin ilimiz ve Marmara Bölgesi'nde alternatif ürün olarak yetiştiriciliğin benimsenmesi açısından değişik kombinasyonlarda gübre kullanımlarının bitki gelişim özellikleri ve verime etkisinin araştırılmış olduğu bu çalışma yaptığımız literatür taramasına göre şu ana kadar ülkemizde ilk kez gerçekleştirilmiştir.

Yüksek Lisans eğitimi yapmayı nasip eden Cenabı Hakka şükürler ederim. Bana bu imkanları sunan Devletime, Vatanıma ve Milletime minnettarım. Yüksek Lisans eğitimimde, tez çalışma konusunun belirlenmesi ve hazırlanma sürecinin her aşamasında bilgilerini, tecrübelerini ve değerli zamanlarını esirgemeyerek bana her fırsatta yardımcı olan, göstermiş olduğu sabır, güleryüz ve hoşgörü ile öğrencisi olmaktan kıvanç duyduğum değerli danışman hocam Sayın Doç. Dr. Aysun ÇAVUŞOĞLU' na teşekkürü bir borç bilir, saygılarımı sunarım. Eğitimlerinden faydalandığım değerli hocalarım Prof. Dr. Rezzan KASIM, Doç. Dr. M. Ufuk KASIM ve Doç. Dr. Melekber SÜLÜŞOĞLU DURUL'a teşekkür eder, saygılarımı sunarım. Değerli jüri hocalarım Doç. Dr. Süreyya ALTINTAŞ (Namık Kemal Üniversitesi, Tekirdağ) ve Doç. Dr. M. Ufuk KASIM (Kocaeli Üniversitesi, Kocaeli)'a verdikleri desteklerden ve katkılarından dolayı, teşekkür eder saygılarımı sunarım. Ayrıca tez çalışmamın yürütülmesi esnasında desteklerini ve yardımlarını esirgemeyen değerli mesai arkadaşlarım Ziraat Yüksek Mühendisleri M. Feridun AZTEKİN, Serdar MEMİŞ, Pınar SOYCAN ve Dr. Şener ATAK' a, Rahmetli İl Müdürüm Sayın İlhan ÖZEL'e, Şube Müdürüm Sayın Aykut Sami ÜNAL'a teşekkürlerimi sunarım. Tez ve yüksek lisans aşamasında canım eşim Leyla AYHAN, çocuklarım Ahmed Enes AYHAN ve Elif AYHAN'a, canım annem Hamdiye AYHAN ve canım babam Nurettin AYHAN'a canı gönülden tek tek minnettarlıklarımı ve sonsuz sevgilerimi sunarım. Hayatta elimden tutarak, her zaman destekçim olan, varlığından güç aldığım, kendime örnek edindiğim bugünlere gelmemdeki katkılarından dolayı değerli hocam Doç.Dr. Hamit AYANOĞLU'na çok teşekkür eder, saygılarımı sunarım.

Ocak – 2020 Mehmet Veysel AYHAN

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ VE TEŞEKKÜR i
İÇİNDEKİLER ii
ŞEKİLLER DİZİNİ iv
TABLOLAR DİZİNİ vi
SİMGELER VE KISALTMALAR vii
ÖZET viii
ABSTRACT ix
GİRİŞ 1
1. GENEL BİLGİLER 6
2. MALZEME VE YÖNTEM 19
2.1. Malzeme 19
2.1.1. Araştırma yerinin coğrafik ve iklim özellikleri 19
2.1.2. Araştırmada kullanılan su ve toprak analizi 20
2.1.3. Sulama yöntemi 21
2.1.4. Bitkisel materyal 21
2.1.5. Araştırmada kullanılan gübreler 22
2.2. Yöntem 25
2.2.1 Arazi hazırlığı ve parselasyon 25
2.3. Verilerin toplanması 28
2.3.1. Bitki boyu 28
2.3.2. Gövde çapı 28
2.3.3. Ana dal sayısı 28
2.3.4. Yan dal sayısı 28
2.3.5. Yaprak sayısı 29
2.3.6. Çiçek salkımı sayısı 29
2.3.7. Çiçek sayısı 29
2.3.8. Bitki yaş ağırlığı 30
2.3.9. Sürgün yaş ağırlığı 30
2.3.10. Meyve sayısı ..... ….30
2.3.11. Meyve boyu 30
2.3.12. Meyve çapı 31
2.3.13. Meyve ağırlığı 31
2.3.14. Meyve verimi 32
2.4. İstatiksel analiz 32
3. SONUÇLAR 33
3.1. Bitki boyu 33
3.2. Gövde çapı 34
3.3. Ana dal sayısı 35
3.4. Yan dal sayısı 36
3.5. Yaprak sayısı 38
3.6. Çiçek salkımı sayısı 39
3.7. Çiçek sayısı 41
3.8. Bitki yaş ağırlığı 42
3.9. Sürgün yaş ağırlığı 44

3.10. Meyve sayısı 45
3.11. Meyve boyu 48
3.12. Meyve çapı 49
3.13. Meyve ağırlığı 51
3.14. Meyve verimi 52
4. TARTIŞMA 54
5. SONUÇ VE ÖNERİLER 58
KAYNAKLAR 60
KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER 65
ÖZGEÇMİŞ 66

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Çalışmanın yapıldığı arazinin cografi konumu 20
Şekil 2.2. Sulama sistemi..... 21
Şekil 2.3. Çalışmada kullanılan pepino fideleri..... 22
Şekil 2.4. Çalışmada kullanılan gübreler..... 24
Şekil 2.5. Çalışmanın yapılacağı arazide toprak sürümü 25
Şekil 2.6. Uygulama alanlarının arazideki dağılımı 26
Şekil 2.7. Uygulama alanlarında yabancı ot kontrolü 26
Şekil 2.8. Uygulama alanlarında ilk gübreleme uygulaması 27
Şekil 2.9. Uygulama alanlarında ikinci ay sonunda yapılan gübrelemeler..... 27
Şekil 2.10. Uygulama alanlarında hasat zamanında yapılan boy ölçümleri..... 28
Şekil 2.11. Uygulama alanlarında sayılan çiçek ve çiçek salkımlarının işaretlenmesi..... 29
Şekil 2.12. Uygulama alanlarında hasattan 1 ay önce meyvelerin durumu 31
Şekil 2.13. Uygulama alanlarında olgunlaşmaya başlayan meyveler..... 31
Şekil 3.1. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki boyu değişim grafiği 34
Şekil 3.2. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki gövde çapı değişim grafiği..... 35
Şekil 3.3. Pepinoda gübreleme uygulamalarının ana dal sayısı değişim grafiği 36
Şekil 3.4. Pepinoda gübreleme uygulamalarının yan dal sayısı değişim grafiği..... 38
Şekil 3.5. Pepinoda gübreleme uygulamalarının yaprak sayısı değişim grafiği..... 39
Şekil 3.6. Pepinoda gübreleme uygulamalarının çiçek salkımı değişim grafiği..... 41
Şekil 3.7. Pepinoda gübreleme uygulamalarının çiçek sayısı değişim grafiği..... 42
Şekil 3.8. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki yaş ağırlığı değişim grafiği 43
Şekil 3.9. Pepinoda gübreleme uygulamalarının yaş sürgün ağırlığı değişim grafiği..... 45
Şekil 3.10. Pepinoda gübreleme uygulamalarının pazarlanamayan (50 g altı) meyve sayısı değişim grafiği 47
Şekil 3.11. Pepinoda gübreleme uygulamalarının pazarlanabilen (50 g üstü) meyve sayısı değişim grafiği 47
Şekil 3.12. Pepinoda gübreleme uygulamaların toplam meyve sayısı değişim grafiği..... 48

Şekil 3.13. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve boyu değişim grafiği..... 49
Şekil 3.14. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve çapına etkisi değişim grafiği..... 50
Şekil 3.15. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve ağırlığı değişim grafiği 52
Şekil 3.16. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve verimi değişim grafiği..... 53

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 2.1 Araştırmanın gerçekleştirildiği Kocaeli ili Kartepe ilçesinin 2017 yılı meteoroloji verileri 19
Tablo 2.2. Araştırmada kullanılan sulama suyu analiz sonuçları 20
Tablo 2.3. Araştırma alanının toprak analiz sonuçları..... 20
Tablo 2.4. Dikime hazır fidelerin bazı morfolojik özellikleri 22
Tablo 2.5. Gelişme periyodunda uygulamalarda kullanılan toplam gübre miktarları 23
Tablo 3.1. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki boyuna etkisi 33
Tablo 3.2. Pepinoda gübreleme uygulamalarının gövde çapına etkisi 34
Tablo 3.3. Pepinoda gübreleme uygulamalarının ana dal sayısına etkisi 36
Tablo 3.4. Pepinoda gübreleme uygulamalarının yan dal sayısına etkisi 37
Tablo 3.5. Pepinoda gübreleme uygulamalarının yaprak sayısına etkisi 39
Tablo 3.6. Pepinoda gübreleme uygulamalarının çiçek salkımı sayısına etkisi 40
Tablo 3.7. Pepinoda gübreleme uygulamalarının çiçek sayısına etkisi 41
Tablo 3.8. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki yaş ağırlığına etkisi 43
Tablo 3.9. Pepinoda gübreleme uygulamalarının yaş sürgün ağırlığına etkisi 44
Tablo 3.10. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki başına meyve sayısına etkisi 46
Tablo 3.11. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki başına kontrole göre ≥ 50 g meyve sayısında oransal değişim (%) 46
Tablo 3.12. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve boyuna etkileri 48
Tablo 3.13. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve çapına etkisi 50
Tablo 3.14. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve ağırlığına etkisi 51
Tablo 3.15. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve verimine etkisi 53

SİMGELER VE KISALTMALAR

B	:	Bor
C	:	Karbon
°C	:	Derece Santigrat
Ca	:	Kalsiyum
Co	:	Kobalt
CO_2	:	Karbondioksit
Cu	:	Bakır
Fe	:	Demir
g	:	Gram
H	:	Hidrojen
K	:	Potasyum
Kl	:	Klor
kg	:	Kilogram
Mg	:	Magnezyum
Mn	:	Mangan
Mo	:	Molibden
N	:	Azot
Na	:	Sodyum
NH_3	:	Amonyak gazı
NH_4^+	:	Amonyum
Ni	:	Nikel
NO_3^-	:	Nitrat
O	:	Oksijen
P	:	Fosfor
pH	:	Potantial of Hydrogen
ppm	:	Milyonda bir kısım
S	:	Kükürt
Si	:	Silisyum
V	:	Vanadyum
Zn	:	Çinko
µl	:	Mikro Litre

Kısaltmalar

ATP	:	Adenozin trifosfat
ADP	:	Adenozin difosfat
GA_3	:	Giberellik asit
NADH	:	Nikotinamid adenin dinükleotit
4-CPA	:	4-Klorofenoksi Asetik Asit

PEPİNO (*Solanum muricatum* Aiton) BİTKİSİNDE FARKLI GÜBRE KOMBİNASYONLARININ BİTKİ GELİŞİMİ VE VERİM ÜZERİNE ETKİLERİ

ÖZET

Araştırma farklı gübre kombinasyonlarının Pepino (*Solanum muricatum* Aiton)'da bitki gelişimi ve verim üzerine etkisini araştırmak amacıyla açık tarla koşullarında yürütülmüştür. Çalışmada, farklı azot (5,99; 10,79 ve 16,36 kg/da), fosfor (5,99; 30,29 ve 35,87 kg/da P_2O_5 olarak) ve potasyum (5,99 ve 37,97 kg/da K_2O olarak) seviyelerinin yanı sıra humik asit (39,9 L/da) ve mikro besin karışımını da (1,33 kg/da) içeren altı gübre kombinasyonu vejetasyon boyunca 12 seferde uygulanmıştır. Vejetasyon periyodu sonunda bitki büyümesi ve verim ile ilgili olarak bitki boyu, gövde çapı, ana dal sayısı, yan dal sayısı, yaprak sayısı, çiçek salkım sayısı, çiçek sayısı, bitki yaş ağırlığı, sürgün yaş ağırlığı, meyve sayısı, meyve çapı, meyve boyu ve meyve ağırlığı, meyve verimi karakterleri değerlendirilmiştir.16,36 kg/da N + 35,87 kg/da P_2O_5+37,97 kg/da K_2O +39,9 L/da humik asit +1,33 kg/da mikro element gübre karışımı kombinasyonu bitki boyu (83,33 cm), bitki gövde çapı (13,39 cm), bitkide çiçek salkımı sayısı (23,75 adet), bitkide çiçek sayısı (229,08 adet), meyve çapı (7,20 cm), meyve boyu (8,41 cm) ve meyve ağırlığı (168,90 g) kriterleri bakımından en yüksek değerleri vermiştir. Diğer yandan 16,36 kg/da N + 35,87 kg/da P_2O_5+37,97 kg/da K_2O +39,9 L/da humik asit kombinasyonu ise, yan dal sayısı (25,08 adet), bitki yaş ağırlığı (1020 g), sürgün yaş ağırlığı (833 g), meyve sayısı (2,83 adet) ve meyve verimi (1209 kg/da) açısından diğer uygulamalardan daha yüksek değerleri vermiştir. Denemenin sonuçları agronomik verim, yani meyve verimi açısından değerlendirildiğinde, 16,36 kg/da N + 35,87 kg/da P_2O_5+37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da humik asit, 16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5+37,97 kg/da K_2O +39,9 l/da humik asit +1,33kg/da mikro element gübre karışımı, 10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5+5,99 kg/da K_2O ve 5,99 kg/da N+5,99kg/da P_2O_5+5,99 kg/da K_2O gübre kombinasyonlarının uygulandığı parsellerden, sırasıyla 1209 kg/da, 1063 kg/da, 990 kg/da ve 917 kg/da, en yüksek verimlerin elde edildiği söylenebilir.

Anahtar Kelimeler: Gübreleme, Pepino, *Solanum muricatum*, Verim

THE EFFECT OF DIFFERENT FERTILIZER COMBINATIONS ON GROWTH AND YIELD OF PEPINO (*Solanum muricatum* Aiton) PLANT

ABSTRACT

An experiment was conducted to investigate the effects of different fertilizer combinations on plant growth and yield of Pepino (*Solanum muricatum* Aiton) in open-field. A total of six different fertilizer combinations; including humic substances (39,9 l/da) and micro fertilizer mix (1,33 kg/da) in addition to different nitrogen (5,99; 10,79 and 16,36 kg/da), phosphorus (5,99; 30,29 and 35,87 kg/da as P_2O_5) and potassium (5,99 and 37,97 kg/da as K_2O) doses in 12 split applications were realized throughout the vegetation period in the experiment. At the conclusion of the experiment, plant growth and yield parameters in terms of plant height , stem diameter, main branch number, side shoot number leaf number, number of inflorescences, number of flower, plant fresh weight , shoot fresh weight, fruit number, fruit diameter, fruit length, fruit weight and yield were evaluated. Fertilizer combination of 16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5+37,97 kg/da K_2O +39,9 L/da humic substances +1,33 kg/da micro fertilizer mix gave the highest results with regard to plant height (83,33 cm), stem diameter (13,39 mm), number of inflorescences (23,75) number of flower (229,08), fruit diameter (7,20 cm), fruit length (8,41cm) and fruit weight (168,9 g). Fertilizer combination of 16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5+37,97 kg/da K_2O +39,9 L/da humic substances, on the other hand, gave the higher results in respect to side shoot number (25.08), plant fresh weight (1020 g), shoot fresh weight (833) fruit number per plant (2,83) and fruit yield (1209 kg/da) than all the other fertilizer combinations. When results of the experiment evaluated in terms of agronomic yield, that is fruit weight, it can be concluded that the highest results obtained from plots treated with the 16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5+37,97 kg/da K_2O +39,9 L/da humic substances, 16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5+37,97 kg/da K_2O +39,9 L/da humic substances +1,33 kg/da micro fertilizer mix, 10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5+5,99 kg/da K_2O and 5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5+5,99 kg/da K_2O fertilizer combinations were 1209 kg/da, 1063 kg/da, 990 kg/da and 917 kg/da, respectively.

Keywords: Fertilization, Pepino, *Solanum muricatum*, Yield

GİRİŞ

Tarımla uğraşan üreticilerimizin en temel hedefleri; birim alandan kaliteli ve pazar değeri yüksek, bol ürün alabilmektir. Üreticilerin, üretimde birim alanda verimi artırmaya yönelik yapmış oldukları kültürel işlemler arasında önemli unsurlardan biri gübreleme yapmaktır. Gerçekleştirilen gübrelemeler kimyasal ve organik olmak üzere iki gurupta toplanır. Tarımsal ürün maliyetlerinde % 10-15 oranında önemli paya sahip olan gübreleme, verimi % 50'ye yakın artırmaktadır. Gübreleme bitkisel üretimde vazgeçilmez uygulamalardan biridir (Demirtaş ve diğ., 2012). Bitkiler gereksinim duydukları besin elementlerinin büyük kısmını geliştikleri ortamdan toprak altı organları (kökleri) ile az bir kısmını ise gövde, yaprak ve dalları (toprak üstü organları) ile alırlar (Kacar ve Katkat,1998).

Bitkiler ihtiyacı olan su ve besin elementlerini kılcal kökleri vasıtasıyla almaktadırlar. Bitkilerin topraktan kökleri ile besin elementlerini alabilmesi için çok iyi bir kök sistemlerinin olması gereklidir. Besin elementleri ksilem ve floem iletim demetleri aracılığı ile taşınır. Floem iletim demetlerinde organik maddeler taşınırken ksilem iletim demetlerinde suda çözünmüş mineraller ve su taşınmaktadır. Toprak yapısı ve ortamdaki su miktarı, sıcaklık, ışık, toprağın havalanması, pH, toprağın fiziksel ve kimyasal yapısı, bitkinin yaşı, bitki çeşidi, iyonların karşılıklı etkileri, bitkinin büyüme durumu, topraktaki besin elementinin yarayışlı durumda (alınmaya elverişli formda) olması gibi faktörler bitki besin elementi alımına etki yapan unsurlardır (Kacar ve Katkat, 1999; Karaman 2012).

Bitkiler gelişmeleri sırasında gereksinim duyulan bitki besin elementlerinden herhangi birini yeterli miktarda almadığı taktirde ortaya özel olarak çıkan noksanlıklar oluşur. Bitkilerde gelişme geriliği, üründe kalite ve verim kaybı oluşur. Bitki gelişimi ve metabolizması için mutlaka alınması gereken elementler bitki besin elementleri olarak isimlendirilir (Karaman, 2012).

Doğada mevcut olan besin elementlerinin 20 adetinin bitkiler için mutlaka gerekli besin elementi olduğu (Karaman, 2012), 6 elementin ise bazı bitkilerde ve metobolik süreçte elzem olduğu kabul görülmüştür (Kacar ve Katkat, 1999).

Mutlak besin elementleri bitkilerde bulunma miktarlarına göre "Makro (Temel)" element ve "Mikro (İz)" element olarak iki grupta sınıflandırılmıştır. Makro elementlerin içinde; Karbon (C), Hidrojen (H), Oksijen (O), Azot (N), Fosfor (P), Potasyum (K), Kalsiyum (Ca), Magnezyum (Mg), Kükürt (S) yer almaktadır. Bu elementlerden hidrojen, karbon ve oksijen organik maddenin temelini oluştururlar. Doğada hava ve suda bulunmakta olup, mineral olmayan besin maddeleridir ve bitki kütlesinin %95-96 sını oluştururlar. Alınabilme kaynaklarının çok olmasından dolayı bitki beslemesinde fazla önemsenmemektedirler. Mikro Besin Elementleri içinde; Demir (Fe), Mangan (Mn), Bor (B), Çinko (Zn), Bakır (Cu), Molibden (Mo), Klor (Klor), Sodyum (Na), Kobalt (Co), Vanadyum (V), Silisyum (Si) elementleri yer alır. "Fonksiyonel besin elementleri" olarak adlandırılan, Kobalt (Co), Alüminyum (Al), Sodyum (Na), Vanadyum (V), Silisyum (Si), Nikel (Ni) elementlerinin ise bazı bitkiler için gerekli olduğu görüşü kabul edilmektedir (Kacar ve Katkat, 1999; Fageria, 2009; Karaman, 2012; Bolat ve Kara, 2017).

Bitkilerde gerekli büyümeyi sağlamak ve hedeflenen verimi almak için gübreleme yapmak gerekir. Bitkiler gereksinim duyduğu besinleri topraktan aldıktan sonra alınan besin elementlerinin ikame edilmediği zaman bitkilerde beslenme bozuklukları ve verimde düşüşler görülür. Bitkisel üretimde bitkiler fotosentez yaptıkları zaman ışık enerjisini kimyasal bağlı enerjiye dönüştürürken topraktan sürekli besin elementi alırlar. Bitkinin kök bölgesinde yer alan besin elementleri bitki için hayati önem taşır. Bitkiler tarafından besin elementlerinin tüketilmesi, yıkanarak besin elementlerinin topraktan uzaklaşması, erozyon ile besin elementlerinin yok olması, besin elementlerinin gaz halinde kaybolması gibi sebeplerden dolayı bilinçli ve dengeli gübreleme yapılmalıdır. Bitkiler de insanlar ve hayvanlar gibi gelişimlerini sürdürmeleri için beslenmek zorundadırlar (Kacar ve Katkat, 1999; Fageria, 2009; Karaman, 2012; Bolat ve Kara, 2017).

Pepino bitkisi; Plantae Alemi, Magnoliophyta Sınıfı, Asteridae Alt sınıfı, Solanales Takımı, Solanaceae Familyası, Solanum cinsine ait *Solanum muricatum* Aiton türü olarak sistematikte yer almaktadır (URL-1). Ülkemizde son beş yılda açıkta ve örtü altında pepino üretim alanı ve üretim miktarları incelendiğinde; 2015 yılında 10 da açık alandan 100 ton, 10 da örtüaltı üretim alanından 100 ton , 2016 yılında 32 da açık alanda 188 ton, 10 da örtüaltı üretim alanında alanda 100 ton , 2017 yılında 92 da açık

alandan 488 ton 10 da örtü altı alanından 100 ton , 2018 yılında ise 5 da açık alandan 24 ton ürün alındığı, aynı yıl örtü altında üretimin olmadığı TUİK kayıtlarında bildirilmektedir (URL-2).

Ülkemizde üretimi yaygın olmayan, 1993 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri bölümünde araştırma amaçlı çalışmalarına başlanılan (Ercan ve diğ, 1995a) pepino (*Solanum muricatum* Aiton) bitkisinin üretimi, çok yıllık bitki olmasına rağmen ekonomik olarak, tek yıllık bitki şeklinde yapılmaktadır. İklim istekleri açısından gece gündüz sıcaklık farkı fazla olmayan, don tehlikesi az, ılıman bölgelerimiz olan Karadeniz, Ege, Marmara ve Akdeniz bölgelerinde yetiştirilmeye uygundur (Ercan ve diğ., 1995a, Beşirli ve diğ., 2003). Akdeniz Bölgesi, Marmara Bölgesi'nde (Adapazarı ve Çanakkale illerinde) örtü altı alanlarda üretimi yapılmaktadır (Türker ve diğ., 2013). Ana vatanı Güney Amerika ülkesi Peru olan pepinonun Yeni Zelanda, Şili, Avusturalya ülkelerinde ticari anlamda yetiştiriciliği yapılmaktadır (Prohens ve diğ.,1996; Ercan ve diğ, 1995a; Beşirli ve diğ., 2003; Karakaya, 2013; Ercan ve Akıllı, 1996). Çalışmayı yürüttüğümüz Kocaeli ilinde Solanaceae familyası üyesi olan pepino (*Solanum muricatum* Aiton) bitkisi 2010 yılında İl Tarım ve Orman Müdürlüğü bünyesinde bulunan araştırma fidanlığında demonstrasyon amaçlı yetiştirilmiş olup bir diğer taraftan 2003 yılından bu yana Kocaeli Üniversitesi bünyesinde yetiştiricilik ve ilgili çalışmalar gerçekleştirilmiş (Çavuşoğlu ve diğ., 2009; Çavuşoğlu ve Sülüşoğlu, 2013) ve halen devam edilmektedir.

Dünyada üretimi yapılmakta olan Suma, Asca, Lincoln Gold, Miski, Golden Litestripe, El Camino, Comeraya çeşitlerinden Miski çeşidi ülkemizde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Pepino (*Solanum muricatum* Aiton) bitkisi meyveleri ekseriyetle döllenme olmaksızın oluşur. Tohum bağlama oranı düşük olmakla birlikte bazı çeşitlerde tamamen tohumsuzdur. Kolay köklenme özelliğinden dolayı çelik ile üretim, tohum ile üretimden daha yaygındır (Beşirli ve diğ., 2003).

Nötr gün bitkisi olmasına rağmen ışıklanma süresinin uzaması çiçek sayısını arttırmaktadır. 800-2700 metre rakıma kadar yetiştirilebilmektedir. Yüksek sıcaklık ve düşük sıcaklıklar bitkinin gelişmesi ve çiçeklenme sayısını olumsuz yönde etkiler. 25 °C sıcaklıkların üstünde ve 12 °C sıcaklıkların altında bitkilerin gelişimi ve meyve

tutumu olumsuz etkilenir. Tuzluluk problemi olmayan, toprak pH'sı 6,5-7,5 seviyelerindeki topraklarda yetiştirilmesi idealdir (Ahumada ve Cantwell, 1996, Beşirli ve diğ., 2003).

Pepino, çalı formunda çok sayıda sürgün oluşturabilen, boğum araları kısa, aromalı, sulu, tadı salatalık ve kavunu andıran, tatlı meyvedir. Ağaç kavunu, tatlı salatalık gibi isimler de kullanılır (Ahumada ve Cantwell, 1996; Ersoy ve Bağcı, 2011; Taşkın ve Mavi, 2015). Bitkilerden randıman alınabilmesi için budama yapılmalı, uygun sayıda ana gövde bırakılmalıdır. Ana dal üzerinde bırakılan gövde sayısı 3-4 dalı geçmemelidir. Ana dallar geliştikçe üzerinde oluşan yan dallar alınarak hava sirkülasyonu sağlanmalı, bitkinin daha fazla ışık alarak meyve tutumu teşvik edilmelidir. Yaprak budaması ve ana gövde üzerinde oluşan 4. çiçek salkımlarından sonra dalların tepelerinin kesilmesi ile meyve kalitesi artırılmaya çalışılabilir (Beşirli ve diğ., 2003).

Oluşturdukları çiçekler çiçek salkımı şeklinde olup 1-20 adet çiçekten oluşabilir ve çiçekleri patlıcan çiçeğine benzer. Çeşitlere bağlı olmakla birlikte çiçeklerden 8-12 meyve oluşabilmektedir. Meyve kalitesini arttırmak için meyveler ceviz büyüklüğüne ulaştığı zaman meyve seyreltmesi yapılarak salkımda 2-3 meyve bırakılmalıdır. Meyve seyreltmesi yapılmadığında 40-50 gram ağrılığında meyveler oluşur. Seyreltme yapılan meyveler de 250-500 gram arası meyve olabilmektedir. Meyveler başlangıçta yeşil renkli olup normal iriliği alıp olgunlaşma aşamasında meyve sap çukurundan başlayıp, meyve ucuna doğru mor çizgilerden oluşan şeritler uzanır. Yeme olgunluğuna doğru krem sarı renk oluşturur. Bu dönemde meyve bol sulu ve kavuna benzer bir aroma oluşturur (Ahumada ve Cantwell, 1996; Prohens ve diğ.,1996; Ercan ve diğ, 1995; Ercan ve Akıllı, 1996; Beşirli ve diğ., 2003; Çavuşoğlu ve diğ.,2009; Ersoy ve Bağcı, 2011; Karakaya, 2013). Kocaeli ilinde yapılan bir diğer çalışmada iklim şartlarına göre pepino meyvesinin 4-6 ay arasında hasat olgunluğuna geldiği erken dikimin geç dikime göre kayda değer miktarda verim artışına sebep olduğu bildirmektedir (Çavuşoğlu ve diğ., 2009).

Olgun meyveleri taze olarak yenebildiği gibi, kahvaltıda, salatalarda, tatlı olarak, meze olarak, dondurma ile birlikte ve unlu mamullerle tüketimde kullanılmaktadır (Karakaya, 2013). Aroma maddelerince (alkol, ester, lakton, aldehit, keton) oldukça

zengindir (Selli ve Güçlü, 2016). Suda çözünür kuru madde oranı % 6-12 arasında olup %92 den fazla su içeriğine ve düşük kaloriye (250 kcal/kg) sahiptir (Selli ve Güçlü, 2016). Önemli miktarlarda potasyum ve C vitamini içeren meyvenin 100 gramında 0.1 g yağ, 0.4 g protein, 5.6 g şeker, 0.5 g lif, 111 mg potasyum, 21 mg kalsiyum, 1 mg demir, 112 mg askorbik asit bulunmaktadır (Taşkın ve Mavi, 2015).

Bu çalışmamızda pepino bitkisinin üretiminin yaygınlaştırılması ve tarımsal üretim deseni içinde yer almasının sağlanmasında en temel unsurlardan biri olan bitki besleme ve gübreleme konusu ele alınmıştır. Çalışmamız bir taraftan pepinonun Kocaeli ili ekolojik şartları altında bitki gelişim özelliklerine ışık tutması açısından diğer taraftan farklı gübre kombinasyonlarının meyve verimine ait özellikler üzerine etkilerini ortaya çıkarmak ve bu suretle gereksiz gübrelemelerin önüne geçebilmek açısından önem arz etmektedir.

1.GENEL BİLGİLER

Bitki besleme ve gübrelemenin ticari bitkisel üretimde çok büyük bir önem arz ettiği sebze, meyve, tarla, süs ve orman bitkilerinde yapılan pek çok fizyolojik ve agromomik çalışmalarla ortaya konmuştur. Bergmann (1992), tarafından azot eksikliğinde bitkilerin yaprak ve gövde sistemlerinin zayıf olduğu, vejetatif gelişimin olumsuz etkilenerek bitkinin gelişme periyodunun kısaldığı, bitkilerin erken olgunlaşıp, erken çiçek açtığı ve erken yaşlandığı bildirilmiştir. Roossiter (1978) tarafından fosfor noksanlığında bitkinin gövde ve köklerinde büyüme azalması ve bitkilerin geç çiçek açması ortaya konulmuştur. Bould ve Parfitt (1973) tarafından fosfor eksikliğinde çiçek sayısında azalma olduğu bildirilmiştir.

Çalışmamızda yer alan besin elementleri hakkında bazı genel bilgiler vermek gerekirse; Azot bitkilerde yaşamsal öneme sahiptir, doğadaki kaynağı atmosferdir (Bolat ve Kara, 2017). Bitkiler tarafından amonyum (NH_4^+) ve nitrat (NO_3^-) iyonları şeklinde alınırlar, azot bitkilerin büyümesini kontrol eder, bitki gelişimi ve kuru madde üretimi açısından önemli bir elementtir. Fotosentez için önemli olan azot klorofilin yapı taşıdır. Vejatatif gelişmeye, verime büyük katkı sağlamakta olup yeterliliği durumunda diğer besin maddelerinin alınması ve kullanılmasını arttırır. Azot bitkide birçok önemli organik bileşiğin yapısında yer alır (Proteinler, amino asitler vb.). Azot noksanlığı vejetatif gelişimi olumsuz etkiler, yapraklar ufak kalır, gövde sistemi zayıf olur, bitkiler soluk, açık yeşil görünüm kazanır, noksanlığın ileri durumlarında yaşlı yapraklarda sararmalar başlar. Çiçeklenmede düzensizlik olur, meyve olgunlaşmaz ve meyve dökümleri olur (Kacar ve Katkat, 1998; Kacar ve Katkat; 1999; Güneş ve diğ., 2004; Aktaş ve Ateş, 2005; Fageria, 2009; Karaman, 2012; Bolat ve Kara, 2017).

Fosfor toprakta az hareketli (immobil) bir element olması nedeniyle dikim öncesi, çiçeklenme öncesi tohuma yada köklere yakın verilmesi gerekmektedir. Fosfor bitkinin içerisine kök tüyleri, kök uçları ve kök dış tabakalarından giriş yaparak ksilem iletim demetleriyle taşınır. Fosfor bitkilerde kök oluşumunu, çiçeklenmeyi, tohum bağlama ve erken büyümeyi teşvik eder. Bitkilerde olgunlaşmayı hızlandırır, hücre bölünmesinde rol oynar. Bitkinin tohum ve meyve üretiminde artış meydana getirir.

Bitkilerde hastalık ve zararlılara karşı mukavemet sağlar. Köklerdeki su alımını düzenler. Fotosentez ve solunumda gerekli olan bileşiklerin (NAD, NADH, ATP, ADP) sentezinde mutlak surette lazım olan bir elementtir. Bitkilerde enerji depolanması ve taşınmasını ayrıca bitkilerde potasyum gibi diğer elementlerin taşınmasını sağlar. Fosfor eksikliğinde yaprak sayısında azalma, yapraklarda daralma, mor-pembemsi veya donuk-mavi yeşil renk değişimi görülür. Zayıf kök ve gövde gelişimi olur. Bitkilerde geç tomurcuklanma, bodurlaşma, çiçek ve sürgün sayısında, tohum oluşumunda, tane tutumu ve meyve tutumunda da azalmalar görülür. Bitki hastalık ve zararlılara karşı direnç sağlayamaz. Fosfor fazlalığında ise Demir (Fe), Çinko (Zn) ve Bakır (Cu) gibi elementlerin alımı engellenmektedir. (Kacar ve Katkat, 1998; Kacar ve Katkat, 1999; Güneş ve diğ., 2004; Aktaş ve Ateş, 2005; Fageria, 2009; Karaman, 2012; Bolat ve Kara, 2017).

Potasyum bitkiler tarafından fotosentez, nişasta ve protein oluşumunda, şeker taşınmasında, enzimlerin aktivitesinde kullanılır (Bolat ve Kara, 2017). Bitkilerde kök gelişmesine, bitkilerin soğuğa karşı direncinde, bitkilerde sağlam doku oluşturarak bitkilerin dik durmasında etkilidir. Su kaybını azaltır, su ve besin taşınmasında görev alır, stomaların açılıp kapanmasını gerçekleştirir. Solunumu azaltarak enerji kaybının önüne geçer, meyve kalitesi ve olgunlaşmayı sağlar ve verimi arttırır. Noksanlığında yapraklar kenarları boyunca sararır ve koyu kahverengi bir hale gelir. Bitkilerde gelişme geriliği, bodurlaşma, gevşek doku olur ve bitkilerde dayanıklılık düşer (Kacar ve Katkat, 1998; Kacar ve Katkat, 1999; Güneş ve diğ., 2004; Aktaş ve Ateş, 2005; Fageria, 2009; Karaman, 2012; Bolat ve Kara, 2017).

Demir (Fe) bitkilerde kolay taşınamayan bir element olup yaşlı yapraklardan genç yapraklara demir taşınması oldukça düşüktür. Bitki gelişimi süresince demir alımı gerçekleşir. Solunum ve fotosentezde rol oynar. Klorofilde bulunmamasına rağmen katalizör olarak klorofil sentezine yardımcı olur. Protein sentezine katkı sağlar. Demir eksikliği fazla fosfor uygulaması yapılan, pH sı yüksek kireçli, ağır topraklarda ve aşırı su alan yerlerde görülür. Genç yapraklarda sarılık şeklinde görünüm olur, yaprak damarları yeşil kalır (Kacar ve Katkat, 1998; Kacar ve Katkat, 1999; Güneş ve diğ., 2004; Aktaş ve Ateş, 2005; Fageria, 2009; Karaman, 2012; Bolat ve Kara, 2017).

Çinko (Zn) yüksek pH içeren, zengin organik maddeli ve yüksek oranda fosfor bulunan topraklarda bitkiler tarafından alınamazlar (Yağmur ve Aydın, 2013; Karaman, 2012; Bolat ve Kara, 2017). Ksilem iletim demetlerinden taşınırlar. Çinko elementinin eksikliğinde alt yapraklarda damarların arasında hafif yeşil, sarı, bazen beyaz renkli alanlar oluşur. Yapraklarda daralma, küçülme, rozetleşme ve erken dökülmeler olur. Yapraklar bazı bitki türlerinde orak şeklini alır. Gövdedeki boğumların araları kısalır, bitki bodurlaşır, sürgün gelişimi durur ve meyve gözü oluşmaz (Kacar ve Katkat, 1998; Kacar ve Katkat, 1999; Güneş ve diğ., 2004; Aktaş ve Ateş, 2005; Fageria, 2009; Karaman, 2012; Bolat ve Kara, 2017).

Bakır (Cu) bitkilerde klorofil oluşumunda, enzim aktivitesinde, protein kullanımında, fotosentezde önemli rol oynar. Bakır ve çinko alımları birbirini karşılıklı etkiler. Bakır elementinin eksikliğinde bitkilerde çalılaşma ve rozetleşme, bazı durumlarda akıntı meydana gelebilir. Yeni oluşan yapraklarda griyi andıran yeşil renk, bazen beyazlaşma meydana gelir ve solma görülür. Sürgünlerde kurumalar uçtan aşağı doğru iner ve kuruyan dallar kıvrılır. Yapraklarda şekil bozuklukları ve sararmalar meydana gelir ve ileri safalarda yapraklarda dökülmeler olur. Fazlalığında bitkilerde kloroz meydana gelir (Kacar ve Katkat, 1998, Kacar ve Katkat, 1999; Güneş ve diğ., 2004; Aktaş ve Ateş, 2005; Fageria, 2009; Karaman, 2012; Bolat ve Kara, 2017).

Molibdenin (Mo) bitki içerisinde hareketi çok yavaştır. Bitkilerde hayati öneme sahip enzimlerin (nitrogenaz, nitrat redüktaz) yapısında yer almaktadır. Klorofil sentezinde dolaylı olarak rol alır, C vitamini sentezinde etkilidir ve inorganik fosforun organik fosfora dönüşmesini sağlar. Molibdenin bitkideki noksanlığı ilk aşamada azot noksanlığına benzemekte olup orta ve yaşlı yapraklarda damarlar arasında sarımsı lekeler oluşur, yaprak kenarları içe doğru kıvrılır, yaprak kenarlarında kurumalar oluşur. Kök ve gövde gelişimi geriler (Kacar ve Katkat, 1998, Kacar ve Katkat, 1999; Güneş ve diğ., 2004; Aktaş ve Ateş, 2005; Fageria, 2009; Karaman, 2012; Bolat ve Kara, 2017).

Bor (B) hücre duvarı, kök uzaması ve nükleik asit, karbonhidrat ve protein sentezlerinde, polen çimlenmesi ve polen tüpünün büyümesinde önemli rol oynar. Fosfor ve kalsiyum alımında arttırıcı etki yapar. Bor eksikliğinde genç organlarda sarı ve kırmızı renk oluşumları gözlenir, büyüme uçlarında ölüm meydana gelir. Kabuk

dokusunda çatlama oluşur, küçük, biçimsiz yaprak oluşumu görülür (Kacar ve Katkat, 1998, Kacar ve Katkat, 1999; Güneş ve diğ., 2004; Aktaş ve Ateş, 2005; Fageria, 2009; Karaman, 2012; Bolat ve Kara, 2017).

Hümik asit toprakta bulunan organik madde olup canlı ve çürümüş yapılardan oluşur. Tamamıyla çürüyen yapılara humus denir ve organik maddelerin ana içeriğini oluşturur. Hümik asit, humusun en aktif maddesidir. Başlıca hümik bileşiklerini hümik asit, fulvik asit ve huminler oluşturur. Hümik asit topraktaki organik maddelerin parçalanması sonucu oluşan çürümüş son ürünlerdir ve toprakta organik maddeyi sağlayan uygun materyallerden biridir (Kalınbacak, 2005). Toprağın su tutma kapasitesini ve toprağın havalanmasını arttırır: Bitkinin ve köklerin daha iyi gelişmesini sağlar, fotosentez, solunum, protein sentezi, enzim aktivieleri gibi fizyolojik olaylarda rol alır. Humus gübrenin alımını kolaylaştıran bir maddedir. Mikroorganizma faaliyetleri için uygun ortamlar hazırlarlar, kil minerallerinin arasına girerek toprağı verimli hale getirirler (Kalınbacak ve diğ., 2005; Öktüren Asri ve diğ., 2016). Hümik asit ve besin maddelerinin birlikte uygulanması, bitkilerin kuru madde oranına ve tohum çimlenmesine olumlu etki yapmaktadır (Çimrin ve diğ., 2001).

Ülkemizde pepino yetiştiriciliğine yönelik gübreleme çalışmaları dışında gerçekleştirilen bazı çalışmalar mevcuttur. Örneğin; Akdeniz iklim koşullarında ısıtmasız cam serada, pepinoda lateral sürgün çıkışının, naftalenasetik asitin sodyum tuzu (NAANa) ile kontrol altına alınabilmesi amacı ile yapılan çalışmada; NAANa tuzunun 0, 300, 1000, 3000 ppm'lik dozları 10 µl'lik bir mikro pipet ile yaprak koltuğuna bir defa uygulanmıştır. NAANa tuzunun 1000 ppm'lik dozunun lateral sürgün çıkışının kontrolüne daha olumlu etkide bulunduğu bildirilmiştir (Polat ve diğ., 1997).

Pepino (*Solanum muricatum* Aiton.) sürgün çelikleri perlit ortamında atık su ile, %25, %50 ,%100 konsantrasyonlarında sulanarak köklenmeleri, sürgünlerin yapraklarından alınan örnekler ile pigmentleri, malondialdehid, toplam fenolikler ve bazı mineral madde içeriklerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Atık su uygulanan bütün uygulama dozları, kök oluşumunu ve kök yoğunluğunu arttırmıştır. Pigment içerikleri en yüksek konsantrasyonda azalmış olup, malondialdehid, toplam prolin, fenolikler ve içeriklerini ise arttırdığı tespit edilmiştir (Baba, 2016).

Pepino (*Solanum muricatum* Aiton.) fidelerine 0, 25, 50 ve 100 ppm' lik dozlarda 20 gün süreyle kurşun uygulanarak, kurşun stresi altında bazı fizyolojik ve anatomik değişimleri incelenmiştir. Uygulama sonunda alınan yaprak örneklerinde klorofil a, klorofil b ve karotenoidler, malondialdehit, total fenolik bileşikler ve kurşun içerikleri belirlenmiştir. Kurşun uygulaması sonunda yaprak ve kök anatomilerinde değişimler, pigmentlerde azalma, kurşun birikiminde artma, malondialdehit, toplam fenolik bileşikler ve düzeylerinde farklılıklar saptanmıştır (Tektaş, 2016).

"Miski" pepino çeşidi kullanılarak yapılan çalışmada; pepino bitkilerinde öncelikle üç ana dal bırakılmıştır. Çiçek salkımlarının %30-50' sinin açtığı zaman meyve tutumuna etkisini belirlemek amacıyla 25, 50, 75 ppm dozlarında 4-CPA, 100, 250 ve 500 ppm dozlarında 5-NOA, 100, 250 ve 500 ppm dozlarında GA_3 ve ayrıca %0.5, %1 ve % 2 Biozyme uygulamaları yapılmıştır. 6 farklı zamanda her salkıma birer kez uygulama yapılmış olup uygulamalardan sonra seyreltme yapılarak her salkımda 2 meyve bırakılmıştır. En yüksek meyve tutumu 500 ppm'lik GA_3 ' in uygulamasında elde edilmiştir. Kaliteli meyve, verim ve meyve tutumu açısından %2'lik Biozyme uygulaması önerilmiştir (Yörük, 1997).

Serada yapılan bir çalışmada pepino (*Solanum muricatum* Aiton) bitkisinin yetiştiriciliğini sınırlayan unsurların çiçek biyolojisi, hastalık ve zararlılar üzerinde yoğunlaşması nedeniyle kimyasal mücadelede yaygın olarak kullanılmakta olan Imidacloprid, Cypermethrin, Spiromesifen, Iprodione, Fosetyl-Al, Fenhexamid aktif maddeleri ve meyve tutumunu artırmada kullanılan 4-CPA (15, 30, 45 ppm) kimyasalının bitkilerde polen özellikleri, polen fertilitesi ve meyve özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırma sonuçlarına göre; en ağır meyvelere 4-CPA, Fosetyl-Al ve Imidacloprid uygulamalarında rastlanmış, mevsimsel olarak meyve kalitesi parametreleri bakımından farklılık görülmemiş olup polen fertilitesi gözleminde; sağlıklı polen ve ideal meyve tutumu noktasında herhangi bir risk almamak üzere anthesis öncesi ve anthesis zamanı yapılacak herhangi bir kimyasal uygulamalarından uzak durulması ancak zorunlu ise de pestisit ve büyümeyi düzenleyici uygulamasının doğru zaman ve doğru dozda, düşük toksiteli kimyasalın seçilmesi önerilmiştir (Karakaya, 2013).

Türkiye'de gerçekleştirilen bu çalışmaların dışında pepino yetiştiriciliğine ışık tutmak üzere diğer ülkelerde yapılan bazı gübreleme çalışmaları mevcuttur. Örneğin; Polanya'da saksılara dikilen pepino bitkisine, bitki başına 1, 2 ve 3 gram seviyelerinde uygulanan potasyumun döllenmeye, meyve olgunlaşmasına ve meyvedeki makro besin element içeriğine etkisi araştırılmıştır. 2 gram potasyum uygulamasında meyvede olgunlaşma hızlanmış, meyve içeriğindeki magnezyum, azot ve potasyum oranları artmıştır. 1 gram potasyum uygulamasında meyvedeki kalsiyum oranı hiç potasyum uygulanmayan saksılardaki meyvelerin fosfor içeriği artmıştır (Francke, 2010).

2015-2016 yıllarında Hindistan'da Nagaland Üniversitesinde pepino (*Solanum muricatum* Aiton) bitkisinin büyümesi ve verimi üzerine yapılan araştırma çalışmasında farklı seviyelerdeki dozlarda azot (0, 60, 80, 100 kg/ha) ve potasyum (0, 60, 80, 100 kg/ha) kombinasyonlarından oluşan uygulamalar yapılmıştır. Azot ve potasyum uygulamaları kontrole göre büyüme ve verim üzerinde önemli etkiler göstermiştir. Bitki boyu (cm), yaprak alanı (cm^2), bitki başına dal sayısı azotun artan dozlarında önemli ölçüde artış göstermiştir. En iyi sonuç hektara 100 kg azot dozundan elde edilmiştir. Potasyum uygulamalarında bitki başına meyve sayısı, parsel başına meyve sayısı hektara 60 kg potasyum dozunda daha etkili olmuştur. 100 kg azot +60 kg potasyum / ha uygulamasında 64.34 cm bitki boyu, 16.67 adet bitki başına dal sayısı, 11.42 adet bitki başına meyve sayısı, bitki başına 1.21 kg meyve, parsel başına 19.36 kg. meyve elde edilmiştir (Debbarma ve diğ., 2017).

2005-2007 yılları arası Polanya Olsztyn'deki Warmia ve Mazury Üniversitesi araştırma alanında ısıtmasız serada pepino bitkisinde yapılan çalışmada, artan magnezyum oranlarının ve meyve olgunluk aşamalarının pepino meyvesindeki makro besin içeriği ve oranlarına etkisi değerlendirilmiştir. 2004 yılında tohumlardan yetiştirilen pepino bitkilerinden alınan çeliklerle çoğaltma yapılmış, bitkiler 9 dm^3 toprak ile dolu saksılara aktarılmıştır. Saksılara 2 g azot, 3 g potasyum karıştırılmış ve bitki başına 0.5, 1.0, 1.5 g Mg verilmiştir. Bitkiler iki gövdeden budanmıştır. Kimyasal analizler için meyve örnekleri tam olgunlaşmada (Ağustos ortası) hasat edilmiş N, P, K, Ca ve Mg konsantrasyonları belirlenmiş. En yüksek toplam azot ve en yüksek potasyum oranı düşük magnezyumla (bitki başına 0.5 g Mg) gübrelenen bitkilerde ölçülmüş, en iyi döllenme en yüksek magnezyum oranında (bitki başına

1.5 g Mg) olmuş ve bu dozda meyvelerde en yüksek kalsiyum ve magnezyum miktarları ölçülmüştür. En yüksek fosfor içeriği döllenmemiş bitkilerin meyvelerinde ölçüldüğü bildirilmiştir (Franke, 2010).

Türkiye'de pepinonun da ait olduğu Solanaceae familyası üyesi, bilinen bitki türleri ile gerçekleştirilen bazı gübreleme çalışmaları da mevcuttur.

Örtüaltı domates yetiştiriciliğinde kullanılan bazı bitkisel menşeili organik sıvı gübrelerin, domatesin beslenme durumuna ve toprak verimliliğine etkileri incelenmiştir. Denemede kontrol ile mukayeseli olarak 2 tane ticari organik gübre (Org1, Org2), kimyasal gübre (Mono Amonyum Fosfat, Potasyum Sülfat, Potasyum Nitrat, Amonyum Sülfat, Amonyum Nitrat, Nitrik Asit), kimyasal gübre+organik gübre1, kimyasal gübre+organik gübre 2 ve kimyasal gübre + yapraktan organik gübre uygulamaları Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Denemenin son aşamasında toprak ve bitki örnekleri alınarak yapılan analiz sonuçlarına göre uygulamaların etkileri incelenmiş olup uygulanan organik gübre ve kimyasal gübre kombinasyonlarından verim açısından daha iyi sonuç alındığı bildirilmiştir (Demirtaş ve diğ., 2012).

Falcon sofralık domates çeşidinde yapılan çalışmada, azotlu gübre olarak amonyum nitrat ve üre dekara 0, 12, 24, 36 kg olacak şekilde uygulanmıştır. Azotlu gübrenin yarısı dikim esnasında ve diğer yarısı meyvelerin ceviz büyüklüğüne ulaştığı dönemde tatbik edilmiştir. Temel gübre olarak dikimle birlikte 12 kg/da T.S.P gübresi, 30 kg/da potasyum sülfat gübresi ve sulama öncesinde 30 kg/da magnezyum nitrat gübresi tüm parsellere uygulanmıştır. Deneme sonucunda en yüksek verim amonyum nitrat ve ürenin dekara 24 kg dozunda tespit edilmiştir. Artarak uygulama yapılan azot dozları verimi % l önem düzeyinde arttırmıştır. Yaprak ve meyvede ise toplam azot, nitrat azotu, nitrit azot amonyum nitrat uygulamalarında daha yüksek saptanmıştır. Azot uygulamalarının artan dozları ilk hasat edilen meyvelerde fosfor, kalsiyum, çinko, mangan ikinci hasat edilen meyvelerde fosfor, magnezyum, demir, çinko, mangan ve yapraktan fosfor, potasyum, kalsiyum, magnezyum, demir, mangan, çinko, sodyum içeriklerini önemli düzeyde etkilemiştir (Ceylan ve diğ, 2001).

Aydın patlıcan çeşidinde dikimden üç hafta sonra, üç hafta aralıklarla 0, 10, 20, 30 ve 40 ppm dozlarında topraktan ve yapraktan Hümik asit uygulaması yapılmıştır.

Verimde en yüksek değer dekara 9531 kg ile 30 ppm hümik asit dozunda olmuştur. Elde edilen bulgularda hümik asit uygulamalarının hepsi kontrolden yüksek çıkmış olup, verim, bitki boyu, klorofil a, bakır, mangan, demir, bor oranları açısından önemli bulunmuştur. Hümik asit uygulamalarının antioksidan aktivite üzerine etkisi önemsiz bulunmuştur (Kargıcak, 2010).

Sera koşullarında sofralık Şimşek sırık domates çeşidinde potasyum sülfatın yarısı dikimden önce yarısı dikimden sonra olmak üzere 0, 4, 8, 12, 16 kg artan dozları uygulanmıştır. Dikimden önce tabandan amonyum sülfat, magnezyum sülfat, mangan sülfat, dikimden sonra belli aralıklarla amonyum nitrat uygulanmıştır. Deneme sonunda en yüksek domates verimine 19 754 kg /da ile potasyum sülfatın dekara 12 kg dozunda ulaşılmıştır (Çolpan, 2011).

Dekara 6, 12 ve 18 kg potasyum kaynağı olarak potasyum sülfat ve dekara 12 ve 24 kg oranında azot kaynağı olarak amonyum sülfat gübrelemesi yapılarak yerli ve hibrit çeşitlerde yetiştiricilik yapılmıştır. Yapılan denemede artan potasyum miktarının kullanılan iki domates çeşidinde de önemli ölçüde verim artışına neden olduğu, suda çözünür kuru madde, meyve sertliği, pH, titre edilebilir asit miktarı, likopen, C vitamini miktarı gibi kalite özelliklerinin yine artan potasyum dozlarında arttığı görülmüştür. En yüksek verim yerli çeşitte 24 kg azot ve 12 kg potasyum, hibrit çeşitte 12 kg azot ve 18 kg potasyum uygulamalarında alınmıştır (Öncel, 2014).

Patlıcan bitkisinde dikimden önce topraktan, 0, 250, 500 ve 750 ppm dozlarında Hümik asit, 0, 20 ve 40 mg/kg dozunda fosfor, yapraktan ise 15 gün ara ile üç kere %0, % 0,1, % 0,2 , % 0,3 Hümik asit ile 0, 5 ve 10 mg/bitki fosfor uygulanmıştır. Çalışmalar sonunda toprak uygulamalarında bitki yaş ve kuru ağırlığı, kök yaş ve kuru ağırlığı, antosiyanin değerlerinin en fazla topraktan yapılan gübrelemede meydana geldiği, yapraktan uygulamanın da azot, fosfor, potasyum, kalsiyum, çinko ve magnezyum içeriklerini önemli ölçüde etkilediği belirtilmiştir (Savaştürk, 2008).

Rio Grande domates çeşidine ait tohumlardan fide elde etmek amacıyla fidelerin yetiştirilme ortamı olan harca 0, 100, 200, 300 g/m² olacak şekilde 4 farklı kalsiyum sülfat uygulaması yapılarak fideler yetiştirilmiştir. Yetiştirilen fideler 8 hafta sonra saksılara şaşırtılmıştır. Saksılara 6,5 kg elenmiş toprak konulmuş, taban gübresi olarak T.S.P ve Potasyum Sülfat gübresi ve 1/3 oranında kalsiyum nitrat gübresi toprağa

karıştırılmıştır. Amonyum nitrat, kalsiyum nitrat, üre formundaki azot kaynakları eşit miktarlarda çiçeklenme döneminden önce 1/3 oranında ve ilk meyveler hasat edildikten hemen sonra aynı oranda uygulanmıştır. Deneme sonunda yaprak ve meyvedeki kalsiyum miktarları ve oranları incelenmiş, domatesin meyve verimine olan etkisi araştırılmıştır. Denemelerde domateste en yüksek meyve verimi; 100 g/m² kalsiyum uygulanarak yetişen domates fidelerinin amonyum nitrat ile üst gübrelenmesi yapılan saksılardan elde edilmiştir. 300 g/ m² kalsiyum uygulanan fide saksılarına üst gübre olarak yapılan üre uygulamaları sonucu yaprakta en yüksek kalsiyum değerine ulaşılmıştır. 100 g/ m² kalsiyum uygulanan fide saksılarında üst gübre olarak yapılan üre uygulamaları sonucu meyvedeki en yüksek kalsiyum değerine ulaşılmıştır. Meyvede ise en yüksek Ca birikimi fide yetiştirme ortamına 100 g/m² Ca verilmesi ve üst gübrelemede ürenin kullanılması sonucu elde edilmiştir (Özkan ve Müftüoğlu, 2017).

Antalya ilinde örtüaltında, biberde yapılan çalışmada organik ve kimyasal gübre kombinasyonlarının farklı dozlarda uygulanmasının ana gövde uzunluğuna, ana gövde çapına, yan dal boğum arası uzunluğuna, yan dal çapına, bitki boyuna ve bitkilerin beslenme durumu üzerine etkileri araştırılmıştır. Uygulanan organik ve kimyasal gübreler belirtilen parametrelerde bitki gelişimlerinde etkili olmuştur. Kontrol parseline kıyasla organik gübre uygulamaları etkili olmasına rağmen, kimyasal gübreler ile birlikte verilmesiyle daha iyi sonuçlar alınmıştır (Özkan ve diğ.,2013).

Türkiye'de ki bu çalışmaların yanı sıra Nijerya'da 2006 ve 2007 yıllarında, domateste yapılan bir çalışmada kanatlı gübresi, 15.15.15 NPK gübresi, 15.15.15 NPK gübresi +kanatlı gübresinin farklı dozlardaki kombinasyonları incelenmiştir. Yapılan uygulamalar sonrasında toprağın kimyasal özellikleri, yaprak besin içeriği, domatesteki verim parametreleri karşılaştırılmıştır. Kanatlı gübresi kombinasyonları, 15.15.15 NPK gübresi kombinasyonları, 15.15.15 NPK+kanatlı gübresi kombinasyonlarının yaprak sayısını, bitki boyunu, yaprak alanını, meyve sayısını ve meyve ağırlığını önemli ölçüde artırmıştır. 15.15.15 NPK gübrelemesi ve kanatlı gübresinin birlikte kullanılması, sadece 15.15.15 NPK gübrelemesi ve sadece kanatlı gübresinin uygulanmasına kıyasla domates verimini arttırmıştır (Adekiya ve Agbede, 2009).

Patates her ne kadar değerlendirilip tüketilen kısmı pepino gibi meyvesi değil yumrusu değerlendirilen bir bitki türü olsa da sürgün gelişim özellikleri açısından pepinoya büyük benzerlik göstermesi nedeni ile gerçekleştirilen çalışmalardan bazı örnekler verilmiştir. Bunlardan birinde; Erzurum ilinde patateste Tesadüf Bloklarında Bölünen Bölünmüş Parseller Deneme planına göre 3 tekrarlı olarak iki yıl yürütülen çalışmada azot, fosfor ve hayvan gübresi uygulamaları yapılmıştır. Hayvan gübresi dekara 0, 2.5 ve 5.0 ton fosfor olarak dekara 0, 8, 16, 24 kg triple süper fosfat, azot olarak dekara 0, 8, 16, 24 kg oranında amonyum sülfat formunda uygulanmıştır. Hayvan gübresinin ve amonyum sülfatın artan dozlarında kuru madde oranı azalmıştır. Amonyum sülfat dozunun artışı ile, protein oranı artmış, nişasta oranı azalmıştır (Karadoğan ve diğ., 1997).

Patates bitkisinde azot ve fosfor gübrelemesi iki ayrı deneme halinde "Şansa Bağlı Tam Bloklar" deneme ve faktöriyel düzenleme şeklinde 3 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. 1. aşamada band ve serpme, 2. aşamada 16, 24, 32 kg dozunda azot 0, 8, 16 kg dozunda fosfor uygulaması yapılmıştır. Azotun serpme halinde, fosforun band şeklinde uygulanması durumunda verim biraz yükselmiştir. Fosfor dozları patates verimini etkilememiş, azotun 16 ve 32 kg dozu ile büyük yumru verimi ve toplam yumru verimi artmıştır. Patatesteki kuru madde oranında düşme protein oranında artma olmuştur (Karadoğan, 1996).

Erzurum ilinde amonyum sülfat, üre, amonyum nitrat gibi azot içerikli gübreler değişik zamanlarda patates bitkisinde uygulanmıştır. Yapılan uygulamaların patates bitkisinde kalite özelliklerine etkileri araştırılmıştır. "Şansa Bağlı Tam Blok" deneme planına göre 4 tekerrürlü yapılan çalışmalarda Patatesin dikim zamanı ve patatesin yumru oluşturma dönemlerinde amonyum nitrat olarak verilen azotun, diğer azotlu gübre uygulamalarına göre patates yumrularında kuru madde oranı düşük, protein oranı yüksek olmuştur. Patatesin dikiminden önce yapılan amonyum nitrat uygulaması, diğer uygulamalara oranla dekarda daha az kuru madde oranı oluşturmuştur. Gübreyi eşit olarak dilimler halinde yapılan uygulamada kuru maddede düşüklük, proteinde artış tespit edilmiştir. Amonyum sülfatın dikim sonrasındaki uygulamasında amonyum nitrata oranla daha düşük protein verimi alınmıştır. Dikim döneminde uygulanan amonyum nitrat formu, üre uygulamasına göre parmak patates verimini düşürmüştür. Ürenin dikim sonrası uygulanması amonyum sülfat ve

amonyum nitrat uygulamalarına oranla yağ çekme oranında azalma olmuştur. Patates bitkisinin yumru oluşum dönemindeki amonyum nitrat uygulaması, cips renginin koyulaşmasına, patates dikimi ile uygulanan üre azot formunda ise cips renginin açılmasına etkisi olmuştur (Karadoğan ve Oral, 1995).

Patates bitkisinde amonyum nitrat gübresi dekara 0, 10 ve 15 kg olarak 3 farklı doz ile denenmiştir. Yapılan denemede uygulanan farklı dozların ve 40, 50 ve 60 cm farklı sıra üzeri dikim mesafelerinin patatesin verimine etkileri incelenmiştir. Tesadüf Bloklarında Deneme Deseni 'ne göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada bitkinin boyu, ocak başına yumru ve sap sayısı, ocak başına yumru ağırlığı ve yumru verimi, dekara yumru verimi, nişasta oranı gibi parametreler araştırılmıştır. Sıra üzeri mesafe azaldıkça ocak başına yumru verimi ve sayısında azalma toplam yumru veriminde artma gözlenmiştir. Artan amonyum nitrat gübresi uygulamaları sonucunda dekar ve ocak başına yumru veriminde önemli artışlar görülmüştür. 2 yıllık ortalama değerleri ele alındığında, en yüksek 60 cm sıra üzeri mesafesinde ocak başına 453,2 kg/ocak yumru verimi, dekara 10 kg amonyum nitrat dozunda 445,7 kg/ocak uygulamasından, dekara yumru verimi en yüksek 1449,7 kg ile 50 cm sıra üzeri dikim mesafesinden, dekara 10 kg. azot dozu uygulamasından 1489,5 kg elde edilmiştir (Tunçtürk ve diğ. 2004).

Patates çeşitlerinde verim ve verim unsurlarını belirlemek amacıyla, Latona, Vangogh ve Granola ticari isimli üç farklı patates çeşidinde fosforun dekara 0, 5, 10, 15 kg dozları denenmiştir. Deneme sonunda fosfor dozlarının yumru sayısı, yumru özgül ağırlığı, bitki boyu, ocak başına sap sayısı, ocak başına yumru sayısı ortalamalarına etkisinin olmadığı, dekara yumru verimi ve ortalama yumru ağırlığı üzerine olumlu yönde etkisinin olduğu tespit edilmiştir. Fosforun dekara 10 kg dozunda en yüksek ortalama yumru ağırlığı 73.3 g elde edilmiştir. Dekara 5 kg fosfor uygulamasında 2069.1 kg ile en yüksek dekara yumru verimi elde edilmiştir (Tunçtürk, 2004).

Erzurum ilinde patatesin toplam yumruları ve 5,0 cm den büyük yumrular (büyük), 3,5-5,0 cm arası yumrular (orta) ve 3,5 cm den küçük yumrular (küçük) olmak üzere 3 farklı ebatlardaki yumruların verimleri takip edilmiştir. Azot içeren Amonyum Sülfat, Amonyum Nitrat ve Üre gübre formlarının on bir uygulama zamanları incelenmiştir. Dikim öncesi, ilk çapalama ve boğaz doldurma gibi gelişme

dönemlerinde tek seferde uygulama ve azot formundaki gübreleri bölerek farklı oranlarda uygulama çalışmaları gerçekleştirilmiştir. Yapılan gübre uygulamalarının zamanları ve miktarları küçük, büyük, toplam yumru verimini önemli ölçüde etkilemiştir. Uygulanan azot formlarının, dekara büyük yumru verimi dışında hiçbir uygulama üzerinde etkili olmadığı belirtilmiştir. Azotlu gübrenin tamamının dikim öncesinde amonyum sülfat formunda tek seferde verilmesi gerektiği belirtilmiştir (Öztürk ve diğ., 2007).

Patateste 0, 10, 20 ve 30 kg Potasyum sülfat formundaki farklı potasyum dozlarında, *Glomus intraradices* cinsi Arbusküler Mikorhizal Fungus uygulamalarının patatesin yumru iriliği ve verimine etkisini belirlemek amacıyla tarla koşullarında çalışma yapılmıştır. Dikim ile birlikte dekara 10 kg triple süper fosfat gübresi ayrıca yarısı dikimle diğer yarısı ise boğaz doldurma zamanında dekara 12 kg amonyum sülfat gübresi verilmiştir. Deneme sonununda *Glomus intraradices* cinsi Arbusküler Mikorizal Fungusunun tek başına uygulanması ve potasyumlu gübre ile birlikte uygulanması patatesin yumru verimi arttırmıştır. İki yıl süren çalışmada Bununla birlikte, en yüksek toplam yumru verimi potasyum sülfatın 10 kg/da dozu+*Glomus intraradices* uygulamasından, 1. yıl 3476,1 kg/da, 2. yıl 4354,4 kg/da olarak elde edilmiştir (Ekin ve diğ., 2013).

Niğde ilinde kuvvetli alkali toprak yapısına sahip alanlarda Agria çeşidi orta geççi patates çeşidi kullanılarak, dikim öncesi 15-15-15 NPK gübresi dekara verilmiştir. Daha sonra EDDHA formunda % 6 oranında 10 farklı dozda demir (Fe) gübresi ; 1. Uygulama olarak çiçeklenme başlangıcında, 2. Uygulama olarak tam çiçeklenme döneminde yapılmıştır. Yapılan uygulamaların bitki gelişimi, yumru verimi ve kalitesi üzerine etkileri izlenmiştir. Yapılan uygulamalar sonucunda, demir gübrelemesinin yumru kalitesi ve yumru verimine etkisi önemli bulunmuştur. Demirin hektara 250 + 250 gram olmak üzere 2 uygulama dozundan dekara 3229,0 kg verim alınmış olup en düşük yumru verimi kontrol parselinde dekara 2441,4 kg bulunmuştur (Demir ve Çalışkan, 2017).

Tüm bu çalışmalar ışığında pepino ve kültüre alınan diğer Solanaceae familyası bitkilerinde (biber, domates, patlıcan, patates vb.) yapılan mikro ve/veya makro element, organik ve/veya inorganik gübreleme uygulamalarına fazlasıyla cevap

verdiğini, bitkilerin verimlerinde önemli düzeyde artışlar gösterdiğini söylemek mümkündür. Bunun yanı sıra pepino ile ilgili başta gübreleme çalışmaları olmak üzere yetiştiricilik ile ilgili kapsamlı çalışmaların oldukça az oluşu ve bu sebeple farklı illerde farklı gübre ve yöntemlerle çalışmalara devam edilmesi gerektiğini vurgulamak gerekir.

2. MALZEME VE YÖNTEM

2.1 Malzeme

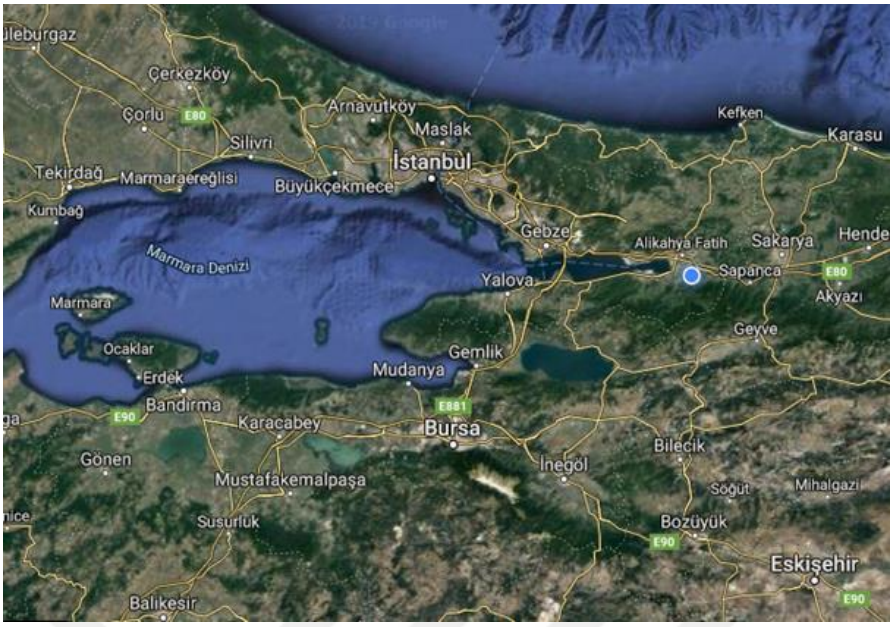
2.1.1 Araştırma yerinin coğrafik ve iklim özellikleri

Bu çalışma Kocaeli Üniversitesi Arslanbey M.Y.O.'na ait uygulama arazisinde $40^0$71'04,57 Kuzey, $30^0$02'65,79 Doğu koordinatlarında (Şekil.2.1) 15 Haziran-15 Ekim 2017 tarihleri arasında açık alanda yürütülmüştür.

Çalışmanın yapıldığı Kocaeli ili Kartepe ilçesine ait meteorolojik veriler Tablo 2.1 de gösterilmiş olup, arazi koşullarında pepino (*Solanum muricatum* Aiton) bitkisinde farklı gübreleme kombinasyonları denenerek pepino bitkisinin gelişim özellikleri ve verime etkisi incelenmiştir.

Tablo 2.1. Araştırmanın gerçekleştirildiği Kocaeli ili Kartepe ilçesinin 2017 yılı meteoroloji verileri

Aylar	Aylık Ort. Maksi-mum Sıcaklık (°C)	Aylık Ort. Sıcaklık (°C)	Aylık Ortalama Minimum Sıcaklık (°C)	Aylık Ortalama Rüzgar Hızı (m÷sn)	Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	Aylık Toplam Yağış (mm)
Ocak	7,8	4,3	1,7	1,7	80,4	91,6
Şubat	12,2	7,9	4,5	1,7	94,5	21,8
Mart	15,6	10,3	6,6	1,7	94,1	42,4
Nisan	20,0	13,1	7,9	1,7	75,4	45,8
Mayıs	23,4	17,7	13,5	1,7	75,0	45,0
Haziran	28,6	22,8	18,2	1,6	75,6	100,6
Temmuz	31,0	25,1	20,4	1,7	71,7	41,4
Ağustos	30,4	25,0	21,2	1,5	76,4	8,4
Eylül	29,1	22,7	17,9	1,4	71,6	5,2
Ekim	21,7	15,8	11,8	1,4	76,8	68,6
Kasım	17,5	12,6	9,1	1,3	78,8	56,6
Aralık	15,9	11,1	7,7	1,6	80,2	141,4
Ort/Top	**21,1**	**15,7**	**11,7**	**1,6**	**79,2**	**668,8**



Şekil 2.1.Çalışmanın yapıldığı arazinin coğrafi konumu

2.1.2. Araştırmada kullanılan su ve toprak analizi

Denemede kullanılan sulama suyunun analizi T.C. Tarım ve Orman Bakanlığı Kocaeli İl Müdürlüğü'nde yapılmıştır. Sulama suyu analiz sonuçları Tablo 2.2.'de verilmiştir.

Tablo 2.2. Araştırmada kullanılan sulama suyu analiz sonuçları

pH	**Tuz Miktarı (E.C)**	**$CaCO_3$ Oranı (%)**
7,5	940	0,7
Hafif Alkali	Tuzsuz	Kireçsiz

Araştırmanın gerçekleştiği toprağın analizi T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Toprak Analiz Laboratuvarı'nda, fide dikiminden 1 hafta önceki toprak işlemesi sonrasında 5 farklı yerden 0-30 cm'lik toprak profilinden alınan toprak örneği ile yapılmıştır Toprak analiz sonuçları Tablo 2.3.'de verilmiştir.

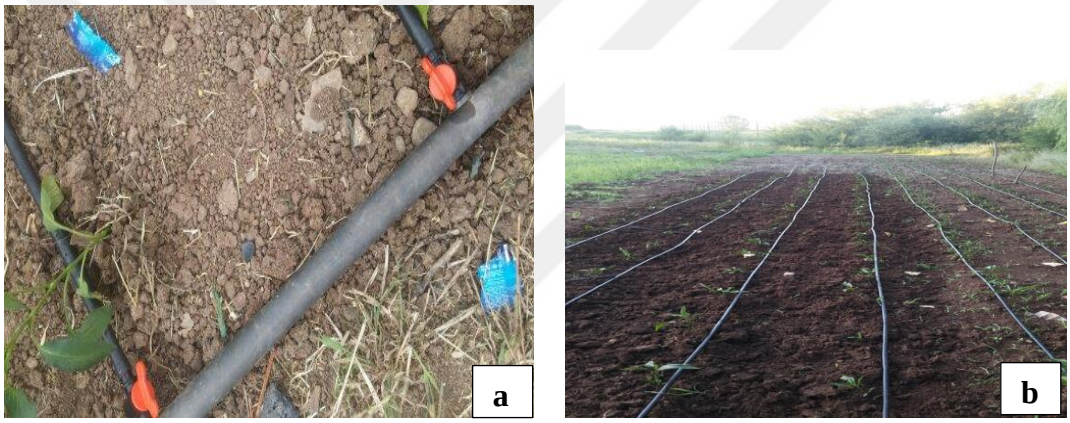
Tablo 2.3. Araştırma alanının toprak analiz sonuçları

pH	**İş. Ba (m.l.)**	**E.C (µS/cm)**	**$CaCO_3$ (%)**	**N (%)**	**O.M. (%)**	**P (kg/da)**	**K (kg/da)**
7,89	58	968	4,9	0,099	1,1	5,9	9,8
Orta Alkali	Killi Tın	Tuzsuz	Az Kireçli	Az	Az	Az	Az

2.1.3. Sulama yöntemi

Damla sulama sistemi kullanılan bu çalışmada ana borular el yardımıyla boru delme aparatı ile delinerek, açılan deliklere (16 mm çapında) conta monte edilmiştir. Suyun çıkışını kontrol etmek amacıyla açılıp kapanabilen mini vanalar takılmıştır. Vanalar 60 cm ara ile konulmuş bu sayede, arazideki sıra araları oluşturulmuştur.

Daha sonra 25 cm de bir damlatıcısı olan damla sulama hortumu çekilmiştir (Şekil 2.2a, Şekil 2.2b). Hortumların sonlarına kör tıpa takılmıştır. Sulama 5 gün ara ile gübreleme günlerinde olacak şekilde her gübreleme uygulaması öncesinde 10 dakika, gübreleme sonrasında ise toprak neminin gözlem sonucuna göre 30 dakika ile 60 dakika aralığında gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2.2. Sulama Sistemi a: Ana hat lateral boru, b: Damla sulama sistemi

2.1.4. Bitkisel materyal

Denemede bitkisel materyal olarak Sakarya ili Akyazı ilçesinde bulunan bir tarım işletmesinden satın alınan pepino (*Solanum muricatum* Aiton) fideleri kullanılmıştır (Şekil 2.3). Fideler içinde torf konulmuş 45 gözlü viyollerde her gözde bir fide olacak şekilde temin edilmiştir.

Araziye fide dikim işleminden iki gün önce, temin edilen fidelerden rastgele seçilen 20 tanesinde; fidenin boyu, yaprak sayısı, yaprak taşıyan aktif boğum sayısı ve toprak sathındaki gövde çapları ölçülmüş olup (Tablo 2.4) ölçümden iki gün sonra 15 Haziran 2017 tarihinde araziye dikimleri gerçekleştirilmiştir.



Şekil 2.3. Çalışmada kullanılan pepino fideleri

Tablo 2.4. Dikime hazır fidelerin bazı morfolojik özellikleri

	Boy (cm)	Yaprak sayısı (adet)	Aktif boğum sayısı (adet)	Toprak sahtındaki gövde çap (mm)
Solanum muricatum fide özellikleri	10,89	4,65	4,7	2,62

2.1.5. Araştırmada kullanılan gübreler

Gübreleme çalışmalarındaki dozlar gerek ilimiz gerekse ülkemizde pepinonun da dahil olduğu Solanaceae familyasının çok bilinen (domates, biber, patlıcan) türlerinin yetiştiriciliğinde kullanım için uygun gübreler olup firma etiketlerindeki tavsiye dozları göz önüne alınarak tarafımızdan planlanmış ve 12 gübreleme uygulaması yapılmıştır.

Gelişme periyodu boyunca yapılan gübre uygulamalarında kullanılan toplam gübre miktarları Tablo 2.5 te verilmiştir.

Tablo 2.5. Gelişme periyodunda uygulamalarda kullanılan toplam gübre miktarları

Uygulamalar	N (kg/da)	P_2O_5 (kg/da)	K_2O (kg/da)	Hümik asit (L/da)	Mikro besin karışımı (kg/da)
A	-	-	-	-	-
B	5,99	5,99	5,99	-	-
C	10,79	30,29	5,99	-	-
D	16,36	35,87	37,97	-	-
E	16,36	35,87	37,97	39,9	-
F	16,36	35,87	37,97	39,9	1,33

Denemelerde gübreleme programlarına fidelerin araziye dikiminden sonraki 2. hafta itibariyle başlanmış ve her 5 günde bir toplamda 12 defada gerçekleştirilmiş olan uygulamalarda her bir seferinde ;

A uygulaması: Kontrol olarak ele alınmış olup, her gübreleme uygulamasında diğer gübre çözeltileri ile aynı miktarda (150 ml) sadece su verilmiş olan uygulamaları,

B uygulaması: Bitki başına her gübreleme uygulamasında 0,75 g 20.20.20 N.P.K /150 ml su olarak gübrelenmiş uygulamaları,

C uygulaması: Bitki başına her gübreleme uygulamasında 0,75 g 20.20.20 N.P.K ve ilaveten 1 g 12.61.0 N.P.K içeren Monoamonyum fosfat (MAP) /150 ml su ile gübrelenmiş uygulamaları,

D uygulaması: Bitki başına her gübreleme uygulamasında 0,75 g 20.20.20 N.P.K + 1 g 12.61.0 N.P.K içeren Monoamonyum fosfat (MAP) ve ilaveten 2 g 7.7.40 N.P.K /150 ml su ile gübrelenmiş uygulamaları,

E uygulaması: Bitki başına her gübreleme uygulamasında 0,75 g 20.20.20 N.P. + 1 g 12.61.0 N.P.K içeren Monoamonyum fosfat (MAP) + 2 g 7.7.40 N.P.K ve ilaveten 1 ml Hümik asit /150 ml su ile gübrelenmiş uygulamaları,

F uygulaması: Bitki başına her gübreleme uygulamasında 0,75 g 20.20.20 N.P.K + 1 g 12.61.0 N.P.K içeren Monoamonyum fosfat (MAP) + 2 g 7.7.40 N.P.K + 1 ml Hümik asit (HA) ve ilaveten 33.3 mg Mikro Bitki Besin Karışımı (MBK) /150 ml su ile gübrelenmiş uygulamaları ifade etmektedir.

20.20.20 N.P.K gübresi; Doktor Tarsa Tarım Tic. ve San. A.Ş. ait olup Maxplant NPK 20-20-20+TE ticari adı taşımaktadır (Şekil 2.4a).

12.61.0 Monoamonyum fosfat (MAP); İstanbul Gübre Sanayi (İGSAŞ)' ne ait olup NP İGSAŞ Monoamanyum fosfat 12-61-0 ticari adı taşımaktadır (Şekil 2.4b).

7.7.40 N.P.K gübresi; İstanbul Gübre Sanayi (İGSAŞ)' ne ait olup Varioagro Neofert 7-7-40+ME ticari adı taşımaktadır (Şekil 2.4c).

Hümik asit (HA) ; Lider Gübre firmasına ait olup Bitkisel Menşeili Organik Gübre olarak içeriğinde %40 organik madde, %15 organik karbon, %1 toplam azot olduğu beyan edilmekte olup Jetfull ticari adı taşımaktadır (Şekil 2.4d).

Mikro Besin Karışımı (MBK) : Stoller firmasına ait olup içeriğinde % 6 Zn, %5 Fe, %4 Mn, %1.5 B, %1 Cu, % 0.05 Mo olduğu beyan edilmekte, Balance DF-30 ticari adı taşımaktadır (Şekil 2.4e).



Şekil 2.4. Çalışmada kullanılan gübreler a: 20.20.20 N.P.K, b: 12.61.0 N.P.K, c: 7.7.40 N.P.K, d: Hümik asit, e: Mikro Besin Karışımı

2.2. Yöntem

2.2.1. Arazi hazırlığı ve parselasyon

Denemenin kurulacağı arazi, dikimden 1 hafta öncesinde traktör ile rotövator yardımıyla sürülmüştür (Şekil 2.5). Dikim öncesinde kura yöntemi ile deneme parsellerinin yeri belirlenmiştir (Şekil 2.6). 15 Haziran 2017 tarihinde ortalama boy uzunlukları 10 ±1 cm olan bir örnek pepino fidelerinin, damla sulama sistemleri kurulduktan sonra, bloklar arası ve sıra arası 60 cm ve sıra üzeri 50 cm olacak şekilde aynı gün dikim yapılmıştır. Dikimden sonra bitkiler döşenmiş olan damla sulama sistemiyle 1 saat can suyu verilerek sulanmıştır.

Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 3 tekerrürlü olarak yürütülen çalışmada Kontrol (A) uygulaması ile birlikte toplam 6 uygulama (A, B, C, D, E ve F) olup toplam 18 uygulama alanına 288 bitki dikilmiştir. Her uygulama alanına kenar tesirleri düşünülerek 16 bitki (4x4) bitki dikimi sağlanmış kenar tesirleri çıkartıldıktan sonra ortada kalan dört bitki üzerinden gerekli ölçüm, tartım, gözlem ve hesaplamalar yapılmıştır.



Şekil 2.5. Çalışmanın yapılacağı arazide toprak sürümü

A-1	**D-1**	**C-1**	**E-1**	**B-1**	**F-1**

B-2	**D-2**	**A-2**	**C-2**	**F-2**	**E-2**

C-3	**A-3**	**D-3**	**B-3**	**F-3**	**E-3**

Şekil 2.6. Uygulama alanlarının arazideki dağılımı

A kontrol olarak seçilmiş ve hiçbir gübreleme yapılmamış sadece gübre çözeltisi ile her gübreleme uygulaması sırasında gübre çözeltisi hazırlanan parsellerle aynı miktarda su verilmiştir. Gübreleme uygulamalarına bütün deneme alanlarında fide dikimini takip eden ikinci haftanın sonunda 28 Haziran 2017 tarihinde başlanmış ve beş gün ara ile 1 Ekim 2017 tarihine kadar her uygulamada aynı gübre miktarı olacak şekilde devam edilmiştir (Şekil 2.8., Şekil 2.9.). Çalışma sonuna kadar sulama ve gübrelemelerin yanısıra her 15 günde bir elle veya çapa ile yabancı ot kontrolü gerçekleştirilmiştir (Şekil 2.7.)



Şekil 2.7. Çalışma alanlarında yabancı ot kontrolü



Şekil 2.8. Uygulama alanlarında ilk gübreleme uygulaması



Şekil 2.9. Uygulama alanlarında ikinci ay sonunda yapılan gübrelemeler

Gübreleme öncesinde çok az ve sonrasında yeterli miktarda olacak şekilde sulama yapılmıştır. Bitkilerin boyları, gövde çapları, ana dal sayıları, yan dal sayıları, yaprak sayıları, çiçek demeti sayıları, çiçek sayıları, toplam yaş ağırlıkları, sürgün yaş

ağırlığı, meyve sayıları, meyve ağırlıkları, meyve boyları ve meyve çapları hakkında verilere ulaşılmıştır.

2.3. Verilerin Toplanması

2.3.1. Bitki boyu

Toplam dört ay süren yetiştiricilik periyodu sonunda hasat öncesi, yapılan uygulamaların bitki boylarına etkisini araştırmak amacıyla toprak sahtından en uç meristeme kadar bitkilerin boyları tahta metre ile ölçülmüş olup birimler cm/bitki olarak ifade edilmiştir (Şekil 2.10).



Şekil 2.10. Uygulama alanlarında hasat zamanında yapılan boy ölçümleri

2.3.2. Gövde çapı

Gerçekleştirilen gübreleme uygulamalarının bitkilerin gövde çaplarına olan etkilerini araştırmak amacıyla hasattan hemen önce gövde çapları toprak sathından kumpas ile ölçülmüş olup mm/gövde olarak ifade edilmiştir.

2.3.3. Ana dal sayısı

Toplam dört ay süren yetiştiricilik periyodu sonunda hasat öncesi, yapılan uygulamaların bitki ana dal sayılarına etkisini araştırmak amacıyla toprak sahtından itibaren 10 cm ve üzeri baz alınarak anadal özelliği gösteren ve yan dalları kuvvetlice üzerinde taşıyan dallar sayılarak adet/bitki olarak ifade edilmiştir.

2.3.4. Yan dal sayısı

Yapılan uygulamaların bitkilerin yan dal sayılarına etkilerini araştırmak amacıyla ana

dallardan çıkan üzerinde kendine ait yaprak ve çiçek organlarını taşıyan bütün yan dal sayıları sayılmış olup adet/bitki olarak ifade edilmiştir.

2.3.5. Yaprak sayısı

Yapılan uygulamaların bitki yaprak sayısına etkisini araştırmak amacıyla bitki başına oluşturduğu yaklaşık $1cm^2$ üstü büyüklüğüne ulaşan tüm yapraklar 4 ay süren yetiştiricilik periyodunun sonunda sayılmış olup adet/bitki olarak ifade edilmiştir.

2.3.6. Çiçek salkımı sayısı

Bitkilerin oluşturdukları çiçek salkımları haftalık olarak sayılmış olup, sonraki sayım ile karıştırılmaması için ip ile bağlanarak işaretlenmiş ve çalışma bitiminde toplam sayı hesaplanarak adet/bitki olarak belirtilmiştir (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Uygulama alanlarında sayılan çiçek ve çiçek salkımlarının işaretlenmesi

2.3.7. Çiçek sayısı

Bitkilerin oluşturdukları çiçek salkımlarında bulunan çiçekler haftalık olarak sayılmış olup deneme bitiminde toplam sayı hesaplanarak adet/bitki olarak belirtilmiştir.

2.3.8. Bitki yaş ağırlığı

Gerçekleştirilen gübreleme uygulamalarının bitkilerin toplam yaş ağırlığına olan etkilerini araştırmak amacıyla hasattan hemen sonra sökülen bitkilerin kök

bölgesindeki toprakların temizlenmesinin akabinde terazide bitkilerin toplam yaş ağırlıkları tartılmış olup g/bitki olarak ifade edilmiştir.

2.3.9. Sürgün yaş ağırlığı

Gerçekleştirilen gübreleme uygulamalarının bitkilerin sürgün yaş ağırlığına olan etkilerini araştırmak amacıyla hasattan hemen sonra toplam yaş ağırlığının tartılmasının akabinde köklerin toprak sathından kesilerek uzaklaştırılması ile tekrar tartım yapılarak sürgün yaş ağırlıkları tartılmış olup g/bitki olarak ifade edilmiştir.

2.3.10. Meyve sayısı

Meyvelerin tamamı deneme bitimi olan dördüncü ayın sonunda (15 Ekim 2017) tek seferde hasat edilmiş olup gerçekleştirilen gübreleme uygulamalarının bitkilerin meyve sayısına etkilerini araştırmak amacıyla deneme sonunda elde edilen; 50 g ve üstü meyvelerin (pazarlanabilir), 50 g ve altı meyvelerin (pazarlanamayan) ve ayrıca tüm meyvelerin (toplam) sayıları toplanarak bitki başına adet/bitki olarak ayrı ayrı hesaplanmıştır.

Hasat kriterlerinin belirlenmesinde belirli bir kritere rastlanmadığından daha önce yerleşkemizde yapılmış olan çalışmalardan yaklaşık 50 g ve üstü meyvelerin yeme olgunluğuna ulaşma başarısı olduğu gözlemlendiğinden yola çıkılarak bu yol izlenmiştir (Şekil 2.12, Şekil 2.13).

2.3.11. Meyve boyu

Gerçekleştirilen gübreleme uygulamalarının bitkilerin tek bir meyve boyuna etkilerini araştırmak amacıyla deneme sonunda elde edilen ve 2.2.11. Meyve sayısı başlığında ifade edilen 50 g ve üstü (pazarlanabilir) bütün meyvelerin boyları kumpas ile ölçülmüş olup cm/meyve olarak ifade edilmiştir.

2.3.12. Meyve çapı

Gerçekleştirilen gübreleme uygulamalarının bitkilerin tek bir meyve enine etkilerini araştırmak amacıyla deneme sonunda elde edilen ve 2.2.11. Meyve sayısı başlığında ifade edilen 50 g ve üstü (pazarlanabilir) bütün meyvelerin enleri en geniş yerden kumpas ile ölçülmüş olup cm/meyve olarak ifade edilmiştir.

2.3.13. Meyve ağırlığı

Gerçekleştirilen gübreleme uygulamalarının bitkilerin tek bir meyve ağırlıklarına etkilerini araştırmak amacıyla deneme sonunda elde edilen ve 2.2.11. Meyve sayısı başlığında ifade edilen 50 g ve üstü (pazarlanabilir) bütün meyvelerin ağırlıkları hassas terazi ile tartılmış olup g/meyve olarak ifade edilmiştir.



Şekil 2.12. Uygulama alanlarında hasattan 1 ay önce meyvelerin durumu



Şekil 2.13. Uygulama alanlarında olgunlaşmaya başlayan meyveler

2.2.14. Meyve verimi

Gerçekleştirilen gübreleme uygulamalarının bitkilerin meyve verimlerine etkilerini araştırmak amacıyla deneme sonunda elde edilen ve 2.2.11. Meyve sayısı başlığında ifade edilen 50 g ve üstü (pazarlanabilir) bütün meyvelerin bitki başına meyve verimlerinden yola çıkarak 1 dekardan elde edilen meyve verimleri hesaplanmış olup kg/da olarak ifade edilmiştir.

2.4. İstatistiksel analiz

Deneme sonucunda elde edilen tüm değerlerin varyans analizleri (ANOVA) için SPSS (Version 16.00; SPSS, Chicago, IL, USA) istatistik yazılım programı kullanılmış olup, ortalamaların karşılaştırması Duncan Çoklu Karşılaştırma Testine göre $P<0.05$ düzeyinde yapılmıştır.

3. SONUÇLAR

3.1. Bitki boyu

Denemeden elde edilen sonuçların varyans analizine göre gübre uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 3.1. ve Şekil 3.1.).

Tablodan da görüldüğü gibi C, D, E ve F uygulamalarından elde edilen bitki boyları istatiksel olarak aynı önem seviyesine sahip olup aynı grupta yer almış, bu grup içinde boylar 83,33 cm ile 77,50 cm arasında değişiklik göstermiştir.

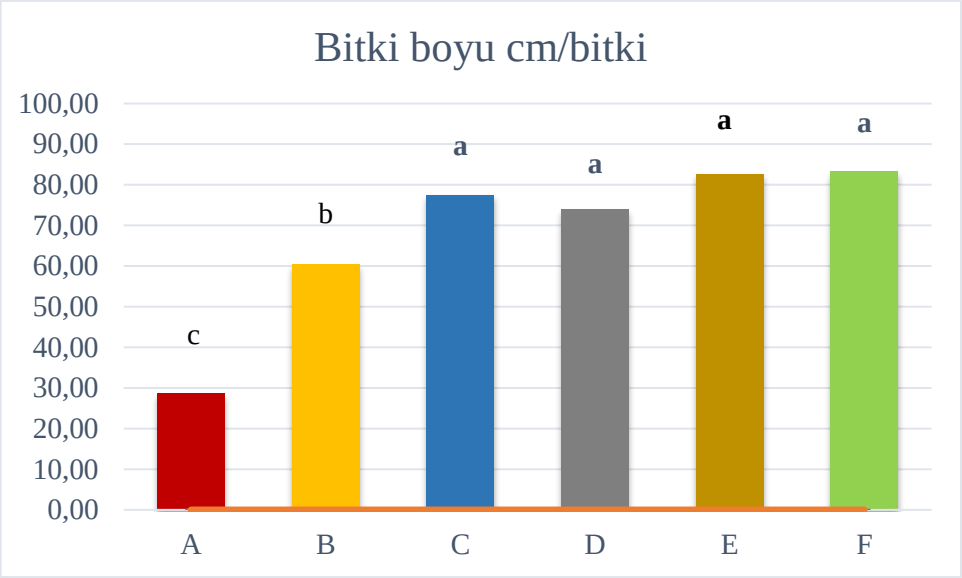
En kısa boylu bitkiler hiç gübre uygulanmayan kontrol (A) denemesinden elde edilirken B uygulamasından elde edilen bitkilerin boyları 60,33 cm ile bu iki grubun arasında yer almıştır.

Tablo 3.1. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki boyuna etkisi

	Gübre Uygulamaları	**Bitki boyu* (cm/bitki)**	**Kontrole göre oransal değişim (%)**
A	0	28,58 c	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	60,33 b	111,1
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	77,50 a	171,1
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	73,92 a	158,6
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	82,67 a	189,2
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	83,33 a	191,5

*Farklı harfler Duncan testinde $p<0,05$ seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.

Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının bitki boyları üzerine etkisi ise % 111,1 ile % 191,5 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.1.).



Şekil 3.1. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki boyu değişim grafiği

3.2. Gövde çapı

Denemeden elde edilen sonuçların varyans analizine göre gübre uygulamalarının bitki gövde çapı üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 3.2. ve Şekil 3.2.). Tablodan da görüldüğü gibi F, E ve D uygulamalarından elde edilen bitki gövde çapı istatiksel olarak aynı önem seviyesine sahip grupta yer almış, bu grup içinde bitki gövde çapı 13,39 mm ile 13,08 mm arasında değişiklik göstermiştir.

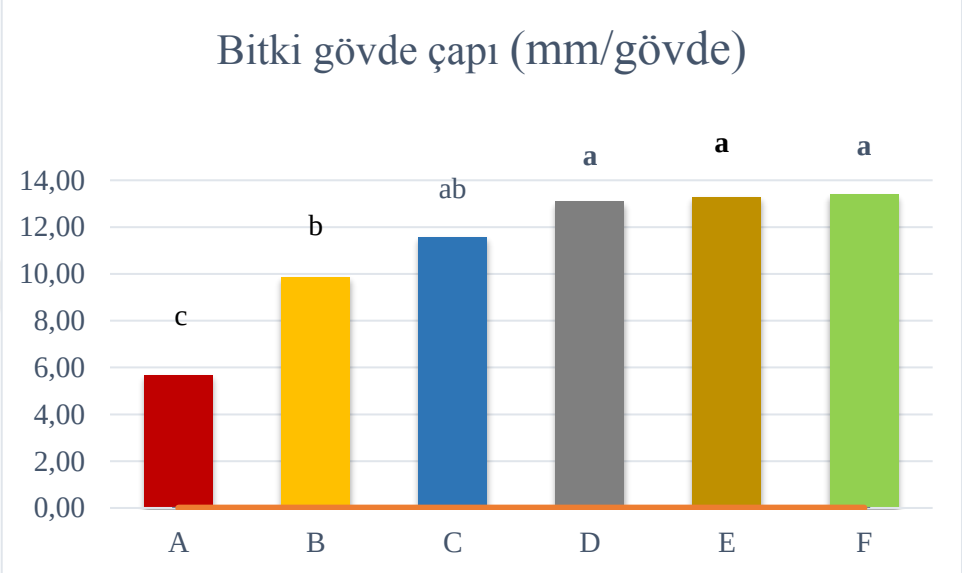
Tablo 3.2. Pepinoda gübreleme uygulamalarının gövde çapına etkisi

	Gübre Uygulamaları	**Gövde çapı* (mm/gövde)**	**Kontrole göre oransal değişim (%)**
A	0	5,68 c	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	9,86 b	62,1
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	11,57 ab	103,6
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	13,08 a	130,2
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	13,28 a	133,8
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	13,39 a	135,7

*Farklı harfler Duncan testinde $p<0,05$ seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.

C uygulamasını (11,57 mm) B uygulaması (9,57 mm) takip etmiş olup en düşük gövde çapına sahip bitkiler (5,68 mm) hiç gübre uygulanmayan kontrol (A) denemesinden elde edilmiştir.

Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının bitki gövde çapı üzerine etkisi ise % 62,1 ile % 135,7 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.2.).



Şekil 3.2. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki gövde çapı değişim grafiği

3.3. Ana dal sayısı

Deneme sonuçlarına göre yapılan uygulamaların pepino bitkilerinin ana dal sayılarına olan etkileri yapılan varyans analiz sonuçlarına göre $p<0,05$ düzeyinde önemsiz bulunmuştur.

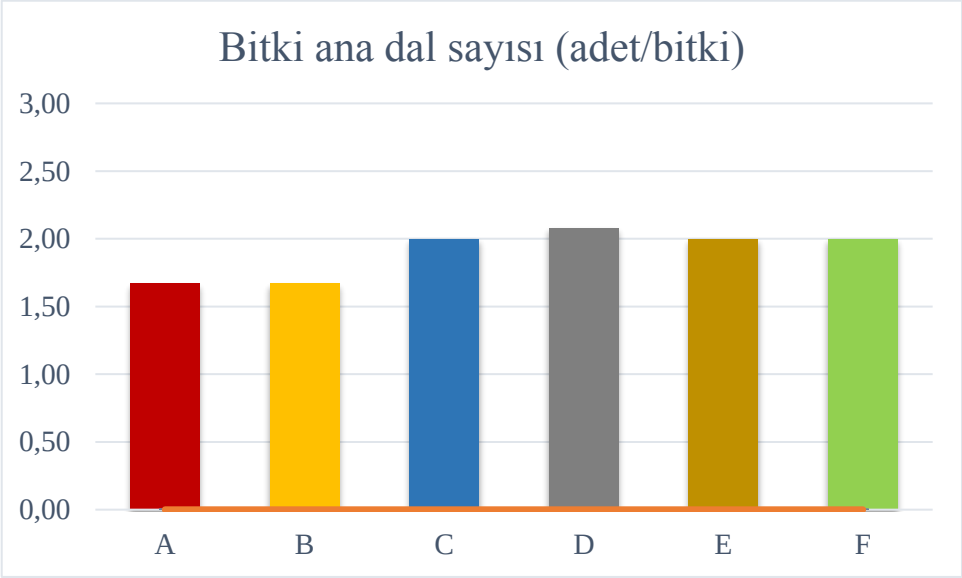
Denemelerde farklı kombinasyonlarda uygulanan gübrelerin pepino bitkisinin ana dal sayılarına olan etkileri Tablo 3.3. ve Şekil 3.3. de verilmiş olup bu parametre kontrol (A) ve B uygulamalarında 1,67 adet/bitki, C, E, F uygulamalarında 2,00 adet/bitki ve D uygulamalarında 2,08 adet/bitki olarak ortaya konmuştur.

Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının ana dal sayısı üzerine etkisi ise % 19,7 ile % 24,5 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.3.).

Tablo 3.3. Pepinoda gübreleme uygulamalarının ana dal sayısına etkisi

	Gübre Uygulamaları	Bitki anadal sayısı (adet/bitki)*	Kontrole göre oransal değişim (%)
A	0	1,67	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	1,67	-
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	2,00	19,7
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	2,08	24,5
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	2,00	19,7
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	2,00	19,7

*ö.d.: Duncan testinde $p<0,05$ önem seviyesine göre uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli değildir.



Şekil 3.3. Pepinoda gübreleme uygulamalarının ana dal sayısı değişim grafiği

3.4. Yan dal sayısı

Deneme sonuçlarına göre yapılan uygulamaların pepino bitkilerinin ana daldan çıkan yan dal sayılarına olan etkilerinin varyans analiz sonuçlarına göre incelenmesinde uygulamalar arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli

bulunmuş ve farklı gruplar oluşmuştur. Denemelerde, farklı kombinasyonlarda uygulanan gübrelerin pepino bitkisinin ana daldan çıkan yan dal sayılarına olan etkileri Tablo 3.4. ve Şekil 3.4. de verilmiştir.

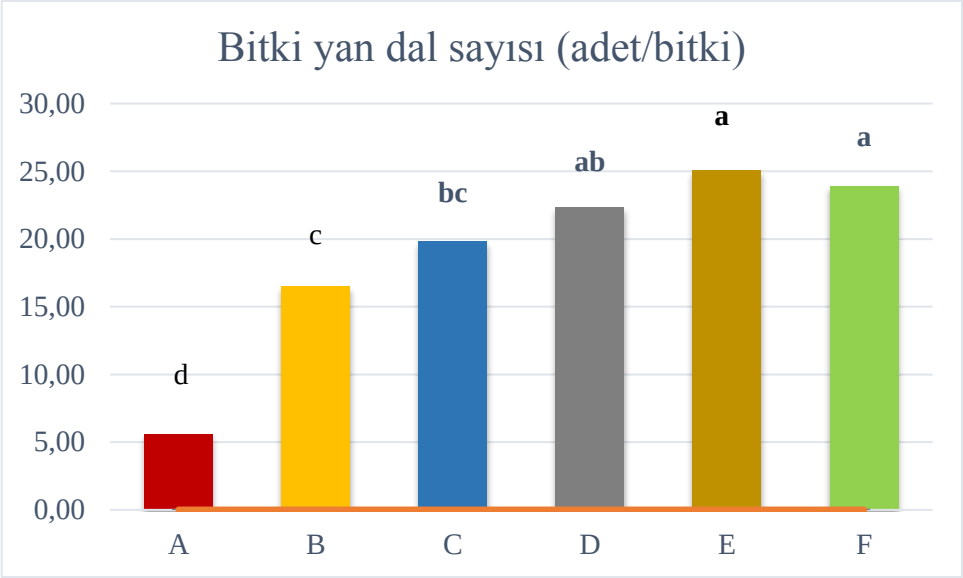
Gübreleme yapılmayan kontrol (A) uygulamasına göre bütün gübre uygulamalarının bitkilerin ana daldan çıkan yan dal sayılarında arttırıcı etkiye sahip olduğu görülmüştür. E ve F uygulamaları istatistiksel olarak önem sırasına göre aynı düzeyde yer almışlardır.

En yüksek bitki yan dal sayısına 25,08 adet/bitki ile E uygulamalarında ulaşılmıştır. Aynı önem düzeyinde ikinci en yüksek bitki yan dal sayısı 23,92 adet/bitki ile F uygulamalarından elde edilmiştir. En düşük bitki başına yan dal sayısı ortalaması gübreleme yapılmayan kontrol A uygulamasında 5,58 adet/bitki olmuştur. Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının yan dal sayısı üzerine etkisi ise % 195,6 ile % 349,4 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.4.).

Tablo 3.4.Pepinoda gübreleme uygulamalarının yan dal sayısına etkisi

Gübre Uygulamaları		**Yan dal sayısı* (adet/bitki)**	**Kontrole göre oransal değişim (%)**
A	0	5,58 d	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	16,50 c	195,6
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	19,83 bc	255,3
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	22,33 ab	299,6
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	25,08 a	349,4
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	23,92 a	328,6

*Farklı harfler Duncan testinde $p<0,05$ seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.



Şekil 3.4. Pepinoda gübreleme uygulamalarının yan dal sayısı değişim grafiği

3.5. Yaprak sayısı

Yapılan uygulamaların pepino bitkilerinin yaprak sayılarına olan etkileri istatistiksel olarak $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur. Denemelerde farklı kombinasyonlarda uygulanan gübrelerin pepino bitkilerinin yaprak sayılarına etkileri Tablo 3.5 ve Şekil 3.5 de verilmiştir. Gübreleme yapılmayan kontrol (A) uygulamasına göre bütün gübre uygulamalarının bitkilerin yaprak sayılarında arttırıcı etkiye sahip olduğu görülmüştür.

İstatistiksel olarak birinci sırada yer alan D uygulamalarından 532 adet ile en fazla bitki başına yaprak sayısı sonucuna ulaşılmıştır. F, C ve E uygulamaları istatistiksel olarak önem sırasına göre aynı düzeyde yer alarak ikinci grubu oluşturmuştur.

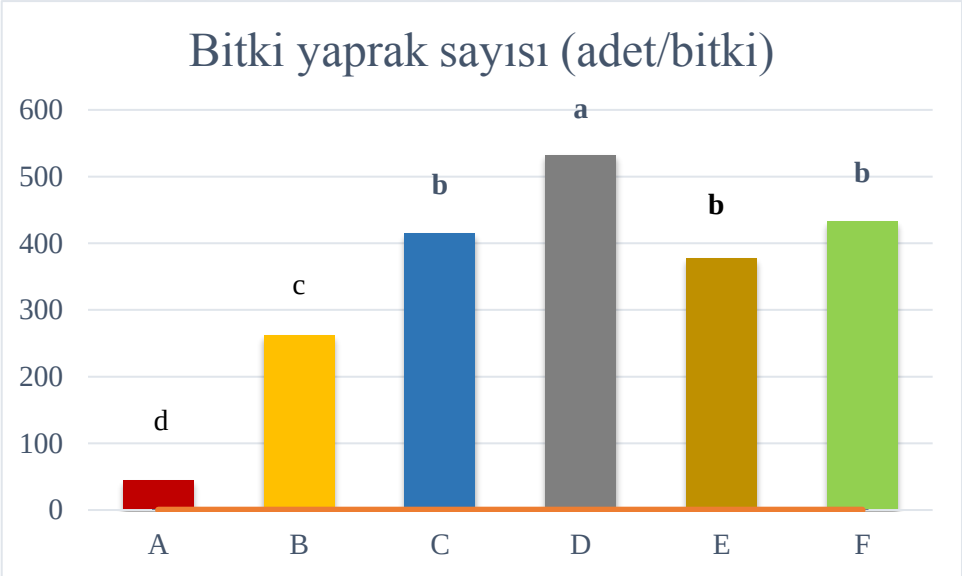
Bu uygulamalarda sırasıyla bitki başına 432 adet, 414 adet ve 376 adet yaprak sayılmıştır. B uygulamaları istatistiksel olarak üçüncü farklı bir grupta (261 adet/bitki), kontrol (A) uygulaması ise istatiksel olarak önem sırasında en düşük grupta yer almış olup bitki başına ortalama 44 adet yaprak sonucunu vermiştir.

Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının yaprak sayısı üzerine etkisi ise % 490,2 ile % 1100 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.5.).

Tablo 3.5. Pepinoda gübreleme uygulamalarının yaprak sayısına etkisi

Gübre Uygulamaları		Yaprak sayısı* (adet/bitki)	Kontrole göre oransal değişim (%)
A	0	44 d	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	261 c	490,2
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	414 b	835,4
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	532 a	1100
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	376 b	749,6
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	432 b	877,7

*Farklı harfler Duncan testinde $p<0,05$ seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.



Şekil 3.5. Pepinoda gübreleme uygulamalarının yaprak sayısı değişim grafiği

3.6. Çiçek salkımı sayısı

Kullanılan gübrelerin pepino bitkilerinde çiçek salkımı sayılarına olan etkileri için yapılan varyans analizinde uygulamalar arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuş ve dört farklı grup oluşmuştur.

Denemelerde uygulanan gübrelerin pepino bitkilerinin çiçek salkımı sayılarına etkileri Tablo 3.6. ve Şekil 3.6. da verilmiştir. Tablodan da görüldüğü gibi F, E ve D uygulamalarından elde edilen bitki başına çiçek salkımı sayısı istatiksel olarak aynı önem seviyesine sahip grupta yer almış, bu grup içinde çiçek salkım sayısı 23,75 adet ile 20,58 adet arasında değişiklik göstermiştir.

C uygulamaları istatistiksel olarak önem sırasında ikinci grupta (16,67 adet/bitki), B uygulamaları istatistiksel olarak üçüncü farklı bir grupta (10,50 adet/bitki) olmuştur.

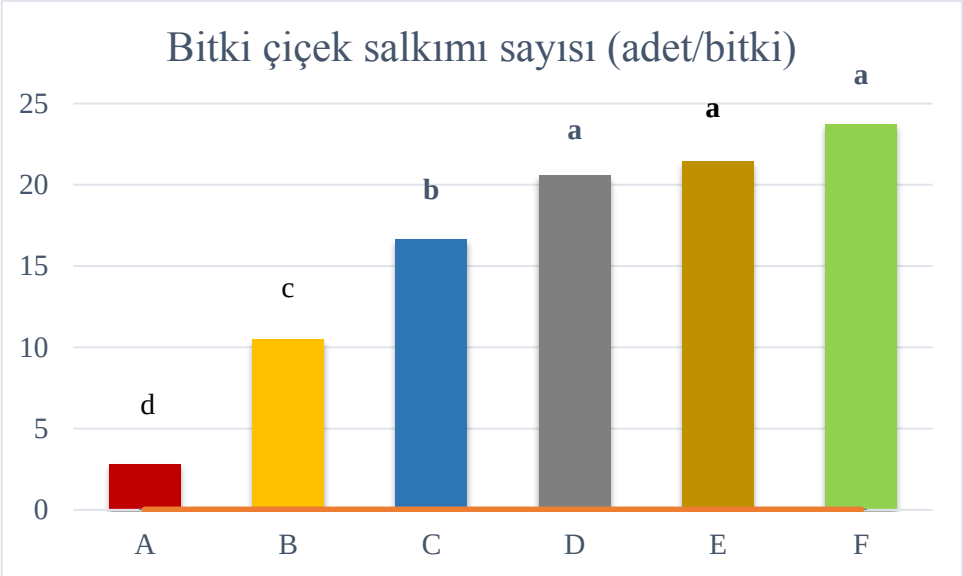
Kontrol (A) uygulaması istatiksel olarak önem sırasında en düşük dördüncü grupta yer almış olup bitki başına 2,83 adet/çiçek salkımı sonucunu vermiştir.

Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının çiçek salkımı sayısı üzerine etkisi ise % 27,1 ile % 73,3 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.6.).

Tablo 3.6. Pepinoda gübreleme uygulamalarının çiçek salkımı sayısına etkisi

Gübre Uygulamaları		**Çiçek salkımı sayısı* (adet/bitki)**	**Kontrole göre oransal değişim (%)**
A	0	2,83 d	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	10,50 c	27,1
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	16,67 b	48,9
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	20,58 a	62,7
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	21,42 a	65,6
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	23,75 a	73,3

*Farklı harfler Duncan testinde $p<0,05$ seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.



Şekil 3.6. Pepinoda gübreleme uygulamalarının çiçek salkımı sayısı değişim grafiği

3.7. Çiçek sayısı

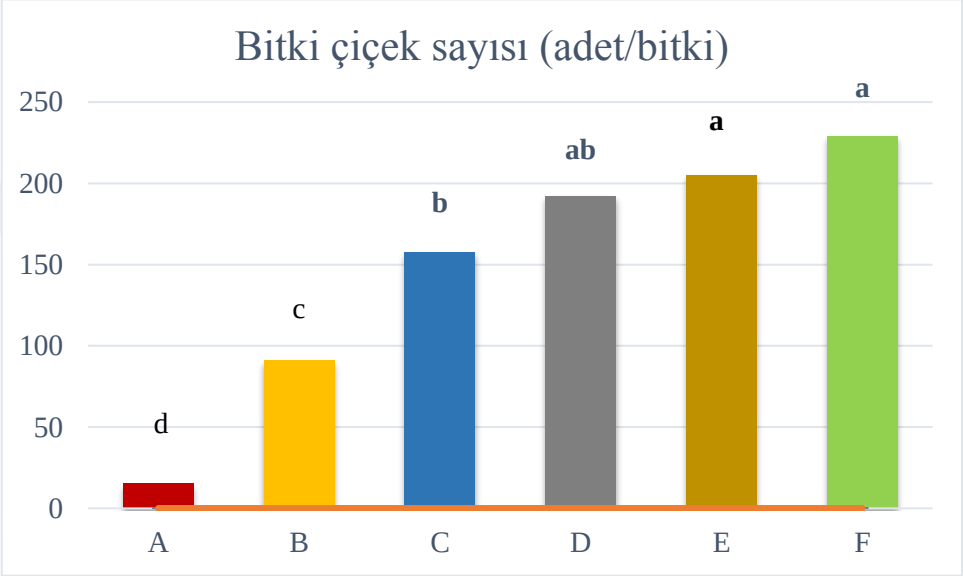
Denemeden elde edilen sonuçların varyans analizine göre gübre uygulamalarının çiçek sayısı üzerine etkisi önemli bulunmuştur (Tablo 3.7. ve Şekil 3.7.).

Tablo 3.7. Pepinoda gübreleme uygulamalarının çiçek sayısına etkisi

	Gübre Uygulamaları	**Çiçek sayısı* (adet)**	**Kontrole göre oransal değişim (%)**
A	0	15,42 d	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	91,00 c	490,1
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	157,92 b	924,1
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	192,25 ab	1146,7
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	205,25 a	1231
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	229,08 a	1385,6

*Farklı harfler Duncan testinde $p<0,05$ seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.

Tablodan da görüldüğü gibi F ve E uygulamaları istatistiksel olarak önem sırasına göre aynı düzeyde yer almış olup bitki başına en fazla çiçek sayısı F uygulamasında 229,08, E uygulamalarında 205,25 adet olarak ortaya konmuştur. Kontrol (A) uygulaması 15,42 adet çiçek/bitki sonucunu vermiş olup istatiksel olarak önem sırasında en düşük grupta yer almıştır. Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının çiçek sayısı üzerine etkisi ise % 490,1 ile % 1385,6 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.7.).



Şekil 3.7. Pepinoda gübreleme uygulamalarının çiçek sayısı değişim grafiği

3.8. Bitki yaş ağırlığı

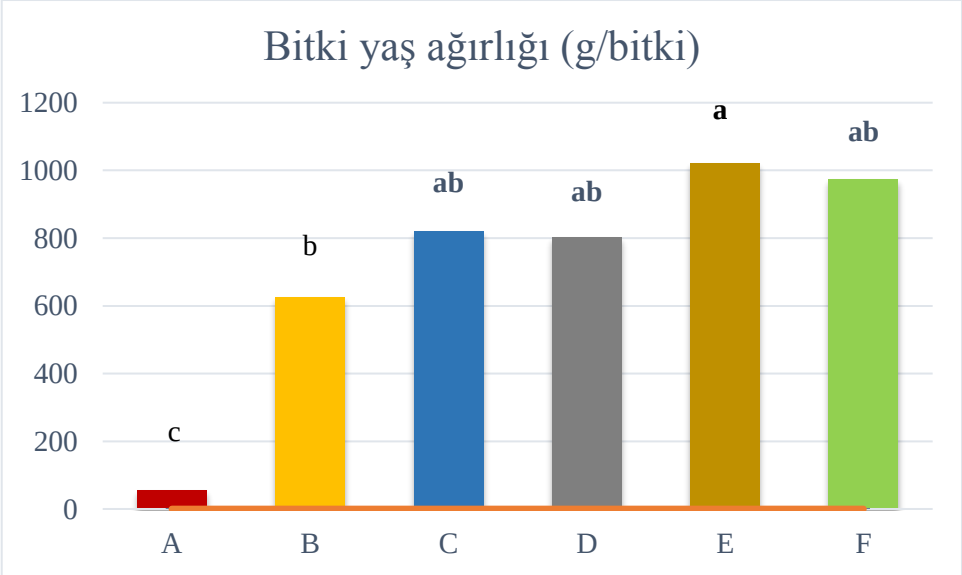
Denemelerden elde edilen sonuçların pepino bitkilerinin yaş ağırlığına olan etkileri istatistiksel olarak incelendiğinde uygulamalar arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuştur. Denemelerde farklı kombinasyonlarda uygulanan gübrelerin pepino bitkilerinin toplam yaş ağırlıklarına olan etkileri Tablo 3.8. ve Şekil 3.8. de verilmiştir. Gübreleme yapılmayan Kontrol (A) uygulamasına göre bütün gübre uygulamalarının bitkilerin yaş ağırlıklarına arttırıcı etkiye sahip olduğu görülmüştür. E uygulaması istatistiksel olarak önem düzeyinde birinci sırada yer alarak bitki başına toplam yaş ağırlığı 1020 g olarak elde edilmiştir. F, C ve D uygulamaları istatistiksel olarak önem sırasına göre aynı düzeyde yer alarak sırasıyla 972 g, 819 g ve 800 g olan sonuçları vermiştir. Bunu takiben B uygulaması farklı bir grubu oluşturarak 625 g/bitki toplam yaş ağırlığı elde edilmiştir.

Kontrol (A) uygulaması istatiksel olarak önem sırasında en düşük grupta yer almış olup bitki başına 54 g ile oldukça düşük miktarda bitki yaş ağırlığı oluşturabilmiştir. Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının bitki yaş ağırlığı üzerine etkisi ise % 1043 ile % 1766 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.8.).

Tablo 3.8. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki yaş ağırlığına etkisi

Gübre Uygulamaları		**Yaş ağırlığı* (g/bitki)**	**Kontrole göre oransal değişim (%)**
A	0	54 c	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	625 b	1043
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	819 ab	1399
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	800 ab	1364
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	1020 a	1766
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	972 ab	1678

*Farklı harfler Duncan testinde p<0,05 seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.



Şekil 3.8. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki yaş ağırlığı değişim grafiği

3.9. Sürgün yaş ağırlığı

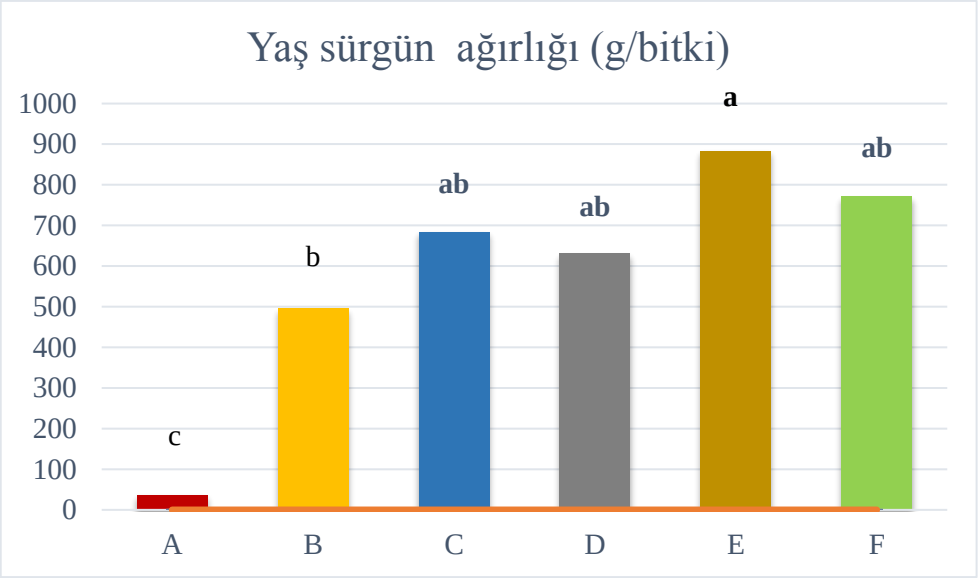
Deneme sonuçlarına göre yapılan uygulamaların pepino (*Solanum muricatum*) bitkilerinin sürgün yaş ağırlıklarına olan etkileri varyans analiz sonuçlarına göre incelendiğinde uygulamalar arasındaki farklılığın $p<0,05$ düzeyinde önemli olduğu ortaya konmuştur. Gübreleme yapılmayan Kontrol (A) uygulamasına göre bütün gübre uygulamalarının sürgün yaş ağırlıkları üzerinde arttırıcı etkiye sahip olduğu görülmüştür. Yapılan gübre uygulamalarının pepino bitkilerinin sürgün yaş ağırlıklarına olan etkileri Tablo 3.9. ve Şekil 3.9. da verilmiştir.

E uygulamasında 833 g ile en yüksek sürgün yaş ağırlığı elde edilmiş olup bunu F, C ve D uygulamaları izlemiştir. Sırasıyla F uygulamasından 771 g, C uygulamasından 683 g ve D uygulamasından 631 g bitki başına sürgün yaş ağırlıkları elde edilmiştir. Bunu takiben B uygulamasında 495 g olan biti başına sürgün yaş ağırlığı en düşük oranda bulunan 36 g ile kontrol grubu(A) uygulamasında ortaya çıkmıştır. Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının yaş sürgün ağırlığı üzerine etkisi ise % 1250 ile % 2352 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.9.).

Tablo 3.9. Pepinoda gübreleme uygulamalarının yaş sürgün ağırlığına etkisi

Gübre Uygulamaları		**Bitkilerin yaş sürgün ağırlığı* (g/bitki)**	**Kontrole göre oransal değişim (%)**
A	0	36 c	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	495 b	1250
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	683 ab	1763
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	631 ab	1622
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	883 a	2352
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	771 ab	2000

*Farklı harfler Duncan testinde $p<0,05$ seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.



Şekil 3.9. Pepinoda gübreleme uygulamalarının yaş sürgün ağırlığı değişim grafiği

3.10. Meyve sayısı

Kullanılan gübrelerin pepino (*Solanum muricatum*) bitkilerinde 50 g altı (< 50 g), 50 g üstü (≥ 50 g) ve toplam meyve sayılarına olan etkileri için yapılan varyans analizinde uygulamalar arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuş olup uygulanan gübrelerin pepino bitkilerinin bitki başına meyve sayılarına etkileri Tablo 3.10., Şekil 3.10., Şekil 3.11. ve Şekil 3.12. de verilmiştir. 50 g üstü meyve olarak değerlendirilen sonuçlara göre E uygulaması bitki başına 2,83 adet ile en yüksek sonucu vermiştir.

Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının meyve sayısı üzerine etkisi ise % 454 ile % 757 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.11.).

Ancak genel olarak bakıldığında toplam meyve sayısı açısından F uygulamaları 6.17 adet meyve ile istatistiksel olarak en yüksek sonucu vermiştir.

Kontrol grubu (A) uygulaması toplam meyve sayısı açısından istatiksel olarak önem sırasında en düşük grupta yer almış ve bitki başına ancak 0,33 adet meyve sayısına ulaşabilmiştir.

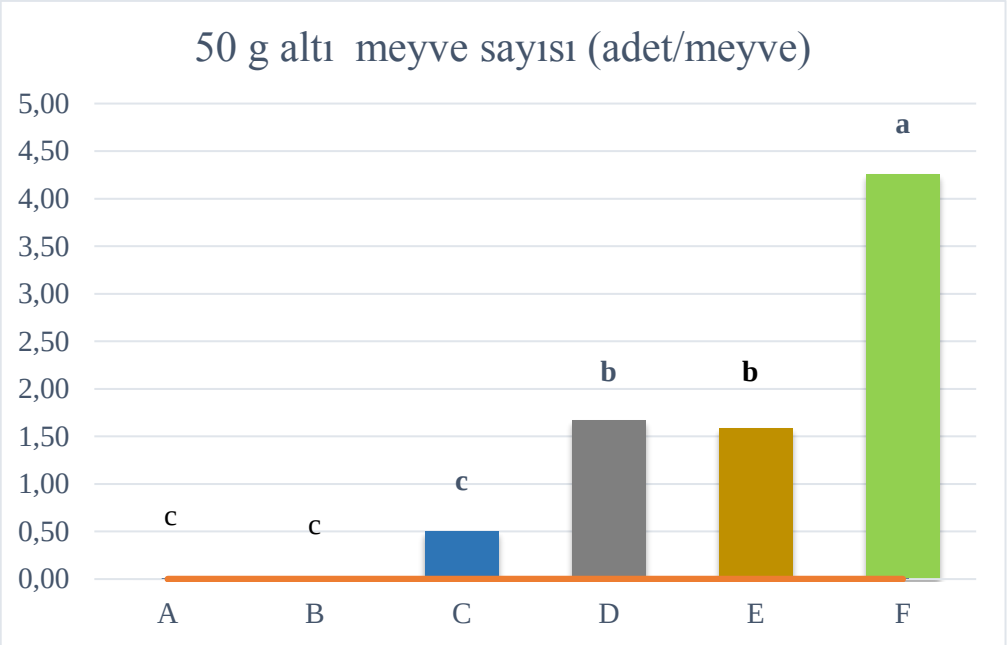
Tablo 3.10. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki başına meyve sayısına etkisi

	Gübre Uygulamaları	50 g altı (< 50 g) adet/ meyve*	50 g üstü (≥ 50 g) adet/ meyve*	Toplam adet/ meyve*
A	0	0,00 c	0,33 b	0,33 d
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	0,00 c	2,17 a	2,17 c
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	0,50 c	2,27 a	2,77 c
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	1,67 b	1,83 a	3,50 bc
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	1,58 b	2,83 a	4,41 b
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	4,25 a	1,92 a	6,17 a

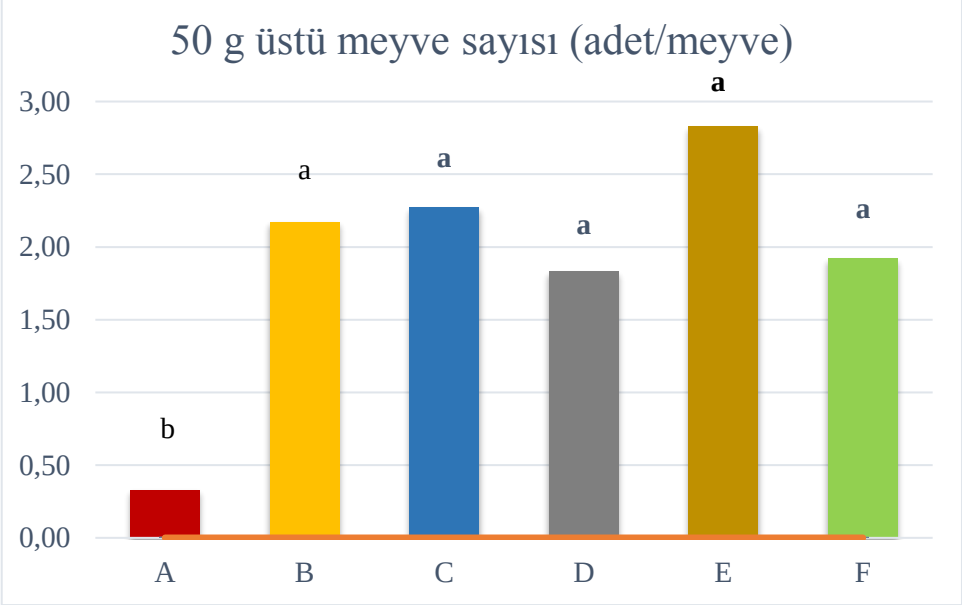
*Farklı harfler Duncan testinde p<0,05 seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.

Tablo 3.11. Pepinoda gübreleme uygulamalarının bitki başına kontrole göre 50 g üstü (≥ 50 g) meyve sayısında oransal değişim (%)

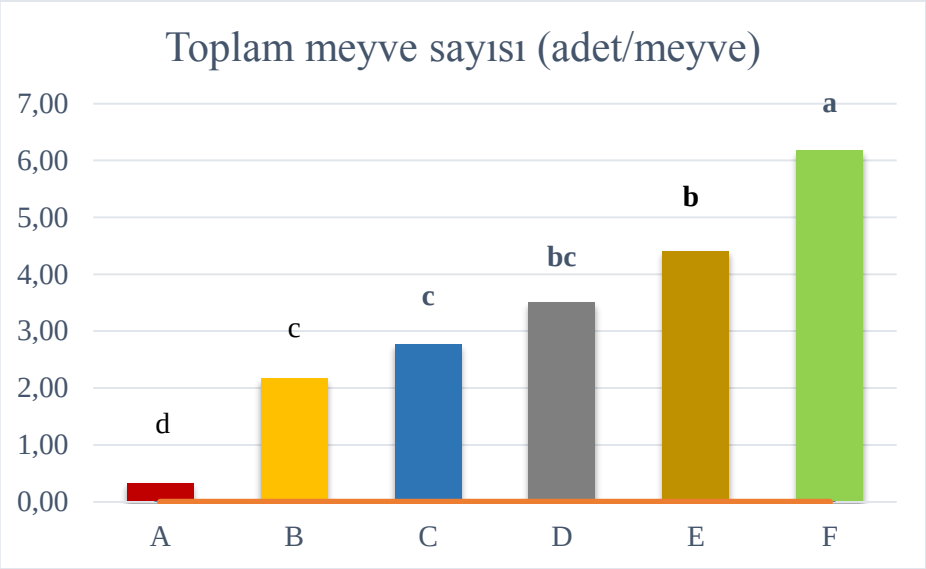
	Gübre Uygulamaları	≥ 50 g (adet/meyve)	Kontrole göre oransal değişim (%)
A	0	0,33	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	2,17	557
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	2,27	587
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	1,83	454
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	2,83	757
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	1,92	481



Şekil 3.10. Pepinoda gübreleme uygulamalarının pazarlanamayan (50 g altı) meyve sayısı değişim grafiği



Şekil 3.11. Pepinoda gübreleme uygulamalarının pazarlanabilen (50 g ve üstü) meyve sayısı değişim grafiği



Şekil 3.12. Pepinoda gübreleme uygulamalarının toplam meyve sayısı değişim grafiği

3.11. Meyve boyu

Denemelerde uygulanılan gübrelerin pepino (*Solanum muricatum*) meyvelerinde 50 g ve üstü olan tek bir meyvenin boyuna olan etkileri için yapılan varyans analizinde uygulamalar arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuş olup denemelerde uygulanan gübrelerin pepino bitkilerinin meyve boylarına olan etkileri Tablo 3.12. ve Şekil 3.13. de verilmiştir.

Tablo 3.12. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve boyuna etkisi

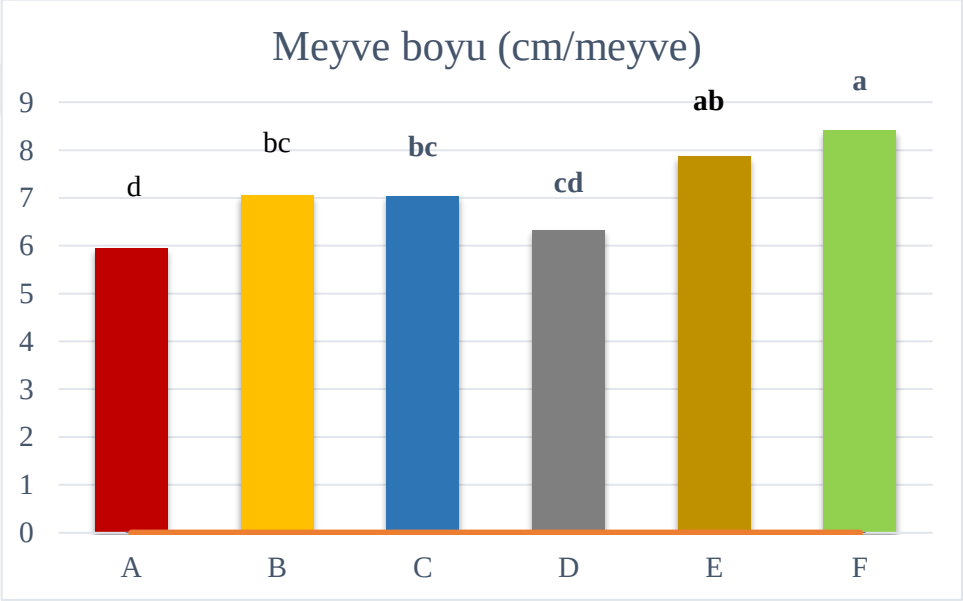
	Gübre Uygulamaları	**Meyve eni* (cm/ meyve)**	**Kontrole göre oransal değişim (%)**
A	0	5,96 d	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	7,05 bc	18,1
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	7,04 bc	17,9
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	6,33 cd	6,2
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	7,87 ab	32
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	8,41 a	38

*Farklı harfler Duncan testinde $p<0,05$ seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.

F uygulamasında meyve başına ortalama boy 8,41 cm ile istatistiksel önem sırasında birinci grubu oluşturmuşlardır. Bunu 7,87 cm ile E uygulaması izlerken C ve B uygulamalarında 7,04 cm ve 7,05 cm lik meyve boyları elde edilmiştir.

D uygulaması 6,33 cm boyunda meyveler verirken hiçbir uygulama yapılmayan kontrol (A) uygulamasında 5,96 cm meyve boyu ortalaması elde edilmiş olup istatistiksel önem sırasında son grubu oluşturmuştur.

Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının meyve boyu üzerine etkisi ise % 6,2 ile % 38 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.12).



Şekil 3.13. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve boyu değişim grafiği

3.12. Meyve çapı

Çalışmalarda uygulanılan gübrelerin pepino (*Solanum muricatum*) meyvelerinde 50g ve üstü olan tek bir meyvenin çapına olan etkileri için yapılan varyans analizinde uygulamalar arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuş olup denemelerde uygulanan gübrelerin pepino bitkilerinin meyve çapına olan etkileri Tablo 3.13. ve Şekil 3.14. de verilmiştir.

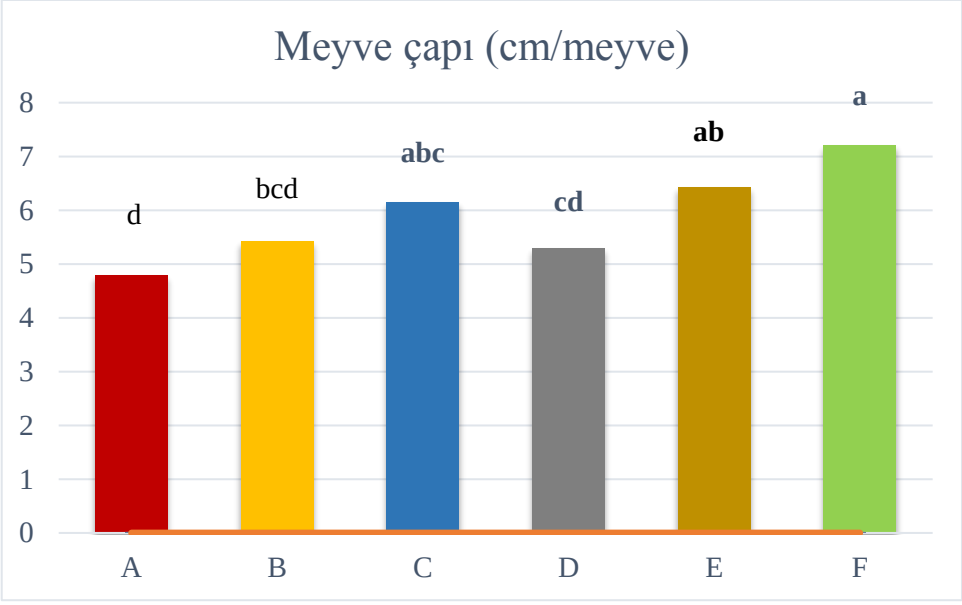
F uygulamasında ortalama meyve çapı 7,20 cm ile en yüksek sonucu vererek istatistiksel açıdan birinci grubu oluşturmuştur. Bunu izleyen E uygulamasında 6,43 cm ve C uygulamasında 6,15 cm sonuçlarına ulaşılmıştır.

Hiçbir gübreleme uygulaması yapılmamış olan kontrol (A) uygulamasında 4,79 cm meyve çapı ortalaması elde edilmiş olup istatistiksel önem sırasında son grubu oluşturmuştur. Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının meyve çapı üzerine etkisi ise % 10,4 ile % 50,3 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.13).

Tablo 3.13. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve çapına etkisi

	Gübre Uygulamaları	**Meyve çapı* (cm/meyve)**	**Kontrole göre oransal değişim (%)**
A	0	4,79 d	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	5,42 bcd	11,6
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	6,15 abc	28,3
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	5,29 cd	10,4
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	6,43 ab	34,2
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	7,20 a	50,3

*Farklı harfler Duncan testinde $p<0,05$ seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.



Şekil 3.14. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve çapı değişim grafiği

3.13. Meyve ağırlığı

Kullanılan gübrelerin pepino bitkilerinde pazarlanabilen (50 g ve üstü) tek bir meyve ağırlıklarına olan etkilerini ortaya koymak için yapılan varyans analizinde uygulamalar arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuş olup çalışmalarda uygulanan gübrelerin pepino bitkilerinin tek bir meyve ağırlığına etkileri Tablo 3.14. ve Şekil 3.15. de verilmiştir.

F uygulamalarında ortalama meyve ağırlığı istatistiksel olarak 168.90 g ile en yüksek ağırlığa ulaşmışlardır. İkinci en yüksek meyve ağırlığına B, E ve C uygulamalarında sırasıyla 132,05 g, 131,24 g ve 130,75 g/meyve ile ulaşılmıştır.

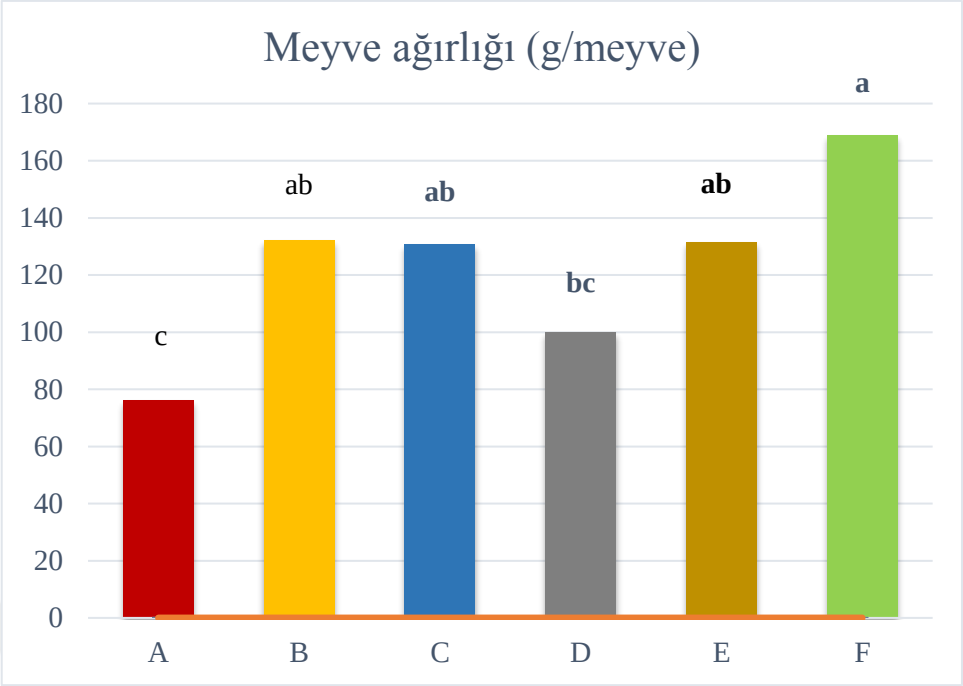
Kontrol (A) uygulamaları istatistiksel olarak son grubu oluşturmuş olup 76 g ağırlığında meyveler meydana gelmiştir.

Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine etkisi ise % 31 ile % 122 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.14).

Tablo 3.14. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve ağırlığına etkisi

	Gübre Uygulamaları	**Meyve ağırlığı* (g/meyve)**	**Kontrole göre oransal değişim (%)**
A	0	76 c	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	132,05 ab	73
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	130,75 ab	72
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	99,81 bc	31
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	131,24 ab	72
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	168,90 a	122

*Farklı harfler Duncan testinde $p<0,05$ seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.



Şekil 3.15. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve ağırlığı değişim grafiği

3.14. Meyve verimi

Kullanılan gübrelerin pepino bitkilerinde pazarlanabilen (50 g üstü) meyve verimlerine olan etkilerini ortaya koymak için yapılan varyans analizinde uygulamalar arasındaki farklılık $p<0,05$ düzeyinde önemli bulunmuş olup çalışmalarda uygulanan gübrelerin pepino bitkilerinin meyve verimine etkileri Tablo 3.15. ve Şekil 3.16. da verilmiştir.

E uygulamalarında dekara pazarlanabilir meyve verimi istatistiksel olarak 1209 kg ile en yüksek düzeye ulaşmış olup, bunu sırasıyla F uygulamaları (1063 kg/da), C uygulamaları (990 kg/da) ve B uygulamaları (917 kg/da) takip etmiş olup istatistiksel olarak aynı grubu paylaşmışlardır.

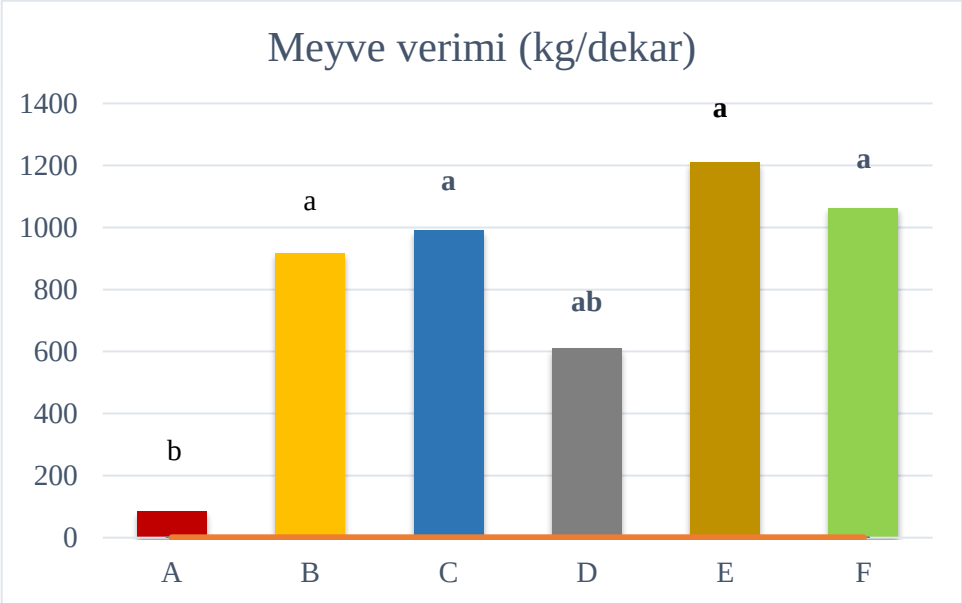
Kontrol (A) uygulamaları istatistiksel olarak son grubu oluşturmuş olup 84 kg/dekar verim ile oldukça düşük sonuç vermiştir.

Gübre uygulanmayan bitkilere göre, gübre uygulamalarının meyve verimi üzerine etkisi ise % 626 ile % 1339 arasında değişiklik göstermiştir (Tablo 3.15).

Tablo 3.15 Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve verimine etkisi

	Gübre Uygulamaları	Dekardan alınan verim* (kg/da)	Kontrole göre oransal değişim (%)
A	0	84 b	-
B	5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	917 a	991
C	10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O	990 a	1078
D	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O	610 ab	626
E	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA	1209 a	1339
F	16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK	1063 a	1165

*Farklı harfler Duncan testinde p<0,05 seviyesine göre uygulamalar arasındaki önemli farklılıkları ifade etmektedir.



Şekil 3.16. Pepinoda gübreleme uygulamalarının meyve verimi değişim grafiği

4. TARTIŞMA

Pepino (*Solanum muricatum* Aiton) yetiştiriciliğinde açık alanda yürütülen çalışmamızda farklı gübre kombinasyonları 12 gübreleme şeklinde uygulanmış olup toplamda B (5,99 kg/da N+5,99 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O), C (10,79 kg/da N+30,29 kg/da P_2O_5 + 5,99 kg/da K_2O), D (16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O), E (16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA) ve F (16,36 kg/da N+35,87 kg/da P_2O_5 + 37,97 kg/da K_2O + 39,9 L/da HA +1,33 kg/da MBK) olacak şekilde yapılan uygulamalar hiçbir gübreleme içermeyen A (kontrol) uygulamalarına göre bitki boyu, gövde çapı, ana dal sayısı, yaprak sayısı, çiçek salkımı sayısı, çiçek sayısı, toplam bitki yaş ağırlığı, sürgün yaş ağırlığı, meyve sayısı, meyve eni, meyve boyu ve meyve ağırlığı gibi bitki yetiştiriciliği ve verim açısından önemli parametrelerinin farklılıklarının ortaya konmasına çalışılmıştır.

Sonuç olarak yoğunlaştırılmış gübreleme uygulamalarının sonucunda kontrol uygulamasına göre bir taraftan bitki boyu, gövde çapı, yan dal sayısı, yaprak sayısı, çiçek demeti ve çiçek sayısı, toplam yaş ağırlığı ve sürgün yaş ağırlığı gibi önemli morfolojik parametrelerde diğer taraftan da verime işaret eden meyve sayısı, meyve çapı, meyve boyu, meyve ağırlığı ve verim parametrelerinde istatiksel önem ortaya çıkmış bulunmaktadır.

F gübre kombinasyonunda; bitki boyu (83,33 cm), bitki gövde çapı (13,39 mm), bitkide çiçek salkımı sayısı (23,75 adet), bitkide çiçek sayısı (229,08 adet) meyve çapı (7,20 cm) , meyve boyu (8,41 cm), meyve ağırlığı (168,90 g) toplam meyve sayısı (6,17 adet/meyve) kriterlerinde en yüksek değerler elde edilmiştir.

E gübre kombinasyonu ise yan dal sayısı (25,08 adet), bitki yaş ağırlığı (1020 g), bitki sürgün ağırlığı (833 g), 50 g üstü meyve sayısı (2,83 adet) ve meyve verimi (1209 kg/da) açısından gerek istatistiksel gerek sayısal açıdan hem F uygulamalarının hem de diğer uygulamalarının önüne geçerek en iyi sonuçları vermiştir.

Aynı uygulama (E) bitki boyu (82,67 cm), gövde çapı (13,28 mm), çiçek salkımı sayısı (21,42 adet) ve çiçek sayısı (205,25 adet) açısından da F ile aynı istatistiki grupta yer almakla birlikte sadece sayısal olarak düşük görülmüştür.

D gübre uygulamasında, bitki yaprak sayısı (532,33 adet) ile en yüksek değeri vermiş ve istatistiksel önem sırasında birinci grupta yer almıştır. Bitki boyu (73,92 cm), bitki gövde çapı (13,08 cm.), bitkide çiçek demeti sayısı (20,58 adet) kriterlerinde de istatiksel önem açısından F ve E uygulamaları ile aynı grupta yer almıştır.

C uygulaması ise bitki boyu (77,50 cm.) ve 50 g üstü meyve verimi (990 kg/da) açısından sayısal olmasa da istatistiksel açıdan E ve F uygulamalarıyla aynı grupta yer almıştır. 50 g üstü meyve sayısı meyve sayısı (2,27 adet) açısından ikinci en yüksek sonuç elde edilmiş olup, B, C, F uygulamaları ile aynı grupta yer alarak istatiksel olarak ikinci grupta yer almıştır.

D uygulamasında takip ettiğimiz çoğu kriterler açısından oransal olarak daha başarılı gözükse de meyveleri değerlendirme kriterlerine göre C gübre kombinasyonları D uygulamasına göre 50 g ve üstü meyve sayısı, meyve boyu, meyve çapı, meyve ağırlığı ve meyve verimi daha fazla olmuştur.

Debbarma ve diğ., (2017) tarafından Pepino (*Solanum muricatum* Ait.) bitkisinde yapılan azot ve potasyum uygulamaları kontrole göre büyüme ve verim üzerinde önemli etkiler göstermiştir. 100 kg azot +60 kg potasyum / ha uygulamasında 64,34 cm bitki boyu, 16,67 adet bitki başına dal sayısı, 11,42 adet bitki başına meyve sayısı, bitki başına 1,21 kg meyve, parsel başına 19,36 kg. meyve elde edilmiştir. Yaptığımız çalışmada da kontrole göre yapılan bütün gübre uygulamaları başarılı olmuştur. C, D, E, F uygulamalarında artarak gelen potasyum ve azot uygulamalarında Hümik asit ilaveli E ve Hümik Asit (HA) ve Mikro Besin Karışımı (MBK) ilaveli F uygulamalarından en yüksek bitki boyları, en yüksek yaprak sayısı, en yüksek meyve sayısı ve ağırlıkları elde edilmiştir.

Demir ve Çalışkan (2017), tarafından patates bitkisinde yapılan çalışmada, dikim öncesi 15-15-15 NPK gübresi uygulamasından sonra EDDHA formunda %6 oranında farklı dozlarda demir (Fe) gübresi iki uygulama olarak yapılmıştır.

Yapılan uygulamalar sonucunda, bitki gelişimi, yumru kalitesi ve yumru verimine etkisi kontrole göre önemli bulunmuştur. E ve F uygulamalarında yapmış olduğumuz gübre kombinasyonlarında, NPK nın değişik kombinasyonları ve mikro bitki besin elementi olarak uygulan % 4 oranında demir (Fe) uygulaması sonucunda en yüksek bitki gelişim ve meyve parametrelerine ulaşılmıştır.

Adekiya ve Agbede (2009), 2006 ve 2007 yıllarında Nijerya'da domateste, kanatlı gübresi, 15.15.15 NPK gübresi, 15.15.15 NPK gübresi+kanatlı gübresinin farklı dozlardaki kombinasyonlarıyla yaptıkları çalışmada; bütün kombinasyonların yaprak sayısını, bitki boyunu, yaprak alanını, meyve sayısını ve meyve ağırlığını önemli ölçüde artırdığını ortaya koymuşlardır. Çalışmalarımız Adekiya ve Agbede (2009) tarafından yapılan deneme sonuçlarıyla paralellik arz etmektedir. F gübre kombinasyonunda; bitki boyu, bitki gövde çapı, bitkide çiçek salkımı ve çiçek sayısı meyve çapı, boyu ve meyve ağırlığı kriterlerinde en yüksek değerlere ulaşılmıştır.

Kargıcak (2010) tarafından, "Aydın" çeşidi patlıcanda yapılan çalışma sonucunda; 0, 10, 20, 30 ve 40 ppm dozlarında topraktan ve yapraktan hümik asit uygulamalarında, bütün dozların kontrole göre bitki boylarına ve verime arttırıcı etkisi olduğu bildirilmiştir. Dursun ve diğ. (1999), domates ve patlıcanda değişik konsantrasyonlarda uygulanan hümik asitin (50, 100, 150 ve 200 ml) fidelerinin makro ve mikro besin içeriklerini bitkilerin kök ve gövdelerin yaş ve kuru ağırlıklarını, yaprak sayıları ve yaprak alanlarını bariz şekilde arttırdığını bildirmişlerdir. Denememizde F gübre kombinasyonunda bitki başına topraktan 1 ml hümik asit ilaveli uygulama yapılmış ve bitki boyu, bitki gövde çapı, bitkide çiçek salkımı ve çiçek sayısı, meyve eni, meyve boyu ve meyve ağırlığı kriterlerinde en yüksek verim değerlerine ulaşılmıştır. Çalışmalarımız Kargıcak (2010), Dursun ve diğ. (1999) tarafından yapılan çalışmalar ile uyum göstermiştir.

Akhtar ve diğ. (2010) domateste KCl ve K_2SO_4 formunda iki farklı potasyum kaynağını bitkilere farklı dozlarda uyguladıkları çalışmalarında verim, bitki gelişim parametreleri ve bitki hastalık ve zararlılarına karşı potasyum uygulamalarının dayanıklılığına etkilerini incelemişlerdir. Kontrole göre gerek verimin gerekse hastalık ve zararlılara karşı direncin arttığını bildirilmişlerdir. Çolpan (2011)

tarafından yapılan çalışmada domateste artan potasyum dozları kullanılmıştır. Yapılan deneme sonunda potasyumun verimi arttırdığı bildirilmiştir. Yaptığımız çalışmada potasyum içeren B, C, D, E ve F uygulamalarında kontrol (A) uygulamasına göre daha yüksek verim alınmıştır.

Ekin ve diğ (2013) tarafından patateste farklı potasyum dozları, Arbusküler Mikorhizal Fungus ile denenmiş ayrıca dekara dikim öncesi fosfor uygulaması yapılmış, kontrole göre yüksek toplam yumru verimi elde edilmiştir. C, D, E ve F uygulamalarımızda potasyum ve fosfor içerikli gübre kombinasyonları denenmiş olup, F, E ve C uygulamalarında yukarıdaki çalışma ile aynı doğrultuda yüksek meyve ağırlığına sahip meyveler elde edilmiştir.

Öncel (2014) tarafından domateste potasyum ve azotun artan dozları ile gübreleme kombinasyonları denemiş ve kontrole göre önemli ölçüde verim artışı olmuştur. Çalışmamızda B, C, D, E ve F uygulamalarında değişik kombinasyonlardaki azot, potasyum içerikli gübrelerden F, E ve C uygulamalarından daha yüksek verim elde edilmiştir.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışma ile bir Solanaceae familyası bitkisi olan pepino *(Solanum muricatum* Aiton) yetiştiriciliğinde son derece önemli olan bitki besin elementlerinin topraktan uygulanması ile verimi artıran en uygun gübre çeşitleri ve miktarları belirlenerek Marmara Bölgesi'nde açık alanda pepino yetiştiriciliği yapmak isteyen üreticilerimize bilgi amaçlı veri sağlanmasına çalışılmış olup aynı zamanda bu verilerin yetiştiricilik açısından pepinoya çok yakın olan ve aynı familyaya bağlı domates, biber ve patlıcan üretiminde de dikkate değer olabileceği düşünülmektedir.

Hiçbir uygulama yapılmayan kontrol (A) uygulamasından bitki başına en kısa bitki boyu (28,58 cm), en düşük gövde çapı (5,68 mm), en az yaprak sayısı (44 adet), en az çiçek salkımı sayısı (2,83 adet) ve çiçek sayısı (15,42 adet), en az yan dal sayısı (5,58 adet) en düşük toplam bitki yaş ağırlığı (54,67 g), en düşük sürgün yaş ağırlığı (36 g) elde edilmiştir. Yapılan çalışmada pepinoda bitki vejatatif ve generatif gelişiminde azotun, fosforun ve potasyumun ne kadar önemli olduğu ortaya konulmuştur.

Uygulanan F gübre kombinasyonunda; bitki boyu (83,33 cm), bitki gövde çapı (13,39 mm), bitkide çiçek salkımı sayısı (23,75 adet), bitkide çiçek sayısı (229,08 adet) meyve çapı (7,20 cm) , meyve boyu (8,41 cm), meyve ağırlığı (168,90 g) kriterlerinde en yüksek değerler elde edilmiştir.

Uygulanan E gübre kombinasyonu ise yan dal sayısı (25,08 adet), toplam bitki yaş ağırlığı (1020 g), bitki sürgün yaş ağırlığı (833 g) , 50 g üstü meyve sayısı (2,83 adet), meyve verimi (1209 kg/da) açısından gerek istatiksel gerek sayısal açıdan hem F uygulamalarının hem de diğer uygulamalarının önüne geçerek en iyi sonuçları vermiştir.

E uygulamasında 50 g üstü meyve verimi dekardan 1209 kg alınmış olup, bitki başına en yüksek 50 g üstü meyve sayısına ve verimine ulaşılmıştır. F uygulamasında toplam meyve sayısı 6,17 adet/bitki olmuştur. F uygulamalarında en yüksek ortalama meyve ağırlığına sahip (168,90 g/meyve) meyveler, en yüksek boylu meyveler (8,41 cm/meyve), en yüksek meyve çapına sahip (7,20) meyveler elde edilmiştir. F

uygulamalarında meyvelerde ulaşılan en yüksek değer 354 g ağırlığında, 15,11 cm boyunda, 9,85 cm çapında olmuştur. F uygulamaları ayrıca meyvenin görsel kalitesi üzerine etkili bulunmuştur.

F ve E uygulamalarında yapılan NPK gübrelemeleri + Mikrobesin Elementi + Hümik asit uygulamalarının önemi böylelikle ortaya konulmuş bitki gelişim parametrelerinde gerek sayısal gerek istatistiki olarak yüksek değerlere ulaşılmıştır.

Çalışmada ele aldığımız konulardan olmamakla birlikte pepino yetiştiriciliğinde yapılan gözlemler göz önüne alındığında; ilimizin iklim şartlarında bu çalışmanın başlangıç tarihinden (15 Haziran) daha önceki (yaklaşık 1 veya 1,5 ay) fide dikimlerinin ilimiz için mümkün olduğu ayrıca sürgün, yaprak, çiçek ve meyve budaması yapılmasının, bu budamalara göre sıra arası ve sıra üzeri mesafenin azaltılması ve arttırılmasının gübrelemelere olumlu yönde farklı cevaplar verebileceği ve verimi arttırabileceği kanaati doğmuş olup sonraki çalışmaların bu alanlarda gerçekleştirilmesi tavsiye edilebilir.

Üretici şartlarına benzer şekilde ve firmaların beyanları göz önüne alınarak gerçekleştirilen bu çalışmadan ortaya çıkan sonuçlara göre ise; yapılacak toprak analizi sonrasında pepino yetiştiriciliğinde düzenli gübreleme ile yüksek verim alınabileceği, azot, fosfor, potasyum, mikro besin elementli ve Hümik asitli uygulamaların gerek bitki gelişimi gerekse meyve verimine yönelik pek çok parametrede üstünlük sağladığı ancak istatistiksel olarak mikro besin elementi ve Hümik asit eklenmemiş NPK içerikli gübrelerin en önemli parametre olan dekara verim açısından yeterli olabileceği gereksiz gübrelemelerin önüne geçilmesi gerektiği ortaya konulmuştur.

KAYNAKLAR

Adekiya A.O., Agbede T.M., Growth and yield of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill) as influenced by poultry manure and NPK fertilizer, *Emirates Journal of Food Agriculture*, 2009, **21** (1), 10-20.

Ahumada M., Cantwell M., Postharvest studies on pepino dulce (*Solanum muricatum* Ait.): maturity at harvest and storage behavior, 1996, *Postharvest Biology and Technology* , **7**,129-136.

Akhtar M.E., Khan M.Z., Rashıd M.T., Ahsan Z., Ahmad S., Effect of potash application on yield and qualityof tomato (*Lycopersıcon esculentum* Mıll.) *Pakistan Journal of Botany*, 2010, **42**(3), 1695-1702.

Akıncı Ş., Hümik Asitler, Bitki Büyümesi ve Besleyici Alımı, *Marmara Üniversitesi, Fen Bilimleri Dergisi*, 2011, **23**(1), 46- 56.

Aktaş M., Ateş A., *Bitkilerde Beslenme Bozuklukları Nedenleri*,1.Baskı, Ergin yayınevi, Ankara, 2005.

Baba K., Adıyaman'da Atık Suların Karıştığı Eğri Çayı Deresi İle Sulanan Pepino'nun (*Solanum muricatum* Ait.) Sürgün Çeliklerinde Kök Oluşumu ve Bazı Fizyolojik Parametrelerin İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Adıyaman Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman, 2016, 427695.

Bermang W., *Nutritional disorders of plants*, 1st edition, Gustav Fischer Verlag Jena, Stuttgart, 1992.

Bolat İ., Kara Ö. Bitki Besin Elementleri: Kaynakları, İşlevleri, Eksik ve Fazlalıkları, *Bartın Orman Fakultesi Dergisi*, 2017, **19**(1), 218-228.

Bould C., Parfitt R.I., Leaf analysis as a guide to the nutrition of fruit crops. X. Magnesium and phosphorus sand culture experiments with apple, *Journal of the Science of Food and Ariculture*, DOI:10.1002/jsfa.2740240210.

Beşirli G., Yaşarakıncı N., Sürmeli N., Kasım M.U, Sönmez İ., Küçük A., Balkan C., Karik Ü., Vural H., Duman İ., İnan Y., Şimşek G., Baş T., Filiz N., Kıtıkı A., Kıraç H., *Sebzecilik 1*, 1.Baskı, Türk Hava Kurumu Basım Evi, Ankara, 2003.

Ceylan Ş., Mordoğan N., Yoldaş F., Yağmur B., Azotlu Gübrelemenin Domates Bitkisinde Verim, Azot Birikimi ve Besin Element İçeriği Üzerine Etkisi, *Ege Ünivesitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*,2001, 38(2-3):103-110, ISSN 1018-8851

Çavuşoğlu A., Erkel E.İ., Sülüşoğlu M., The effect of climatic factors at different growth periods on pepino (*Solanum muricatum* Aiton) fruit quality and yield, *J Food Agric Environ* , 2009, **7** (2), 551-554.

Çavuşoğlu A., Sülüşoğlu M., In vitro propagation and acclimatization of pepino (*Solanum muricatum*), *J Food Agric Environ*, 2013, **11** (1), 410-415.

Çimrin K.M, Karaca S., Bozkurt M.A, Mısır Bitkisinin Gelişimi ve Beslenmesi Üzerine Hümik Asit ve NPK Uygulamalarının etkisi, *Tarım Bilimleri Dergisi*, 2001,**7** (2) 95-100

Çolpan E., Potasyum Uygulamalarının Sera Koşullarında Yetiştirilen Sırık Domatesin (*Lycopersicon Esculentum L. Var. Şimşek*) Verim ve Verim Unsurlarına Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Selçuk Üniversitesi , Fen Bilimleri Enstitüsü , Konya , 2011, 283456.

Debbarma J., Alila P., Banik M., Mandal A.,K., Chakma A., Effect of different levels of nitrogen and potassium on the growth and yield of Pepino (*Solanum muricatum* Ait.), *The Pharma Innovation Journal*, 2017, **6** (11), 817-821.

Demir M., Çalışkan S., Patateste (*Solanum tuberosum L.*) Demir Gübrelemesinin Bitki Gelişimi ve Yumru Verimi Üzerine Etkileri, *KSU J. Nat. Sci*., DOI : 10.18016/ksudobil.349217

Demirtaş E.I., Öktüren Asri F., Özkan C.,F., Arı N., Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Örtüaltı Domates Yetiştiriciliğinde Toprak Verimliliği ve Bitkinin Beslenmesine Etkileri, *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 2012, **29** (1), 9-22.

Dursun A.,Güvenç İ., Turan M, Macro and Micro Nutrient Contents of Tomato and Eggplant Seedlings and Their Effects on Seedling Growth in Relation to Humic Acid *Acta Agrobotanica*, DOI: 10.5586/aa.2002.046.

Dursun, A.,Güvenç, İ., Turan, Effect of different levels of humic acid on seedling growth and macro and micronutrient contens of tomato and eggplant, *Acta Agrobotanıca*, 2002, **56** (2), 81-82

Ekin Z., Demir S., Oğuz F., Farklı Potasyum Dozlarında Arbusküler Mikorhizal Fungus (AMF) Uygulamalarının Patates (*Solanum tuberosum* L.)'in Yumru Verimi ve Yumru İriliği Dağılımı Üzerine Etkisi, *Yüzüncü Yıl Ünivesitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 2013, **23** (2), 154-163.

Ercan N., Polat E., Akıllı M., Pepino (*Solanum muricatum* Ait.) bazı olgunluk kriterlerinin belirlenmesi, *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1995a., **8** 104-11

Ercan N., Polat E., Akıllı M., Pepinoda farklı budama ve meyve seyreltmesi uygulamalarının verim ve kaliteye etkileri, *Türkiye II. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, Cilt II. S.399, Adana, Türkiye, 3-6 Ekim 1995 b.

Ercan N., Akıllı M., Reasons for parthenocarpy and the effects of various hormone treatments on fruit set in pepino (*Solanum muricatum* Ait.), *Scientia Horticulturae*, DOI: 10.1016/S0304-4238(96)00909-0.

Ersoy N., Bağcı Y., Altın Çilek *(Physalis peruviana L.)*, Pepino *(Solanum muricatum* Ait*.)* ve Passiflora *(Passiflora edulis* Sims*)* Tropikal Meyvelerinin Bazı Fizikokimyasal Özellikleri ve Antioksidan Aktiviteleri, *Selçuk Tarım ve Gıda Bilimleri Dergisi*, 2011, **25** (3), 67-72.

Fageria N. K., *The Use of Nutrients in Crop Plants*, 1st edition, CRC Pres, New York, 2009.

Francke A., The effect of magnesium fertilization on the macronutrient content of pepino dulce (*Solanum muricatum* Ait.) fruit, *Journal of Elementology*, 2010a., **15** (3), 467-475.

Francke A., The Effect Of Potassıum Fertılızatıon On The Macronutrıent Content Of Pepıno Dulce (*Solanum muricatum* Ait.) Fruıt, *Scientiarum Polonorum Hortorum Cultus*, 2010b., **9** (3), 51-57.

Güneş A., Alpaslan M., İnal A., *Bitki Beslenme ve Gübreleme*, 2.Baskı, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 2004

Kalınbacak K., Güçdemir İ.H., Cebel N., Gedikoğlu İ, Eyüpoğlu F., Kurucu N., Altuntaş S., *Gübre ve Gübrelemele*, 1. Baskı, Tarım ve Köyişleri Bakanlığı, Ankara, 2005.

Kacar B., Katkat A.V., *Gübreler ve Gübreleme Tekniği*, 1. Baskı, Ceren Basım Yayın İstanbul, 1999.

Kacar B., Katkat A.V., *Bitki Besleme*, 1.Baskı, Özsan matbaası, Bursa, 1998

Karadoğan T., Oral E., Değişik Azot Kaynaklarının Farklı Zamanlarda Uygulanmasının Patatesin Bazı Kalite Özelliklerine Etkisi , *Atatürk Ünivesitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 1995, **26** (1), 53-63.

Karadoğan T., Azot ve Fosforun Uygulama Şekli ve Miktarının Patatesin Verim, Verim Unsurları ve Kalitesine Etkisi, *Atatürk Ünivesitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*,1996, **27** (1), 50-56.

Karadoğan T., Özer H., Oral E., Gübrelemenin Patatesin Bazı Kalite Özellikleri Üzerine Etkisi, *Atatürk Ünivesitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*,1997, **28** (3), 441-453.

Karaman M.R, *Bitki Besleme*, 1. Baskı, Dumat ofset Matbaacılık San. Tic.Ltd.Şti., Ankara, 2012.

Karakaya D., Kimyasal madde uygulamalarının pepino (*Solanum muricatum* Ait.) da meyve tutumu ile meyve ve polen özelliklerine etkisi, Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2013, 341708.

Kargıcak M.A., Patlıcanda Hümik Asit Uygulamalarının Verim Ve Antioksidan Aktivite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisans Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Isparta, 2010, 259089

Öktüren Asri F., Demirtaş E.,I., Arı N., Açıkta domates yetiştiriciliğinde yapraktan uygulanan Hümik asitin bitkinin beslenme durumu, verimi ve kalitesi üzerine etkileri, *Medıterranean Agricultural Sciences* , 2016, **29**(1), 21-25

Öncel B., Potasyumlu ve Azotlu Gübrelemenin İki Farklı Domates Çeşidinde Verim ve Kalite Özelliklerine Etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, İzmir, 2014, 371948

Özkan N., Müftüoğlu N.M., Farklı Kalsiyum ve Azotlu Gübre Uygulamalarının Domates Verimi ve Kalsiyum İçeriği Üzerine Etkisi, *Türk Tarım ve Doğa Bilimleri Dergisi*, 2017, **4** (2), 213–219

Özkan C.F., Öktüren Asri, F., Demirtaş E.I., Arı N., Örtüaltı Biber Yetiştiriciliğinde Organik ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Bitkinin Beslenme Durumu ve Bitki Gelişimi Üzerine Etkileri, *Toprak Su Dergisi*, 2013, **2** (2), 96-101.

Öztürk E., Kara K., Polat T. , Azotlu Gübre Uygulama Zamanlarının Patatesin Verimi ile Yumru Büyüklüğü Üzerine Etkisi, *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Degisi*, 2007, **26** (1), 3-63

Prohens J., Ruız J.J., Nuez F., The Pepino (*Solanum muricatum*, Solanaceae): A "New" Crop With A History. *Economic Botany.,1*996, **50**:,355-368.

Polat E., Kaynak L., Akıllı M., Ercan N., NAANa Tuzunun Değişik Dozlarının Pepino (*Solanum muricatum* Ait.)' da Koltuk Sürgünü Baskınlığına Etkisi Üzerine bir Araştırma, *Anadolu Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü Dergisi*,1997, **7** (2), 136-142.

Roossiter R.C Phosphorus Deficiency and Flowering in Subterranean Clover (*T. subterraneum* L.) *Annals of Botany*, 1978, 42 (2), 325–329.

Ruiz J.J., Nuez F., The pepino (*Solanum muricatum* Ait.): An alternative crop for areas affected by moderate salinity, *Hort Science*, 1997, **32**(4):649-652.

Savaştürk Ö., Topraktan ve Yapraktan Fosfor İle Birlikte Uygulanan Hümik Asitin Patlıcan Bitkisinin Beslenmesi ve Gelişimi Üzerine Etkisi, Yüksek Lisan Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2008, 233587.

Selli S., Güçlü G., Pepino (*Solanum muricatum*) Meyvesinin Aroma Maddeleri Bileşimi, *Çukurova Tarım Gıda Bilimleri Dergisi*, 2016, **31**, 1-8

Taşkın O.G, Mavi K., Pepino Çoğaltmada Çelik Alma Zamanı, Çelik Boyu ve Söküm Zamanının Köklenme Üzerine Etkisi, *Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 2015, **20**(1), 1-6.

Tektaş M., Kurşun (Pb) Stresi Altındaki Pepino (*Solanum muricatum* Ait.) Fidelerinin Bazı Anatomik ve Fizyolojik Değişimlerinin Belirlenmesi, Yüksek Lisan Tezi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Adıyaman, 2016, 427696.

Tunçtürk M., Tunçtürk R., Yıldırım B., Eryiğit T., Değişik Azot Dozları ve Sıra Üzeri Mesafelerinin Patateste (*Solanum tubersolum* L.) Verim ve Kalite Üzerine Etkileri, *Yüzüncü Yıl Ünivesitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 2004, **14** (2), 95-104.

Tunçtürk M., Tunçtürk R., Yıldırım B., Eryiğit T., Değişik Patates (*Solanum tuberosum* L.) Çeşitlerinde Fosforlu Gübre Uygulamalarının Verim ve Bazı Verim Öğelerine Etkisi, *Yüzüncü Yıl Ünivesitesi Ziraat Fakültesi Tarım Bilimleri Dergis*i 2004, **10** (4), 466-473.

Türker G., Kızılkaya B., Çevık N., The Phenolıc And Flavonoıd Content Of Pepıno (*Solanum murıcatum*) Grown In The District Of Çanakkale Turkey, *New Knowledge Journal Of Scıence* ,ISSN 1314 -5703.

URL-1 https://plants.usda.gov/core/profile?symbol=SOMU5 Ziyaret tarihi:25.02. 2020.

URL-2 https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr Ziyaret tarihi: 30.12.2019.

Yağmur B., Aydın Ş., Topraktan ve Yapraktan Çinko Uygulamalarının Marul (*Lactuca sativa* L.) Bitkisinin Gelişmesi ve Bazı Mineral Madde Kapsamı Üzerine Etkisi, *Anadolu J. of AARI*, 2013, **23** (2) , 36 - 43 .

Yörük N., Pepino (*Solanum muricatum* Ait.)'da bazı uygulamaların meyve tutumu, verim ve kalite üzerine etkileri, Yüksek Lisan Tezi, Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü , Bursa ,1997, 67629.

KİŞİSEL YAYIN VE ESERLER

Ayhan M.V., Örtüaltı Hıyar Yetiştiriciliğinde Sorun Olan Kök-Ur Nematodları (*Meloıdogyne* spp.)'na Karşı Kimyasal Mücadeleye Alternatif Mücadele Olanaklarının Araştırılması Yüksek Lisans Tezi, Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 2019, 546067.

Ayhan M.V., Çavuşoğlu A., Plant protection applications in organic agriculture and farmers' approaches to organic agriculture in Kocaeli, Turkey, *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 2019, **14**(1), 46-60.

ÖZGEÇMİŞ

1975 yılında o yıllarda Siirt iline bağlı olan Batman ilçesinde (Şuan Batman ili) doğdum. Tunceli ili Ovacık ilçesinde başlayan ilkokul öğrenimimi Balıkesir ilinin Susurluk ilçesinde, yine Susurluk'ta başlayan orta öğrenimimi Trabzon ili Yomra ilçesinde tamamladım. Trabzon Affan Kitapçıoğlu Lisesi'nde başlayan lise öğrenimimi 1992 yılında Kastamonu Araç Lisesi'nde tamamladım. 2000 yılında Hatay ilimizde bulunan Mustafa Kemal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bitki Koruma Bölümü'nden mezun oldum. 2002 yılında T.C. Kocaeli Tarım ve Köyişleri Bakanlığı (Şuan Tarım ve Orman Bakanlığı) Bitki Koruma Şubesi'nde (Şuan Bitkisel Üretim ve Bitki Sağlığı Şube Müdürlüğü) çalışmaya başladım. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı'nda Tezsiz Yüksek Lisans programını 2015 yılında bitirdim. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bitki Koruma Ana Bilim Dalı'nda tezli yüksek lisans programını 2019 yılında tamamladım. Evli ve iki çocuk babasıyım.