

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**BİBER BİTKİSİNDE FARKLI TİCARİ GÜBRE UYGULAMALARININ VERİM VE
KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Mehmet Faruk BİLİCİ
DANIŞMAN : Yrd. Doç. Dr. Özlem ÜZAL

VAN-2016

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**BİBER BİTKİSİNDE FARKLI TİCARİ GÜBRE UYGULAMALARININ VERİM VE
KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

HAZIRLAYAN: Mehmet Faruk BİLİCİ

VAN-2016

KABUL VE ONAY SAYFASI

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı'nda Yrd.Doç.Dr Özlem ÜZAL'ın danışmanlığında, Mehmet Faruk BİLİCİ tarafından sunulan”**Biber Bitkisinde Farklı Ticari Gübre Uygulamalarının Verim ve Kalite Kriterleri Üzerine Etkisi**” isimli bu çalışma Lisansüstü Eğitim-Öğretim Yönetmeliği'nin ilgili hükümleri gereğince 23/06/2016 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/ oy çokluğu ile başarılı bulunmuş ve Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :Prof. Dr. Fikret YAŞAR İmza:

Üye :Yrd. Doç. Dr. Özlem ÜZAL İmza:

Üye :Yrd. Doç. Dr. Arzu ÇİĞ İmza:

Fen Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nun/...../20 tarih ve
..... sayılı kararı ile onaylanmıştır.

...../...../20

Enstitü Müdürü

TEZ BİLDİRİMİ

Tez içindeki bütün bilgilerin etik davranış ve akademik kurallar çerçevesinde elde edilerek sunulduğunu, ayrıca tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan bu çalışmada bana ait olmayan her türlü ifade ve bilginin kaynağına eksiksiz atıf yapıldığını bildiririm.

(İmza)

(Adı Soyadı)

Mehmet Faruk BİLİCİ

ÖZET

BİBER BİTKİSİNDE FARKLI TİCARİ GÜBRE UYGULAMALARININ VERİM VE KALİTE KRİTERLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

BİLİCİ, Mehmet Faruk
Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Tez Danışmanı: Yrd. Doç. Dr. Özlem ÜZAL
Haziran 2016, 44 sayfa

Bu çalışma 2016 yılında Yüzüncü Yıl Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Fizyoloji laboratuvarı iklim odasında yürütülmüştür. Çalışmada dünya ve Türkiye pazarında büyük bir paya sahip olan bazı ticari gübrelerin biber bitkisinde verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmak amaçlanmıştır. Araştırmada Demre biber çeşidi kullanılmıştır. Biber bitkilerine bu amaçla 9 farklı ticari gübre uygulaması yapılmıştır. Ayrıca sadece saf su ile sulanan grup (Kontrol) ve sulamasının sadece ½'lik Hoagland besin çözeltisi ile yapılan gruplar, bu ticari gübre uygulamalarının kontrol uygulamasını oluşturmuştur. Gübreleme planı firmanın belirttiği ölçüler doğrultusunda yapılmıştır.

Çalışmada bitki boyu, gövde çapı, ilk çiçeklenme tarihi, çiçeklenme sayısı, bitki boğum arası uzunluğu, meyve sapı uzunluğu, meyve sayısı, dal sayısı, meyve çapı, meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, toplam klorofil miktarı, SÇKM ve C vitamini içerikleri incelenmiştir.

Boğum arası mesafe hariç diğer tüm bitki gelişim parametreleri bakımından Bestline gübresinin en yüksek değerleri aldığı dikkati çekmektedir. Özellikle verim kriterlerinden olan çiçek sayısı ve meyve sayısı parametreleri bakımından Bestline ile yakın değerleri alan gübre uygulamasının ise 10-30-10 gübresi olduğu; incelenen diğer kriterler yönünden bulgular, gübrelere göre değişim göstermiş olup bu iki gübrenin verim üzerine olumlu etkisinin olduğu kanaatine varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Biber, C vitamini, Çiçek sayısı, Ticari gübre, Verim

ABSTRACT

DIFFERENT EFFECTS ON YIELD AND QUALITY OF COMMERCIAL FERTILIZER APPLICATION CRITERIA ON THE PEPPER PLANT

BİLİCİ, Mehmet Faruk
Master's thesis horticulture department
Supervisor : Asist Prof. Özlem ÜZAL
June 2016, 44 Pages

This study was carried out in climate chamber Physiology laboratory of Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, University of Yuzuncu Yil in 2016. The study was aimed effect on quality and yield criteria to pepper plant of some commercial fertilizer which have a big market share in the world and Turkey. In the study, Demre pepper varieties are used. To this end, nine different commercial fertilizer applications were made to the pepper plants. In addition, the group watered with distilled water only (control) and groups with only ½ second Hoagland nutrient solution of irrigation, this fertilizer application constituted to control application of these commercial fertilizer applications. The fertilization plan is made in accordance to with the size of the company said.

In this study, plant height, stem diameter, the first flowering date, bloom number, plant internodes length, fruit stem length, number of fruits, number of stems, fruit diameter, fruit weight, most fruits, fruit size, total chlorophyll content, soluble solids and vitamin C content were examined.

Except the distance between nodes, all other parameters in terms of plant growth BESTLINE fertilizer is noteworthy that receive the highest value. In particular, the number of flowers and fruit yield in terms of the number of parameters by which the value of fertilizer applications in the near BESTLINE is the 10-30-10 fertilizer; The findings in terms of other criteria investigatid, has varied depending on fertilizer was concluded that the positive effect on the yield of these two fertilizers.

Key words: Pepper, C vitamin, Number of flowers, Commercial fertilizer, Yield

ÖN SÖZ

İnsan nüfusundaki hızlı artış bitkisel üretimdeki verim ve kalite artışını zorunlu kılmaktadır. Bitkisel üretimde verim ve kalitenin arttırılması için doğru gübreleme oldukça önemlidir. Günümüzde tarım, pek çok yerde hala geleneksel gübre kullanım alışkanlıkları ile sürdürülmektedir. Toprak analizine dayandırılmaksızın bilinçsizce tek yönlü ve fazla miktarda gübre uygulamaları beraberinde bazı verim ve kalite sorunlarını getirmektedir. Ayrıca bu durum beslenme yolu ile insan sağlığını tehdit edici boyutlara ulaşmıştır. Piyasada çok sayıda ticari gübre bulunmakta ve kullanılmaktadır. Yapılan bu çalışmada Dünya ve Türkiye pazarında büyük bir paya sahip olan bu gübrelerin biber bitkisinde verim ve kalite kriterleri üzerine etkisi araştırılmıştır.

Yüksek lisans eğitimim boyunca ilminden faydalandığım, insani ve ahlaki değerleri ile de örnek edindiğim, öğrencisi olmaktan onur duyduğum ayrıca tecrübelerinden yararlanırken göstermiş olduğu hoşgörü ve sabırdan dolayı değerli danışman hocam, Sayın Yrd. Doç. Dr. Özlem ÜZAL'a; çalışmalarım esnasında bilgi ve deneyimleriyle çalışmamı zenginleştiren ve çalışmalarına yön veren değerli hocam Prof. Dr. Fikret YAŞAR'a, verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesinde bana yol gösteren sayın Yrd. Doç. Dr. Suna AKKOL'a, gübrelerin temininde bana yardımcı olan GÜBRETAS A.Ş' ne, çalışmalarım sırasında her zaman destek olan tüm laboratuvar arkadaşlarıma ve Yüzüncü Yıl Üniversitesine teşekkür ederim. Yüksek lisans eğitimimin başından sonuna kadar katkı ve desteğini esirgemeyen ve bu günlere gelmemde büyük pay sahibi olan aileme ve dostlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Mehmet Faruk BİLİCİ
VAN-2016



İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
ÖN SÖZ.....	iii
İÇİNDEKİLER.....	v
SİMGELER VE KISALTMALAR	xi
1. GİRİŞ	1
1.1. Biber (Capsicum annum L.).....	1
1.2. Tarımsal üretimde gübre ve gübreleme	4
1.2.1. Türkiye’de gübre üretimi ve tüketimi.....	5
1.2.2. Gübrelerin sınıflandırılması	5
1.3. Biberde gübreleme	8
2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ.....	10
3. MATERYAL VE YÖNTEM	13
3.1. Materyal	13
3.1.1. Bitki materyali.....	13
3.1.2. Uygulanan gübreler	14
3.2. Yöntem.....	16
3.2.1. Bitkilerin Yetiştirilmesi.....	16
3.2.2. C vitamini analizi	19
3.2.3. Klorofil analizi	20
3.3. Gübrelerin uygulanması.....	21
3.4. Değerlendirmelerin yapılması.....	23
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	24
4.1. Bitki boyu	24
4.2. Gövde çapı	26
4.3. Bitki boğum arası mesafesi	26
4.4. Dal sayısı.....	27
4.5. Çiçek sayısı	28
4.6. Meyve sayısı	28

	Sayfa
4.7. Meyve ağırlığı.....	30
4.8. Meyve çapı.....	30
4.9. Meyve sap uzunluğu	31
4.10. Meyve boyu	31
4.11. SÇKM	33
4.12. C vitamini	34
4.13. Klorofil.....	36
5. SONUÇ VE ÖNERİLER	37
KAYNAKLAR.....	38
ÖZGEÇMİŞ.....	42

ÇİZELGELER LİSTESİ

Çizelge	Sayfa
Çizelge 1.1. Bibere ait bilimsel sınıflandırma.....	1
Çizelge 1.2. Yıllara göre gübre üretim tüketim ve ithalatı.....	5
Çizelge 3.1. Yetiştirme ortamının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları.....	14
Çizelge 3.2. Hoagland besin solüsyonu içeriği	16
Çizelge 3.3. Bitkilere uygulanan ticari gübrelerin hazırlanışı ve uygulanışı.....	22
Çizelge 4.1. Uygulamaların bitki boyu, gövde çapı, boğum arası uzunluğu, dal sayısı çiçek sayısı, meyve sayısına etkileri.....	25
Çizelge 4.2. Gübre uygulamalarının meyvelerin ağırlığı, çapı, sap uzunluğu, boyu üzerine etkileri.....	29
Çizelge 4.3. Uygulanan gübrelerin biber meyvesindeki suda çözünür kuru madde (SÇKM),C vitamini ve bitki yapraklarındaki klorofil değerleri.....	33



ŞEKİLLER LİSTESİ

Şekil	Sayfa
Şekil 1.1. Biberin morfolojik yapısı.....	2
Şekil 1.2. Ülkeler bazında ortalama biber üretimi.....	3
Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan biber çeşidine ait tohum.....	13
Şekil 3.2. Bitkilerin yetiştirme aşamaları.....	17
Şekil 3.3. C vitamini analizinde yapılan işlemler.....	20
Şekil 3.4. Klorofil analizinde yapılan işlemler.....	21
Şekil 3.5. Gübrenin uygulama aşamaları.....	23
Şekil 4.1. Gübre uygulamaların bitki boyu üzerine etkisi.....	24
Şekil 4.2. Gübre uygulamaların gövde çapı üzerine etkisi.....	26
Şekil 4.3. Gübre uygulamaların bitki boğum arası mesafe üzerine etkisi.....	27
Şekil 4.4. Gübre uygulamaların dal sayısı üzerine etkisi.....	27
Şekil 4.5. Gübre uygulamaların çiçek sayısı üzerine etkisi.....	28
Şekil 4.6. Gübre uygulamaların meyve sayısı üzerine etkisi.....	29
Şekil 4.7. Gübre uygulamaların meyve ağırlığı üzerine etkisi.....	30
Şekil 4.8. Gübre uygulamaların meyve çapı üzerine etkisi.....	31
Şekil 4.9. Gübre uygulamaların meyve sapı uzunluğu üzerine etkisi.....	31
Şekil 4.10. Gübre uygulamaların meyve boyu üzerine etkisi.....	32
Şekil 4.11. Gübre uygulamaların SÇKM üzerine etkisi.....	34
Şekil 4.12. Gübre uygulamaların meyvenin C vitamini üzerine etkisi.....	35
Şekil 4.13. Gübre uygulamaların klorofil miktarına üzerine etkisi.....	36

SİMGELER VE KISALTMALAR

Bu çalışmada kullanılmış bazı simgeler ve kısaltmalar açıklamaları ile birlikte aşağıda sunulmuştur.

Simgeler	Açıklama
%:	Yüzde
⁰C:	Santigrat derece
cm:	Santimetre
da:	Dekar
g:	Gram
L:	Litre
mg:	Miligram
ml:	Mililitre
mm:	Milimetre
Ca:	Kalsiyum
Ca₃(PO₄)₂:	Trikalsiyum fosfat
Cu:	Bakır
Fe:	Demir
K:	Potasyum
K₂O:	Potasyum Oksit
Mg:	Magnezyum
Mn:	Mangan
N:	Azot
(NH₄)₂SO₄:	Amonyum Sülfat
P:	Fosfor
P₂O₅:	Fosforpentaoksit
Zn:	Çinko
n:	Uygulamada kullanılan saksı sayısı

Kısaltmalar**Açıklama****FAO :**

Food and Agriculture Organization

TUİK :

Türkiye İstatistik Kurumu

NPK:

Ticari Gübre (azot ,fosfor, potasyum)

TSP:

Triple Süper Fosfat

SÇKM:

Suda Çözünür Kuru Madde



1. GİRİŞ

1.1. Biber (*Capsicum annum L.*)

Biberin anavatanının Güney Amerika olduğu, buradan dünyaya yayıldığı kabul edilmektedir. Çeşitli tür ve formların orjin merkezi Güney Amerika'nın tropik bölgeleri, özellikle Brezilya'dır. Solanaceae familyasına ait tek yıllık bir bitkidir. Biber bitkisine ait sistematik sınıflandırma Çizelge 1.1'de gösterilmiştir (Anonim, 2016a).

Çizelge 1.1. Bibere ait bilimsel sınıflandırma (Anonim, 2016a)

Âlem:	<i>Plantae</i> (Bitkiler)
Bölüm:	<i>Magnoliophyta</i> (Kapalı tohumlular)
Sınıf:	<i>Magnoliopsida</i> (İki çenekliler)
Takım:	<i>Solanales</i>
Familya:	<i>Solanaceae</i>
Cins:	<i>Capsicum</i>
Tür:	<i>C.annum</i>

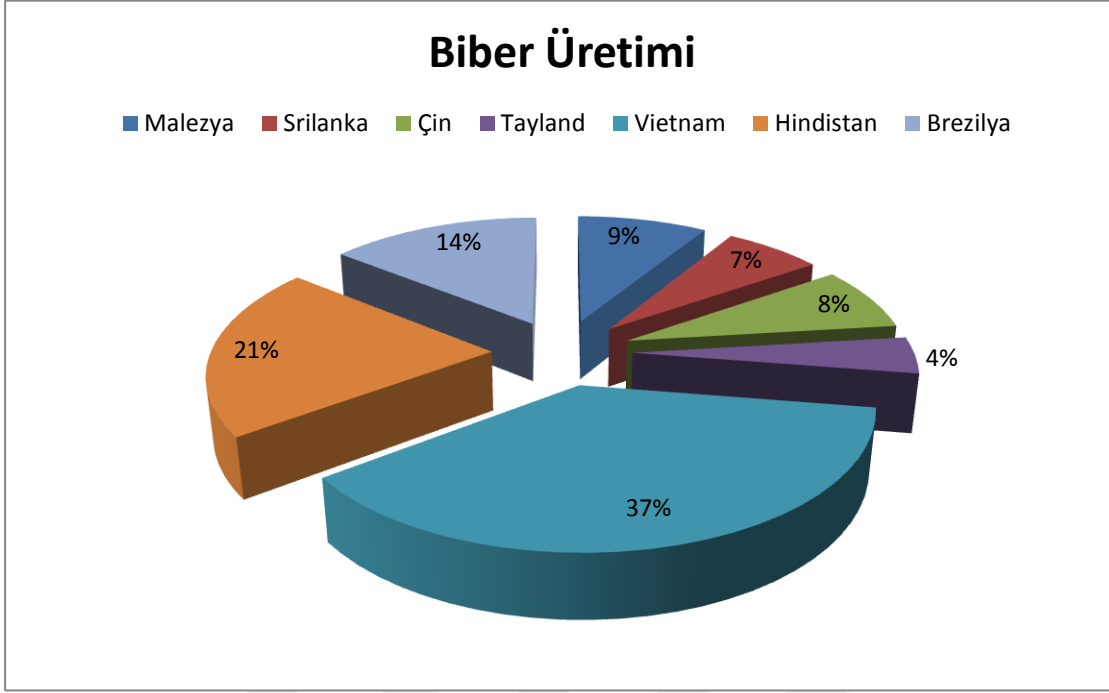
Biber kazık köklü bir bitkidir. Ayrıca 5-10 adet yan kökleri ile saçak kökleri mevcuttur. Çiçek yaprak koltuklarında veya dal koltuklarında tek veya salkım halinde bulunur. Dişi organ 2-5 karpellidir. Çiçekler açılmadan önce döllenme olgunluğuna girer. % 3-25 arasında yabancı döllenme olabilir. Ancak dişi ve erkek organ aynı anda olgunlaştığı sürece kendine döllenir. Tohumlar oval şekillidir. Renkleri açık sarı, kahve sarıdır. Tohumun temizliği % 95, kullanılma değeri % 60-65, çimlenme kabiliyeti % 65'tir. 1lt tohum 500 gr, 1000 tohum ağırlığı 5-6 gr'dır. Tohumlar karanlıkta çimlenir. Çimlenme sıcaklığı optimum 25-30 °C'dir. Minimum çimlenme sıcaklığı 8-10 °C'dir 35 °C' nin üzerinde sıcaklıklarda büyüme yavaşlar ve çiçek ve meyve teşekkülünde aksamalar meydana gelmeye başlar, polen ve yumurta çekirdeklerindeki bölünme aksaklıkları sebebiyle, cansız polen ve yumurta hücreleri oluşumu artar ve nihayetinde meyve tutumu kötüleşir ve büyük ölçüde verimde düşmeler meydana gelir (Şekil 1.1).

Sıcaklığın 45 °C'nin üzerine çıkmasından itibaren de büyüme tamamen durur. Genel olarak bitkilerde 16 °C'den düşük, 32 °C'den yüksek ortalama sıcaklıkta meyve tutumu olmaz. Meyvelerde teşekkül eden capsaicin miktarı çevre sıcaklığıyla yakından ilgilidir. 30 °C'den daha fazla capsaicin teşekkül ederken 24 °C sıcaklıklarda teşekkül eden miktar daha az olmaktadır. Sıcaklığın artmasıyla acılık'da artar (Şalk ve ark., 2008).



Şekil 1.1. Biberin morfolojik yapısı (Anonim, 2016b).

FAO'nun 2012 yılı istatistiklerine göre dünya çapında, 461452 ton biber üretilmiş (Anonim, 2016c); TÜİK 2015 yılı istatistiklerine göre Türkiye'de 919.004 ton biber üretilmiştir (Anonim, 2016d). Biber (*Capsicum annum L.*) bitkisi Türkiye'de yetiştiriciliği yapılan önemli bir sebze bitkisidir. Van ilinde biber üretimi 1.099 ton ile yok denilecek kadar azdır. (Anonim, 2016e).



Şekil 1.2. Ülkeler bazında ortalama biber üretim oranları (Anonim, 2013).

Toplam biber üretiminin büyük bir kısmı taze tüketim amacıyla, geri kalan kısmı farklı şekillerde işlenerek değerlendirilmektedir. İşlenmiş ürünlerin başında salça, toz biber, dondurulmuş ve turşu yapılarak değerlendirme gelir. Meyve özellikleri bakımından büyük varyasyona sahip olan biber, meyve şekline göre değişik şekillerde tüketilmektedir. Farklı meyve şekillerine sahip acı biberler ülkelere ve tüketim alışkanlıklarına göre taze veya işlenerek değerlendirilmektedir (Somos, 1984).

Ekonomik bakımdan önemli bir sebze olan biber biyolojik bakımdan da oldukça ilgi çekici özelliklere sahiptir. Meyvenin kuru maddesinde toplam protein ve şeker içeriğinin sırasıyla; %16-%18 ve %20-%40 oranında olduğu belirlenmiştir (Somos, 1984). Biberde tadı oluşturan asıl yapı alkolooid bileşeni olan capsaicindir. Capsaicin septada ve meyvenin plesantal dokusunda bulunurken meyve duvarında bulunmaz. Biber meyveleri karbonhidrat, organik asit, aromatik bileşikler ve renk pigmentleri içermekte ve bunların miktarı meyve olgunlaşması ile değişmektedir (Govindarajan, 1986). Biber ayrıca B1, B2, C vitamini ve birçok meyvede bulunmayan P vitaminini içerir. Bünyesindeki karotenoid pigmentleri (alfa ve beta-karoten) havuçlar ile benzerlik göstermektedir. Bu pigmentler biberde sarı, yeşil ve kırmızı rengin oluşmasını sağlar. Adı geçen vitaminler yönünden oldukça zengin olan biber plesantasında capsaicinoidler yer alır. Karotenoidler meyveye kırmızı rengini verir. Birçok

Capsicum türü önemli miktarda B, C, E ve provitamin A (karoten) bulundurur. C vitamini bakımından oldukça zengin olan biber çeşitlere göre değişmekle beraber 340 mg/100 g kadar C vitamini bünyesinde bulundurabilir. Ayrıca biber bünyesinde yağ, pigmentler, protein, selüloz, pentosa ve mineral maddeler de bulundurur.

1.2. Tarımsal üretimde gübre ve gübreleme

Gübre, tarımsal üretimde en önemli girdilerden biridir. Yeterli uygulanmadığında verim ve kalitede önemli kayıplara neden olmakta, buna karşın fazla uygulanması durumunda ise özellikle azot ve fosforlu gübrenin yıkanması ile taban ve yüzey sularının kirliliğine, azot oksit (NO , N_2O , NO_2) emisyonu ile hava kirliliğine neden olmaktadır (Güler, 2004). Günümüzde, atmosferde bulunan ve sera etkisi oluşturduğu kabul edilen su buharı, karbondioksit, metan, hidrojen sülfür (H_2S), klorlu florlu gazlar (CFC) ile halon gibi bu gazlarla ilişkili bileşikler ve alt katmanlardaki troposferik ozon gibi azot oksitler (NO , N_2O) de sera etkisi oluşumuna neden olmaktadır. Global olarak atmosferdeki N_2O düzeyi her yıl % 0,2- % 0,3 artmaktadır (Boyle ve Ardill, 1989). Ayrıca azotlu gübrelerin fazla kullanılması durumunda yapraktaki nitrat miktarı özellikle yaprağı yenen sebzelerde insan sağlığını tehdit edecek düzeye ulaşmaktadır (Eysinga, 1984). Uygulanan kimyasal gübrenin belirli bir kısmı bitkiler tarafından kullanılmakta, geriye kalan kısım ise yer altı ve yüzey sularına karışarak insan, bitki ve hayvan sağlığını tehdit etmektedir. Ayrıca artan gübre ihtiyacını karşılamak için kurulan üretim tesislerinden, çevreye yayılan atık sular da dikkate alındığında, sorunun ne kadar ciddi boyutlarda olduğu görülmektedir. Bu gübreleri üreten tesislerin atık sularındaki amonyum azotu ve nitrat azotu yönetmelikte belirtilen miktarların çok üstünde bulunmaktadır. Ayrıca, tarımsal alanlara uygulanan yüksek dozdaki azotlu gübrelerin, toprakta mikroorganizmalar tarafından nitrifikasyonla nitrata dönüştürülmeleri ve nitratin (-) yüklü olması nedeniyle toprakta yıkanarak taban suyunda önemli miktarlarda azot bulunmasına neden olmaktadır (Atılğan ve ark., 2007).

Uygulanan gübreden beklenen yararı elde etmek için gübrenin verilme zamanı, metodu, bitki çeşidi, toprak karakteri, iklim ve topraktaki bitki besin maddesi miktarı gibi verilerinde bilinmesi gerekir. Gübre üreticileri ürettikleri gübrelerin saf bitki besin elementi içeriklerini gösteren tabloları da uygulayıcıya vermektedirler. Gübreleme yöntemi ve miktarları; toprak, bitki ve çevre faktörlerine göre değişkenlik göstermektedir. Bu nedenle gübre üreticilerinin kullanım yöntemi ve miktarları ile ilgili bilgileri, ambalaj üzerinde (besin

maddesi içeriklerini yazdığı gibi) belirtmeleri pratik olarak mümkün değildir. Ancak üretici firmalar, eğitim toplantısı veya seminerleri ile üreticilerin bilgilendirilmelerini sağlayabilirler (Atılğan ve ark., 2007).

1.2.1. Türkiye’de gübre üretimi ve tüketimi

Planlı kalkınma döneminin başlaması ile birlikte mineral gübre üretimine paralel olarak üreticilerin gübre kullanımında da belirgin artışlar olmuştur (Çizelge 1.2.). Türkiye’de gübre tüketimi gelişmiş ülkelere kıyasla oldukça düşük seviyelerdedir. Gelişmiş ülkelerde hektar başına ekili arazide gübre tüketimi 200 kg seviyesine yakın olmakla birlikte, dünya ortalaması 116 kg düzeyindedir. Türkiye’de gübre tüketiminin hektar başına sadece 95 kg seviyesinde olması kimyevi gübre üreticilerinin atıl kapasite ile çalışmalarına neden olmaktadır. 2013 yılında toplam yurtiçi üretim kapasitesinin 5,7 milyon ton seviyesinde olmasına rağmen, toplam üretim 3,6 milyon ton düzeyinde kalmıştır. Bu durum ise sektörde yer alan üretici firmalar üzerinde maliyet baskısı yaratmaktadır. Tarım alanında sağlanacak reformlarla ve çiftçiyi bilinçlendirme çalışmalarısıyla tarımda verimliliği artırmak açısından gübre tüketiminin teşvik edilmesi gerekmektedir.

Çizelge 1.2. Yıllara göre gübre üretim, tüketim ve ithalatı (Anonim, 2016d)

Yıllar	Miktar (Bin Ton)			İthalat/Tüketim %
	Üretim	Tüketim	İthalat	
2002	3.560	4.529	1.740	38.4
2003	3.318	5.094	2.126	41.7
2004	3.192	5.175	2.710	52.4
2005	3.158	5.199	2.478	47.7
2006	3.133	5.367	2.661	49.6
2007	3.113	5.148	2.377	46.2
2008	2.960	4.129	2.078	50.3
2009	2.878	5.276	3.007	57.0
2010	3.446	4.968	2.284	46.0
2011	3.750	4.766	2.242	47.0
2012	3.661	5.340	2.086	39.3
2013	3.577	5.814	2.934	50.5
2014	3.548	5.472	3.167	57.9

1.2.2. Gübrelerin sınıflandırılması

Gübreler genelde inorganik gübreler ve organik gübreler olarak ikiye ayrılmaktadır.

1.2.2.1. Organik gübreler

Bitki besin kaynağı olarak organik gübreler bitki, hayvan ve insan kaynaklı kalıntılar veya atıklardan oluşmaktadır. Organik maddenin kaynağına göre değişik oranlarda azot (N), fosfor (P), potasyum (K) ve diğer besin elementlerini içerirler. Bitki besin kaynağı olarak önemli organik gübreler; ahır (çiftlik) gübresi, yeşil gübreler, kent artığı gübreler, kompostlar, diğer organik gübreler et kombinasyonu atıkları, ticari organik gübreler olarak gösterilebilir. Bunların çoğu doğada bol miktarda bulunur. Besin maddesi içerikleri az olmasına karşın, toprağa organik madde kazandırmaları ve toprağın fiziksel özelliklerini iyileştirmesi açısından önem taşır. Toprakta mikrobiyolojik faaliyeti hızlandırarak strüktür, havalanma ve toprakta su tutma kapasitesini arttırması yanında makro ve mikro besin maddeleri sağlaması gibi toprağa çok yönlü olumlu katkıları vardır (Yetgin ve ark., 2010).

1.2.1.2. Kimyevi gübreler

Kimyasal gübre toprakta olması gereken, toprakta eksilen ametal inorganik maddeleri desteklemek amacı ile (resfiriksiyon) doğal olmayan kimyasal yöntemlerle üretilen maddelere denir (Eraslan ve ark., 2010).

Azotlu Gübreler

Azotlu gübrelerin çeşitli tipleri vardır. En çok amonyum ve nitrat tuzları halinde kullanılır. Bunlar arasında en önemlileri, sırasıyla amonyak ve amonyum hidroksit, amonyum nitrat, amonyum sülfat, amonyum fosfat, sodyum nitrat, kalsiyum nitrat, potasyum nitrattır. Bunlardan amonyak sıvı, diğerleri ise katı olup, amonyaktan elde edilirler. Kalsiyum nitrat ve potasyum nitratın dışındaki bütün azotlu gübreler toprağı asidik yaparlar. Fakat bu asitlik uygun kireçleme ile kolaylıkla düzeltilebilir. Siyanamid, üre ve üre-form adı verilen üre-formaldehid bileşiğı de azot gübresi olarak kullanılmaktadır. Ayrıca bu sayılan bileşiklerin değişik oranlardaki karışımları ayrı patentler altında piyasaya sunulmaktadır (Eraslan ve ark., 2010).

Amonyak

%82 azot ihtiva eden amonyak, normal sıcaklıkta bir gazdır ve basınç altında taşınmalıdır. Amonyak gazı direkt gübre olarak kullanılacağı zaman, toprağın 15–20 cm kadar altına gönderilir. Böylece buharlaşıp gitmesine mani olunur. Sıvı amonyak, amonyak gazının suda çözünmesi ile elde edilir. Bu durumda %20-28 azot ihtiva eder. Sıvı amonyakın

buhar basıncı az ve taşınması kolaydır. Ayrıca toprağın derinliğine gönderilmesine gerek yoktur. Amonyakın oksitlenmesiyle elde edilen nitrik asit, amonyakla birleştirilerek amonyum nitrat elde edilir. Amonyum nitrat %32-33,5 azot ihtiva eder. Çok geniş bir kullanma sahası vardır. pek çok ürün için faydalıdır. Yalnız, pirinç yetiştirilmesinde kullanılmaz. Çünkü su baskını olan sahalarda mikrobik denitrifikasyon işlemi ile nitrat, azot gazına dönüşür ve kaybolur. Amonyum nitrat, granül halinde ve kireç ile karıştırılarak satılır (Eraslan ve ark., 2010).

Üre

%45-46 oranında azot ihtiva eden konsantre edilmiş azotlu bir gübredir. Amonyak ile karbondioksitin basınç altında birleştirilmesiyle elde edilir. Toprakta hızla amonyum karbonata hidroliz olur. Bu sebepten kararsız olup, amonyak gazı salıverir. Amonyak kılcal kökleri tahrip ettiği için üre, tohumun veya genç bitkinin yakınına konulmaz (Eraslan ve ark., 2010).

Fosfatlı gübreler

Fosfatlı gübreler veya fosfat gübreleri olarak daha çok fosfat asidinin kalsiyum tuzları kullanılır. Fosfatlı gübrelerin imalinde çeşitli kaynaklar vardır. Bunlar doğal trikalsiyum fosfatlar, hayvan kemiklerinden elde edilen fosfatlar ve tomas çelik üretim konverterlerinden çıkan curuflardır. Doğal fosfat yataklarının en önemlileri Amerika'da ve Fas'ta bulunmaktadır. Bu fosfatlar ince bir şekilde öğütülerek başka işlem yapılmadan asidik topraklara kullanılabilir, doğal fosfatlar üzerine sülfat asidi etkisiyle meydana getirilir. İlk süperfosfat fabrikası, İngiltere'de 1855 yılında kurulmuştur. Bunu 1868'de Almanya ve Fransa, 1870'te Amerika takip etmiştir. Trikalsiyum fosfat $Ca_3(PO_4)_2$ suda çözünmez, dolayısıyla bitkiler tarafından emilemez. Trikalsiyum fosfatın sülfat asidi ile muamelesinden suda çözünebilen mono kalsiyum fosfat elde edilir, buna süperfosfat denir. En çok kullanılan fosfatlı gübre %18-20 fosfor pentaoksit (P_2O_5) ihtiva eden normal süper fosfattır. %45-50 fosfor pentaoksit ihtiva eden zenginleştirilmiş süperfosfat gün geçtikçe daha fazla önem kazanmaktadır. Fosfor yüzdesi zengin olan fosfat gübreleri yalnız başına kullanıldığı gibi diğer gübrelerle karıştırılarak da kullanılır. Azot ve fosfor gibi iki faydalı elementi ihtiva etmesi bakımından çok önemlidir. Monoamonyum fosfat ve diamonyum fosfat olmak üzere iki çeşittir. Amonyum fosfat üretmek için önce trikalsiyum fosfattan, elektrik fırınında fosfor elde edilir. Fosfor su buharı ile muamele edilerek fosforik asit haline çevrilir. Fosforik asit

(H_3PO_4)nin uygun miktardaki amonyak ile muamelesi neticesinde amonyum fosfat elde edilir. Bu işlemler fazla miktarda elektrik enerjisine ihtiyaç gösterir. Amonyum fosfat gübreleri %11-14 azot, %48 civarında fosforpentaoksit (P_2O_5) ihtiva ederler (Eraslan ve ark., 2010.).

Potasyumlu gübreler

Bütün potasyum gübreleri suda çözünürler. Potasyum tuzlarının çoğu, esas itibariyle (%91-93 nispetinde) gübre olarak kullanılırlar. Potasyum ihtiva eden yatak ve kayalardan üretilerek zenginleştirilir ve gübre şekline getirilirler (Eraslan ve ark., 2010).

Kompoze gübreler

En az iki çeşit bitki besin elementi içeren gübrelere kompoze denir . Bugün doğal ve yapay gübrelerin her ikisi de değişik şekillerde elde edilmektedir. Bitkinin beslenmesi öncelikle yapay (mineral ya da ticari) gübre dediğimiz azot, fosfor ve potasyum tarafından sağlanır. Genellikle yapay gübrelerin ihtiva ettiği besin, azot (N), fosfor pentoksit (P_2O_5) ve potas (K_2O) olarak ifade edilir. Yapay gübrelerin ticari ambalajlarında bir veya daha fazla madde bulunur. Karışık gübrelerin bileşimi çoğunlukla gübre ambalajlarının üzerindeki bir seri numara ile belirtilir. İlk sayı azotun yüzdesini, ikincisi fosfor pentaoksidin yüzdesini ve üçüncüsü de potasın yüzdesini belirtir. Böylece 5-10-10 şeklinde işaretlenmiş bir karışık gübre %5 azot, %10 fosfor pentaoksit ve %10 potas ihtiva eder. Süper kompoze gübreler ise NPK dışında mineral maddeler de ilave edilen daha kompleks yapıdaki kimyasal gübrelerdir. Bu gübreler Zn, Fe, sülfat gibi ilave besin elementleri ihtiva ederler (Eraslan ve ark., 2010).

Yavaş salımlı gübreler

Özellikle azotlu gübrelerin yıkanarak veya nitrifikasyon ile bitki tarafından kullanılmadan kaybedilmesinin önüne geçilmesi ve toprakta daha uzun süre dengeli bir şekilde kullanılabilirliğini sağlamak üzere geliştirilen gübre formlarıdır. Yavaş salımlı özelliği farklı teknikler kullanılarak sağlanabilir (Eraslan ve ark., 2010).

1.3. Biberde gübreleme

Biber saçak kök yapısı ve derinliği itibari ile gıdaları sömürme yönünden domates ve patlıcan kadar avantajlı değildir. Onlara göre kök ve saçak yapısı daha az derindedir. Biber yetiştiriciliğinde bu özellik dikkate alınmadığı takdirde bitki besin elementleri noksanlığından kaynaklanan çeşitli arızalar görülür. Bunlar da beraberinde erken ölümleri verimde azalmaya

ve kalitede düşüklüğü beraber getirir. Biberde görülen başlıca bitki besin noksanlığı belirtileri: Azot noksanlığında, bitki gelişimi yavaşlar ve bitki yaprakları sarı yeşil renge döner. Fosfor noksanlığında, bitki gelişmesi yavaşlar, çiçek ve tomurcuk dökümü hızlanır, yapraklar küçülür. Potasyum noksanlığında, bitki gelişimi yavaşlar ve olgun yapraklar'da küçük kahverengi lekeler görülür. Kalsiyum noksanlığında, en genç yaprakların kenarlarında sarılık ve meyvelerde çiçek burnu çürüklüğü görülür (Anonim, 2016f). Kalsiyum eksikliğinden dolayı oluşan çiçek burnu çürüklüğüne karşı klorür veya nitrat püskürtülmelidir.

En çok besin maddesi dikimden itibaren 80. gün ve 174. gün arasında yani yaklaşık 3 ay içinde alınır ve kuru madde birikimi büyük oranda gerçekleşir. Büyüme zamanı günde dekar'dan en çok 300 gr N (azot),460 gr K (potasyum),42 gr P (fosfor) kaldırılır (Anonim, 2016g).

Nüfus artışının hızlı olduğu, dolayısı ile gıda üretimini de artırmak zorunluluğu bulunan ülkeler arasında yer alan Türkiye'de gereksinme duyulan gübre miktarı ile tüketilen gübre miktarları arasında büyük fark bulunduğu bilinmektedir (Eyüpoğlu, 2002).

Yapılan bu çalışmada dünya ve Türkiye pazarında büyük bir paya sahip olan bazı gübrelerin biber bitkisinde verim ve kalite kriterleri üzerine etkisinin araştırılması amaçlanmıştır.

2. KAYNAK BİLDİRİŞLERİ

Bozköylü (2008)'e göre yapılan çalışmada kimyasal gübrelerin bitki gelişimindeki etkisi incelenmiş ve organik gübrelere göre kimyasal gübrelerin daha etkin olduğu saptanmıştır.

Çimrin (2000)' in yaptığı çalışmada biber bitkisinde azotlu gübrelemeler yapılmış ve azotlu gübrelemelerin üç yada dörde bölünmesi sonucunda biber bitkisindeki azot noksanlığı sorununun ortadan kaldırılabilceği saptanmıştır.

Azotlu gübrelerin bölünerek uygulandığı bazı çalışmalar sayesinde biber bitkisinin azot ihtiyacının daha etkili bir şekilde karşılanabileceği rapor edilmiştir (Russo, 1991).

Dikim öncesinde potasyumun %20-30'u, azotun %15-25'i, fosforun tamamı veya %20-50'si gübre kompozisyonu belirlenmesiyle uygulanabilir. Dikim sonrasında ise kalan miktar uygun safhadaki bitkilere sulama ile verilmelidir (Montag, 1999).

Meyve sayısı, meyve boyu, meyve ağırlığı ve C vitamininde kontrol gruplarına kıyasla artış kimyasal gübre uygulamasıyla artmaktadır. NPK1 uygulamasında 9 adet meyveyle en yüksek meyve sayısı; 32.24 mg/100g C vitamini içeriğiyle en yüksek C vitamini elde edilmiştir. NPK2 uygulamasında ise 10.41 cm ile en uzun meyve elde edilmiştir. (Gülser ve ark., 2014).

Bu araştırmada da azot, fosfor ve potasyum içeren kimyasal gübrelerin pomolojik özelliklerde ve C vitamini içeriğinde gıda uygulamalarına kıyasla daha etkili olduğu belirlenmiştir (Gülser ve ark., 2014).

Kacar ve Katkar (1999)'un yaptığı çalışmada bitkisel üretim esnasında gübreleme ile üretimin %50 ile %75 arasında değiştiği ve bazı bitkilerdeyse %100'e kadar çıktığı rapor edilmiştir.

Azot kaynağı olarak NO_3 ve NH_4 'un farklı oranlarda uygulandığı çalışmada, farklı safhalardaki bitkinin besin elementlerinin alım oranının da farklı olduğu bulunmuştur. Bitkinin besin elementleri alımının çiçeklenme döneminden meyvelerin olgun meyve büyüklüğünün yarısına gelinceye kadar arttığı, ancak meyveler olgunlaştığında düşüş olduğu saptanmıştır (Marti ve Mills, 1991).

K/N oranının 1,28/1 olarak saptandığı çalışmada orta seviyede gübrelemenin bazı biber çeşitlerinde en yüksek verimine neden olduğu rapor edilmiştir (Spaldon ve Ivanic, 1968).

Imas (1999)'un yaptığı çalışmada potasyumun diğer besin elementlerine kıyasla sebzeler tarafından topraktan alındığı ve kaliteyi önemli ölçüde etkilediği ortaya konmuştur.

Winsor ve Adams (1987)'in yaptığı çalışmada potasyum eksikliğinin meyve büyüklüğünde, verimde ve erken ürün alımında eksikliğe neden olduğu bildirilmiştir. Hıyar bitkisinde amonyum azotunun gübre olarak kullanılmasının K alımını azalttığı ve buna bağlı olarak ışık, yoğunluk, hava sıcaklığı ve su kullanımının değiştiği belirlenmiştir.

Rytelewski (1969) gidyanın yalnız başına uygulandığında, kimyasal gübrelerle birlikte uygulanmasına kıyasla daha az ürün artışı sağladığını belirtmiştir.

Pimpini'nin yaptığı çalışmada (1967), optimum miktarda potasyumlu gübre uygulamasının biberdeki verim, meyve sayısı, meyve ağırlığı ve et kalınlığında artışa neden olduğu rapor edilmiştir.

Özkan ve ark.'nın yaptığı çalışmada (2005), biyotik ve abiyotik stres koşullarına dayanıklılığın artırılması için optimum miktarda potasyumun sağlanması gerektiği bildirilmiştir.

Tekeli ve ark.'nın yaptığı çalışmada (2012), organik azot beslenmesinin sera biberlerindeki miktarı en düşük 0 kg/da, en yüksek 20 kg/da olarak kaydedilmiştir. 20 kg/da üzerinde organik azot kullanımının ise ilkbaharda sera koşullarında ekilen biberlerde istatistik olarak anlamsız olduğu ortaya konmuştur.

Fosfor içerikli gübrelerin mısır bitkisinde, banda uygulanmasıyla toprağa serilmesi arasında iki kat ürün verim farkı oldu ortaya konmuştur (Welch ve ark., 1966).

Domatesin topraksız sera ortamında yetiştirilmesi durumunda kimyasal ve organik gübrelemenin birbiriyle karşılaştırıldığı çalışmada kimyasal uygulamaların organik uygulamalara göre bitki gelişiminde ve verimde daha etkili olduğu rapor edilmiştir (Bozköylü, 2008).

Yeşil gübre, çiftlik gübresi, hümik asit ve yaprak gübresi uygulamasının organik çilek yetiştiriciliğine olan etkisinin araştırıldığı çalışmada, azotlu gübre uygulamasının organik gübre uygulamasından daha etkili olduğu saptanmıştır (Polat ve Çelik, 2008).

Mozafar'ın yaptığı çalışmada (1993), azotlu gübrelemenin bitkilerde'ki vitamin içeriklerini, karoten özellikle Vitamin B1 içeriklerini arttırdığını, bunun yanı sıra vitamin C içeriğini ise azalttığı saptanmıştır.

Sebzelerin potasyum ihtiyacı, verimin yanında ürünün kalitesini, hasat sonrası raf ömrünü arttırmasından dolayı oldukça yüksektir. Bunun yanı sıra çeşitli biyotik streslere (don, kuraklık, havasız toprak koşulları, tuzluluk ve alkalik) karşı dayanıklı olmasında oldukça etkili olup veriminde artmasını sağlar (Kemler ve Krauss, 1987).

Mengel ve Kirkby'nin yaptığı çalışmada (1987), bitki dokularında bulunan potasyumun diğer katyonlara göre daha yüksek düzeyde olduğu ve mobil bir element olan potasyumun eksikliğinde metabolik aktivitesi daha yüksek olan organlara taşındığı, bu nedenle gelişme sırasında potasyum alımının arttığı saptanmıştır.

Domates, hıyar ve biber gibi sebzelerde besin maddesi alımı, meyve tutumu ve meyve büyüme döneminde hızlıdır. Bu durum olgunlaşma esnasında yavaşlamaktadır. Bu nedenle çiçeklenme dönemine kadar çok az besin maddesine gereksinim duyarlar (Özkan ve ark., 2011).

Soğan üretiminde başarı diğer bitki türlerindeki gibi toprak besin elementlerine bağlıdır. Bu durumun soğanın lezzetini ve verimini etkilediği ve kullanılacak optimum potasyum ve azot dozu ile verimin arttırılabileceği rapor edilmiştir (Syed ve ark., 2000).

Gıdya, fosfor ve çinko uygulamalarının yapıldığı çalışmada bitkinin kuru ağırlık, fosfor ve çinko içeriği ile diğer bitki besin elementlerini (N, K, Fe, Mn) nasıl etkilediği saksı denemeleriyle araştırılmış ve gidyanın fosfor ve çinko ile birlikte uygulandığında bitki gelişiminin tetiklediği ve bitkide fosfor ve çinko alımının arttığı rapor edilmiştir (Gülser ve ark., 2014).

Polat ve Çelik (2008), organik çilek yetiştiriciliği üzerine yaptıkları bir çalışmada, bitkisel özelliklere, meyve verimine ve kalitesine organik yetiştiricilik açısından, yeşil gübre, çiftlik gübresi, hümik asit ve yaprak gübresi uygulamasının etkisinin azotlu gübre uygulamasından sonra geldiğini belirlemişlerdir.

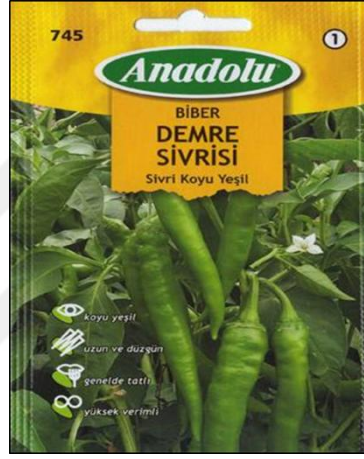
Gübre, tarımsal üretimde en önemli girdilerden biridir. Yeterli uygulanmadığında verim ve kalitede önemli kayıplara neden olmakta, buna karşın fazla uygulanması durumunda ise özellikle azot ve fosforlu gübrenin yıkanması ile taban ve yüzey sularında kirliliğine, azot oksit (NO, N₂O, NO₂) emisyonu ile hava kirliliğine neden olmaktadır (Güler, 2004).

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

3.1.1. Bitki materyali

Farklı gübrelerin Biber (*Capsicum annum*) bitkisinde verim ve kalite üzerindeki etkisini belirlemeyi amaçlayan bu deneme, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bahçe Bitkileri Fizyoloji Laboratuvarında yürütülmüştür. Deneme normal atmosferin sağlandığı split klimalı iklim odasında yapılmıştır. Çalışmada demre sivri biber çeşidi kullanılmıştır.



Şekil 3.1. Çalışmada kullanılan demre sivri biber çeşidine ait tohumlar.

3.1.1.1. Yetiştirme ortamının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri

Yetiştirme ortamı olarak perlit, torf ve ahır gübresi karışımı (1:2:4) kullanılmıştır. Havanda kurutulan karışım örnekleri ağaç tokmak ile dövülmüş ve 2 mm'lik elekten geçirildikten sonra kullanıma hazır hale getirilmiştir. Yetiştirme ortamının bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri Çizelge 3.1.'de verilmiştir.

Çizelge 3.1. Yetiştirme ortamının bazı fiziksel ve kimyasal analiz sonuçları

Bünyesi	Ph	Kireç	Organik madde	EC	Kum	Kil	Silt
	1:2:4	%	%	mS/cm	%	%	%
Tınlı	8.21	11.34	2.23	2284	49.8	24	26.2

3.1.2. Uygulanan gübreler

10-30-10 Gübresi:

Fosfor ağırlıklı ve iz elementli NPK gübresidir. Bitkinin ilk gelişme dönemlerinde uygulandığında kök gelişimini hızlandırır ve güçlü bir kök sistemi meydana getirir, kuraklığa ve hastalıklara karşı dayanımı artırır. Tahıllarda kardeşlenmeyi teşvik ederek verim artışı sağlar. Çiçeklenme öncesi uygulandığında kuvvetli ve eşzamanlı çiçeklenmeyi teşvik eder, dane ve meyve tutumunu artırır. İri ve dolgun ürün hasadı sağlar. Generatif gelişmeyi ve olgunlaşmayı hızlandırarak hasatta erkencilik sağlar. Yapraktan ve topraktan uygulanabilir (Anonim, 2016h).

10-5-40 Gübresi:

Nitrat azotu (%10), fosfor pentaoksit (%5), potasyum oksit (%40), bakır (%0.02), demir (%0.05), mangan (%0.02), çinko (%0.02) içermektedir. Ürünün homojen görümlü, iri, dolgun ve sert olmasını sağlar; çiçeklenmeyi teşvik eder. Dane ve meyve sayısını artırır. Meyve dökümünü en aza indirir. Depolama ve raf ömrü uzun ürün hasadı sağlar. Bitkiye topraktan uygulanır (Anonim, 2016h).

Potasmag:

Potasyum oksit (%25) ve magnezyum oksit (%10) içermektedir. Bitki beslemede işlevi: Yüksek oranda potasyum ve magnezyum içeren potasmag, bu besin elementlerini bitkiye sağlayarak mümkün olan en yüksek verimli hasatın gerçekleşmesini sağlar. Potasyum ve magnezyum ürün kalitesini belirgin bir şekilde etkiler; serada ürünlerin tomurcuk ve çiçek sayısını artırmasını sağlar. Topraktan ve yapraktan uygulanır (Anonim, 2016h).

TSP :

Fosfor penta oksit (%42) içermektedir. Kök teşekkülünü ve gelişmeyi hızlandırır. Eş zamanlı ve kuvvetli çiçeklenme sağlar. Hastalıklara soğuğa ve kuraklığa karşı bitkilerin dayanıklılığını artırır. Toprakdan uygulanır (Anonim, 2016h).

UAN:

Amonyak azotu (%8), nitrat azotu (%8), üre azotu (%16), bor (%0.01), bakır (%0.02), demir (%0.02), mangan (%0.01), molibden (%0.001), çinko (%0.002) içermektedir. Kuru madde artışı sağlayarak vejetatif aksamı güçlendirir. Dal yaprak sürgün gelişimini hızlandırır. Bodur ve cılız gelişimi önler. Büyüme ve gelişmeyi destekler. Yapraktan ve topraktan uygulanır (Anonim, 2016h).

10-25-20+20(SO₃)+Zn:

Amonyak azotu (%8), üre azotu (%2), fosfor penta oksit (%25), potasyum oksit (%20), kükürt trioksit (%20), çinko (%1) içermektedir. Dal yaprak ve sürgün gelişimi artırır. İyi çiçeklenme gelişimini, döllenmeyi tohumla yatmayı sağlar. Kök gelişimini hızlandırır ve yan kök oluşumu teşvik eder. Toprakdan uygulanır (Anonim, 2016h).

Bestline:

Amonyum azotu (%5.9), nitrat azotu (%6.6), üre azotu (%2.5), fosfor penta oksit (%8), potasyum oksit (%23), magnezyum oksit (%2), bakır (%0.02), demir (%0.02), mangan (0.02), çinko (%0.02) içermektedir. Bitkilerin olumsuz iklim koşullarına yatmayı, hastalık ve zararlılara karşı dayanıklılığını artırır. Çiçeklenme ve meyve tutumunu artırır; meyve ve yumruların yeterli iriliği, dolgunluğu ve sertliği almasını sağlar. Yapraktan ve topraktan uygulanır (Anonim, 2016h).

13-24-12+10(SO₃)+Fe+Zn:

Azot (%13), amonyum nitrat (%12), fosfor pentaoksit (%24), potasyum oksit (%12), kükürt trioksit (%10), çinko (%1), demir (%1) içermektedir. Sürgün sayısı ve meyve tutumunu artırır. Şekil bozukluğunu önler. Kök sistemini iyi gelişmesini ve meyvelerin raf ömrünün uzun olmasını sağlar. Toprakdan uygulanır (Anonim, 2016h).

20-20-20 Gübresi:

Azot, fosfor ve potasyumca zengin, iz elementli besin maddelerin karışımıdır. Kök sistemini güçlendirir. Dal, yaprak ve sürgün gelişimini artırır, bodur gelişimi önler. Bileşiminde bulunan iz elementler (çinko, demir, bakır, mangan) ile büyüme ve gelişmeyi destekler. Güçlü ve sağlıklı yeşil aksam meydana getirir. Eş zamanlı ve kuvvetli çiçeklenmeyi teşvik ederek verim artışını sağlar. Sebzeler ve meyve ağaçlarında tomurcuk ve çiçek oluşumu, meyve bağlama ve meyve kalitesini (şekerler, proteinler, vitaminler, organik asitler, aroma maddeleri vs.) artırır. Olumsuz yetişme koşullarına, hastalıklara ve hububatlarda yatmaya karşı dayanıklılık sağlar. Yaprak ve meyve dökümlerini en aza indirir. İlk gelişme dönemlerinden hasada kadar kullanılması tavsiye edilir. Yapraktan ve topraktan uygulanabilir (Anonim, 2016h).

Hoagland

Çizelge 3.2. Hoagland besin solüsyonu içeriği (Hoagland ve Arnon, 1938)

<i>Makro elementler</i>	<i>g/lt</i>	<i>Mikro elementler</i>	<i>g/lt</i>
Ca(NO ₃) ₂ .4H ₂ O	1.180	C ₆ H ₅ FeO ₇ .5H ₂ O	0.02
KNO ₃	0.252	Mn Cl ₂	0.00072
KH ₂ PO ₄	0.136	H ₃ BO ₃	0.00116
MgSO ₄	0.246	ZnCl ₂	0.000048
		CuCl ₂ .2H ₂ O	0.00004

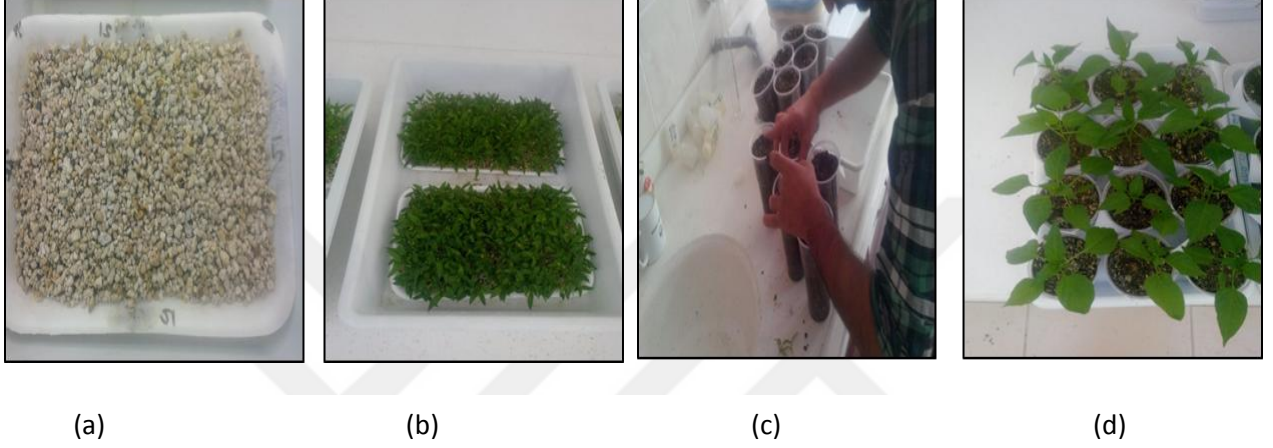
3.2. Yöntem

Biber tohumları pomza doldurulmuş plastik çimlendirme kaplarına yaklaşık 100 adet ekildikten sonra çeşme suyuyla sulanmıştır. Çimlendirme kaplarının alt yüzeyi 0,5 cm çapında 9 adet deliğe sahip olup, sulama suyunun drene edilmesi sağlanmıştır.

3.2.1. Bitkilerin Yetiştirilmesi

Pomzalara tohum dikildikten sonra iklimlendirme odasında 24-26 °C sıcaklıkta üstleri kağıtla örtülüp çimlendirilmeye bırakılmıştır ve 1 gün aralıklarla sulaması yapılmıştır.

Çimlendirme başladıktan sonra kağıtlar kaldırılıp 16/8 saat aydınlık-karanlık foto periyodunda 2 gerçek yaprağa sahip olana kadar büyütülmüştür. 2 gerçek yaprağa sahip olduktan sonra içinde; 1:2:4: oranında perlit, torf ve hayvan gübresi bulunan yetiştirme ortamı ile doldurulmuş 9x15 cm ebadında 570 ml hacminde altı delikli büyük bardaklara, her bardakta 1 fide olacak şekilde her bir uygulama içinde 12 bardağa şaşırtma yapılmıştır.



Şekil 3.2. Bitkilerin yetiştirme aşamaları (a:tohumların pomzaya ekimi, b:tohumların çimlenmesi, c: çimlenmiş fidelerin şaşırtılması, d: uygulamaya hazır biber fideleri

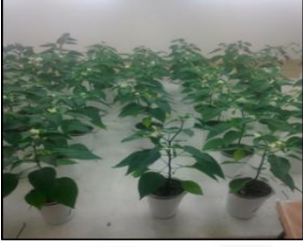
Gübreleme planı firmanın belirttiği ölçüler baz alınarak yapılmıştır.

3.2.1.1. İncelenen Kriterler

Bitki boyu, gövde çapı, ilk çiçeklenme tarihi, çiçeklenme sayısı, bitki boğum arası uzunluğu, meyve sapı uzunluğu, meyve sayısı, dal sayısı, meyve çapı, meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, toplam klorofil miktarı, SÇKM ve C vitamini içerikleri incelenmiştir.



Meyve sayısı: Adet



Çiçek sayısı: Adet



Gövde Çapı: Kumpas yardımıyla ölçüldü (mm).



Meyve ağırlığı: ((g)1/1000 hassasiyetli teraziyle ölçüldü.



Bitki boğum arası uzunluğu:(cm)



Bitki boyu: cetvel yardımıyla ölçüldü (cm).



Meyve boyu: (cm)



Sçkm: Refraktometre yardımıyla ölçüldü.

İlk çiçeklenme tarihi: (gün)

Dal sayısı: (adet)

3.2.2. C vitamini analizi

Bitkiden alınan örnekler küçük polietilen poşetlerin içinde -85°C sıcaklığa sahip olan derin dondurucuda ekstraksiyon aşamasına değin muhafaza edilmiştir. C vitamini ekstraksiyon buz içerisinde yapılmıştır. Bu amaçla 5 g düzeyinde tartılan örnekler çözündürülmeksizin ışık geçirmeyi engellemek için alüminyum folye ile sarılmış 50 ml'lik santrifüj tüpleri içine alınmış ve 10 ml %6'lık (W/V) metafosforik asit (Sigma, M6285, %33.5) çözeltisi içinde 15 saniye süre ile dakikada 24000 devirde homojenize edilmiştir. Örnekler; homojenizasyon işleminden hemen sonra 1°C sıcaklıkta dakikada 14000 devirde 10 dakika süre ile santrifüj edildi. Sulu kısımdan alınan örnekler $0.45\ \mu\text{m}$ delik çapına sahip olan örnek süzme filtrelerinden geçirilerek 1.5 ml'lik amber renkli vialler içinde toplanmıştır.. Ekstraksiyonu yapılan örnekler hiç bekletilmeksizin HPLC'de analiz edilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.2.1. HPLC analizleri

HPLC analizlerinde C vitamini, C_{18} kolonda (Phenomenex Luna C_{18} , 250 x 4.60 mm, 5 μ) gerçekleştirildi. Kolon fırını sıcaklığı 25°C olarak ayarlanmıştır. Sistemde mobil faz olarak 1 ml/dakika akış hızında pH düzeyi H_2SO_4 ile 2.2'e ayarlanmış ultra saf su kullanıldı. Okumalar DAD dedektörde 254 nm dalga boyunda gerçekleştirildi. C vitamini pikinin

tanımlanması ve miktarının belirlenmesinde farklı konsantrasyonlarda (50, 100, 500, 1000, 2000 ppm) hazırlanan L-askorbik asit (Sigma A5960) kullanıldı.



(a)



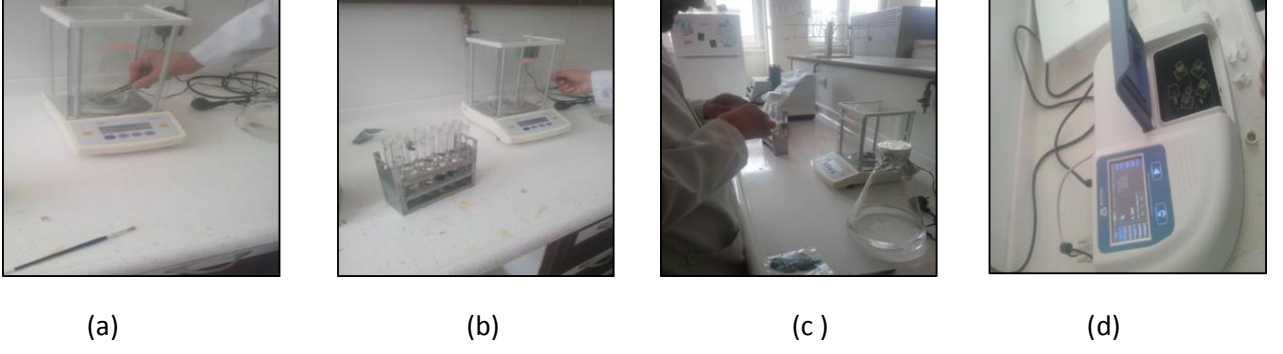
(b)

Şekil 3.3. C vitamini analizinde yapılan işlemler (a: meyvelerin kesilmesi, b: meyvelerin tartımı).

3.2.3. Klorofil analizi

Uçtan itibaren geriye doğru ilk üç yaprak alınarak bu analizler yapılana kadar $-84\text{ }^{\circ}\text{C}$ deki derin dondurucuda saklanmıştır. $-84\text{ }^{\circ}\text{C}$ donmuş olan yaprak örneklerinde 200 mg alınarak %80'lik etanol içerisinde konularak $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ su banyosunda 20 dakika süreyle bekletildikten sonra 6054 nm absorbans değerleri spektrofotometrik olarak okundu (Luna ve ark., 2000). Bu ölçümler sonunda yaş yaprak örneğindeki toplam klorofil miktarı aşağıdaki formül kullanılarak $\mu\text{g}/\text{mg}$ taze ağırlık olarak belirlendi.

Klorofil= Absorbans değerleri x $1000/39.8$ x örnek miktarı



Şekil 3.4. Klorofil analizinde yapılan işlemler (a: yaprağın tartımı, b:örneğin tüplere alınması, c: örneğin üzerine alkolün eklenmesi, d:bekletilen örneğin okunması).

3.3. Gübrelerin uygulanması

Bitkilere 9 farklı ticari gübre uygulaması yapılmıştır. Taban gübreleri uygulanacak gruplara fide dikiminden önce toprağa karıştırılarak yapılmıştır. Diğer gübre uygulamaları ise firmanın belirttiği talimata göre 10-15 gün arayla uygulanmıştır. Gübrelerin solüsyonlarının hazırlanışı ve dozları Çizelge 3.3' de gösterilmiştir. Ayrıca çalışmanın kontrol uygulamasını oluşturan iki farklı grup da çalışmada bulunmaktadır. Kontrol grubu (sadece saf su ile sulanan grup) ve sulamasının sadece ½'lik Hoagland besin çözeltisi (Hoagland ve Arnon, 1938) ile yapılan gruplar, bu ticari gübre uygulamalarının kontrol uygulamasını oluşturmuştur.

Çizelge 3.3. Bitkilere uygulanan ticari gübrelerin hazırlanışı ve uygulanışı.

Gübrenin Adı	Hazırlanışı	Uygulanışı
10-30-10 (Fosfor ağırlıklı ve iz elementli NPK gübresidir)	1000 ml distile su 0.456 gr gübre	Bitkiler 10 günde bir 50 ml solusyon ile sulandı.
10-5-40 (Nitrat azotu, fosfor pentaoksit, potasyum oksit, bakır, demir, mangan, çinko içermektedir)	1000 ml distile su 0.228 gr gübre	Bitkiler 10 günde bir 50 ml solusyon ile sulandı.
Potasmag (Potasyum oksit ve magnezyum)	1000 ml distile su 0.456 gr gübre	Bitkiler 10 günde bir 50 ml solusyon ile sulandı.
TSP (Fosforpentaoksit içermektedir)	Toprağın üstten 4-5cm'lik kısmıyla karıştırıldı. 1 gr gübre	Fide dikim zamanı toprağa karıştırılıp verildi.
UAN (Amonyak azotu, nitrat azotu, üre azotu, bor, bakır, demir, mangan, molibden, çinko)	1000 ml distile su 0.798 gr gübre	Bitkiler 10 günde bir 50 ml solusyon ile sulandı.
10-25-20+20(SO ₃)+Zn (amonyak azotu, üre azotu, fosfor pentaoksit,potasyum oksit,kükürt trioksit)	Toprağın üstten 4-5cm'lik kısmıyla karıştırıldı 2 gram gübre	Fide dikim zamanı toprağa karıştırılıp verildi.
Bestline (Amonyak azotu, nitrat azotu, üre azotu, fosforpentaoksit, magnezyum oksit, potasyum oksit, bakır, demir, çinko, mangan)	1000 ml distile su 1.026 gr gübre	Bitkiler 10 günde bir 50 ml solusyon ile sulandı.
13-24-12+10(SO ₃)+Fe+Zn (demir, çinko, amonyak azotu,üre azotu, fosfor pentaoksit, potasyum oksit, kükrt trioksit)	Toprağın üstten 4-5cm'lik kısmıyla karıştırıldı 2 gram gübre	Fide dikim zamanı toprağa karıştırılıp verildi.
20.20.20 (Amonyak azotu, nitrat azotu, üre azotu, fosforpentaoksit, potasyum oksit, bakır, demir, çinko, mangan)	1000 ml distile su 0.798 gr gübre	Bitkiler 10 günde bir 50 ml solusyon ile sulandı.



(a)



(b)

Şekil 3.5. Gübrenin uygulama aşaması (a: dikim öncesi taban gübrelerin uygulanması b: fide döneminde gübrelerin uygulanışından bir görünüm).

3.4. Değerlendirmelerin yapılması

Çalışmada dikkate alınan parametreler için tanıtıcı istatistikler hem genel olarak hem de gruplara ait olmak üzere değerlendirilmiştir. Üzerinde çalışılan tüm özellikler için gruplar arası farklılıkların test edilmesi amacıyla tam şansa bağlı deneme deseni (Tasadüf Parselleri) kullanılmıştır. Gruplar arası farklılığın önemli bulunması durumunda ($p < 0.05$) hangi grubun diğerinden anlamlı farklılığa sahip olduğunu test etmek için ilgili verilere Duncan çoklu karşılaştırma testi uygulanmıştır. Bu amaçla yapılan analizler için SAS istatistik paket programı (SAS Institute Inc., Cary, NC) kullanılmıştır. Tanıtıcı istatistikler için PROC MEANS ve gruplar arası karşılaştırma için PROC GLM prosedürü kullanılmıştır.

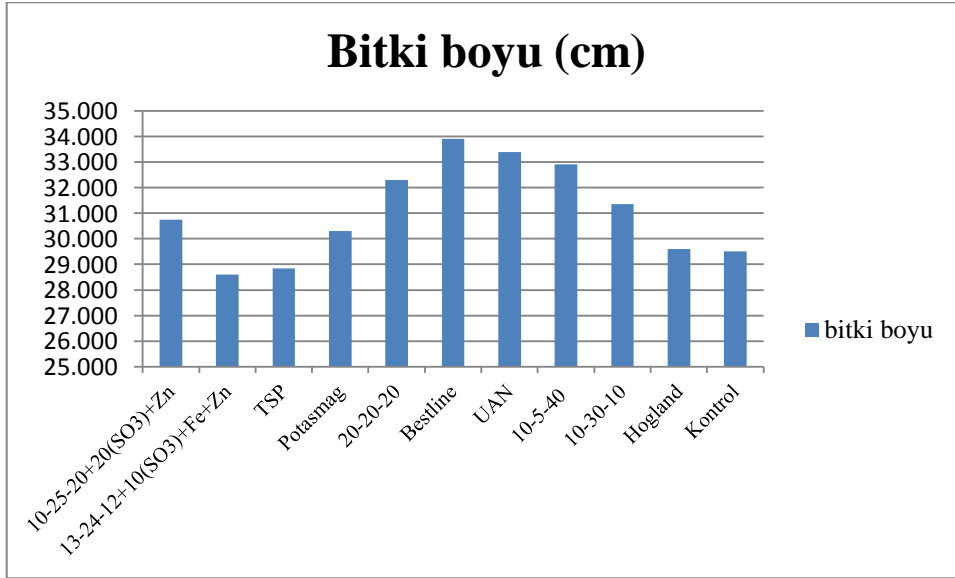
4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Bu araştırmada 9 farklı ticari gübre uygulamalarının biberin verim ve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

Çalışma biber fidelerinin şaştırılmasından itibaren 137 gün sürmüştür. Dikimden sonra ilk çiçeklenme 47 gün sonra ve 10-25-20+20(SO₃)+Zn uygulamasında gözlemlenmiştir. Bunu 13 gün sonra 20-20-20 uygulaması takip etmiştir. Uygulamalar arasında en geç çiçeklenme ise TSP uygulamasında gözlemlenmiştir.

4.1. Bitki boyu

Araştırmada uygulanan gübrelerin bitki boyu üzerinde etkilerinin Çizelge 4.1 'de görüldüğü gibi önemli düzeyde olmadığı belirlenmiştir. Biber bitkisinde ölçümler sonucu en uzun boylanma 33.909 cm ile Bestline gübresinden elde edilmiştir. Bestline gübresinin kontrol uygulamalarına göre (Kontrol ve Hoagland) bitki boyunda farklılıklar yarattığı görülmektedir. En düşük bitki boyu ise 13-24-12+10(SO₃)+Fe+Zn gübre uygulamasından (28.600 cm) elde edilmiştir (Şekil 4.1.).



Şekil 4.1. Gübre uygulamalarının bitki boyu üzerine etkisi

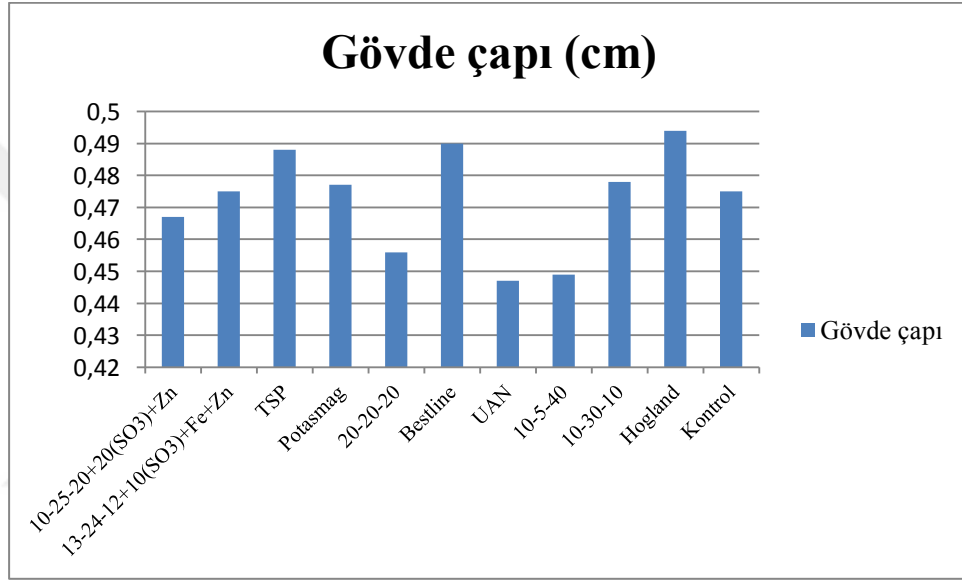
Çizelge 4.1. Uygulamaların bitki boyu (cm), gövde çapı (cm), boğum arası uzunluğu (cm), dal sayısı (adet), çiçek sayısı (adet), meyve sayısı'na (adet) etkileri

grup	n	bitki boyu(cm) ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	gövde çapı(cm) ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	boğ.ara.uzun.(cm) ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	dal sayısı(adet) ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	çiçek sayısı(adet) ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)	meyve sayısı(adet) ($\bar{X} \pm S_{\bar{X}}$)
10-25-20+20(SO ₃)+Zn	12	30.750±1.207 ^{ab}	0.467±0.009 ^{ab}	1.333±0.082 ^{a-c}	6.916±0.434 ^b	18.333±1.666 ^{ab}	3.250±0.351 ^a
13-24-12+10(SO ₃)+Fe+Zn	10	28.600±1.408 ^b	0.475±0.010 ^{ab}	1.342±0.145 ^{a-c}	7.700±0.496 ^{ab}	13.600±0.94 ^{cd}	2.800±0.249 ^a
TSP	12	28.833±1.386 ^b	0.488±0.015 ^{ab}	1.137± 0.107 ^{b-d}	6.583±0.468 ^b	13.416±1.011 ^d	3.416± 0.529 ^a
Potasmag	10	30.300±2.114 ^{ab}	0.477±0.008 ^{ab}	1.058±0.082 ^{cd}	6.500±0.307 ^b	16.900±0.767 ^{a-d}	3.700±0.335 ^a
20-20-20	10	32.300±1.136 ^{ab}	0.456±0.015 ^{ab}	1.243±0.092 ^{a-d}	6.600±0.499 ^b	17.700±1.687 ^{a-c}	3.400±0.340 ^a
Bestline	11	33.909±1.876 ^a	0.490±0.010 ^{ab}	1.145±0.086 ^{b-d}	8.363±0.636 ^a	19.545±1.522 ^a	4.090±0.768 ^a
UAN	11	33.382±1.299 ^{ab}	0.447±0.009 ^b	1.426± 0.110 ^{ab}	6.727±0.195 ^b	15.454±1.337 ^{a-d}	3.363± 0.364 ^a
10-5-40	11	32.909±1.378 ^{ab}	0.449 ±0.015 ^b	1.500±0.113 ^a	6.636±0.432 ^b	15.090±1.022 ^{b-d}	3.727±0.428 ^a
10-30-10	11	31.364±1.281 ^{ab}	0.478±0.015 ^{ab}	1.232± 0.068 ^{a-d}	7.636± 0.544 ^{ab}	18.636±1.686 ^{ab}	4.090±0.530 ^a
Hogland	10	29.600±1.701 ^{ab}	0.494±0.015 ^a	1.060±0.0479 ^{cd}	7.000±0.333 ^{ab}	15.700±0.857 ^{a-d}	3.000±0.394 ^a
Kontrol	10	29.500±1.536 ^{ab}	0.475±0.016 ^{ab}	0.975±0.072 ^d	7.900±0.348 ^{ab}	15.700±0.761 ^{a-d}	3.300±0.367 ^a
p		0,143	0.135	0.002	0.033	0.0082	0.634

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05düzeyinde önemlidir.

4.2. Gövde çapı

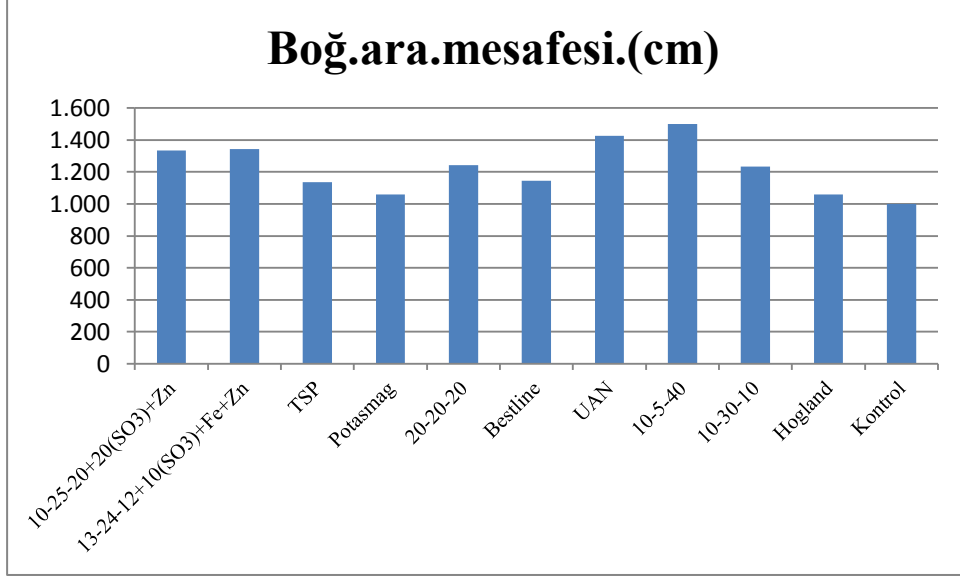
Gövde çapı bakımından gübre uygulamalarına ait ortalama değerler arasında istatistiki olarak önemli farklılık olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.1). Ölçümler sonucunda en fazla gövde çapına sahip olan bitkilerin 0.494 cm ile Hoagland besin çözeltisi ile yetişen bitkiler olduğu belirlenmiştir. Fakat UAN ve 10.5.40 gübresinin Hoagland besin çözeltisi ile yetiştirilen bitkilerin gövde çapları bakımından istatistik farklılığının olduğu dikkati çekmektedir. Gübre uygulamaları arasından en fazla gövde çapının Bestline (0.490 mm) olarak ölçülmüştür (Şekil 4.2.).



Şekil 4.2. Gübre uygulamaların gövde çapı üzerine etkisi

4.3. Bitki boğum arası mesafesi

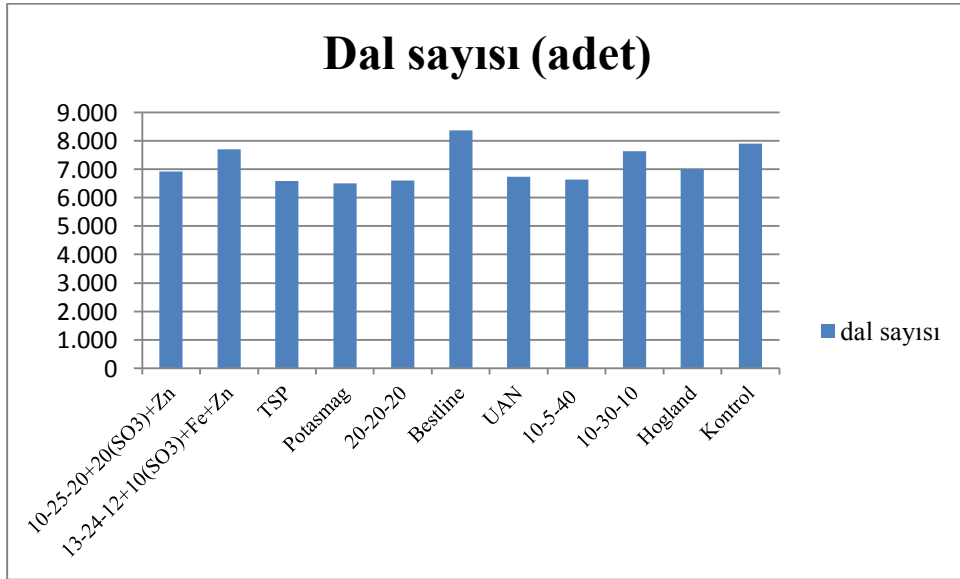
Bitki uygulamalarının bitki boğum arası mesafesi üzerine etkisinin istatistik olarak önemli düzeyde olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1) Bu verilere göre en düşük boğumlar arası mesafesi kontrol bitkilerinden elde edilirken (0.975 cm) en yüksek boğumlar arası mesafesi (1.500 cm) 10.5.40 gübresinden elde edilmiştir. 10.5.40 uygulaması ile aynı istatistiksel grupta yer alan uygulamalar ise sırasıyla UAN, 13-24-12+10(SO₃)+Fe+Zn, 10-25-20+20(SO₃)+Zn, 20-20-20, 10-30-10 olmuştur (Şekil 4.3.).



Şekil 4.3. Gübre uygulamaların bitki boğum arası mesafesi üzerine etkisi

4.4. Dal sayısı

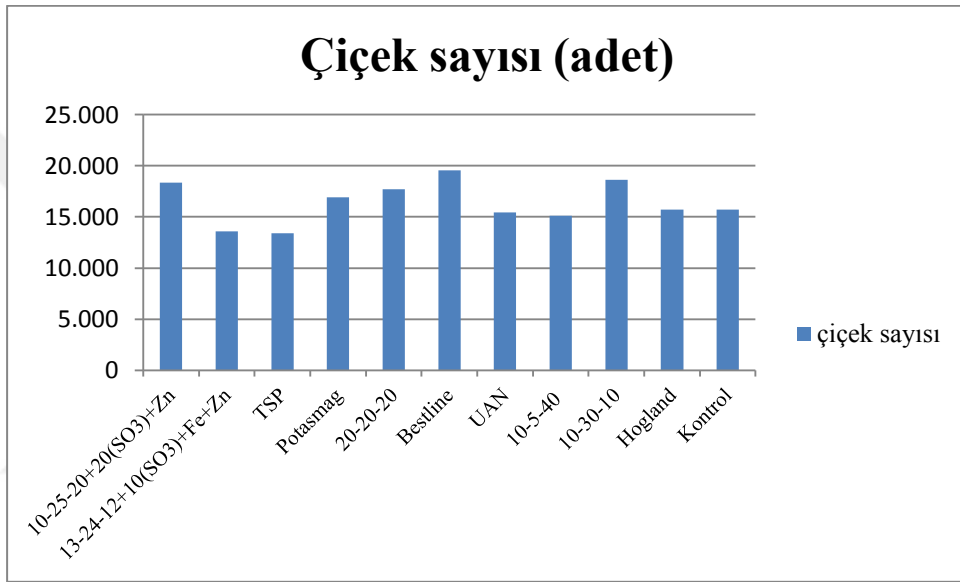
Araştırma sonuçlarında dal sayısı Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi farklı gübre uygulamalarından etkilenecek şekilde değişiklik göstermiş ve değişiklik istatistiksel anlamda da önemli bulunmuştur. En fazla dallanmanın olduğu uygulamanın Bestline olduğu bu gübre ile istatistiksel anlamda önemli farklılığın olduğu gübreler arasından en düşük dal sayısının ise Potasmag gübresine olduğu dikkati çekmektedir (Şekil 4.4.).



Şekil 4.4. Gübre uygulamaların dal sayısı üzerine etkisi

4.5. Çiçek sayısı

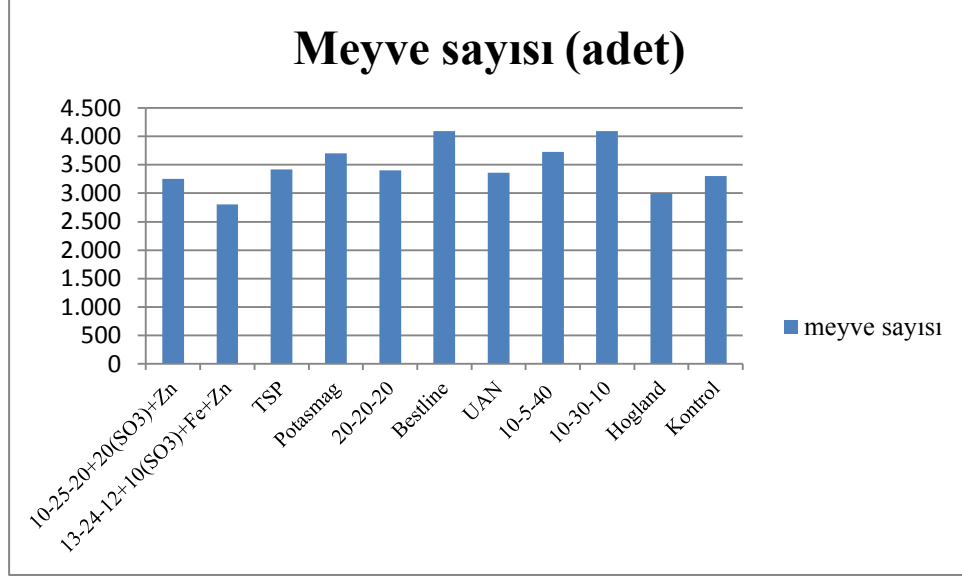
Denemede farklı gübre uygulamalarının biberin çiçek sayısı üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Çizelge 4.1.'de görüldüğü gibi çiçek sayısı 13.416-19.545 adet arasında değişiklik göstermektedir. 19.545 adet ile Bestline gübresi en fazla çiçek sayısı elde edilen uygulama olurken, 13.600, 13.416 adet ile TSP ve 13-24-12+10(SO₃)+Fe+Zn gübreleri kontrol uygulamalarının da (Kontrol, Hoagland) altında değerler aldığı dikkati çekmektedir (Şekil 4.5.).



Şekil 4.5. Gübre uygulamaların çiçek sayısı üzerine etkisi

4.6. Meyve sayısı

Araştırmada uygulamalar arasında alınan meyve sayıları bakımından istatistiksel olarak önemli farklılıklar olmadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.1.) En fazla meyve sayısı Bestline ve 10-30-10 gübre uygulamalarından 4.090 adet ile elde edilirken, 13-24-12+10(SO₃)+Fe+Zn gübresinin 2.800 adet ile en düşük meyve sayısının alındığı gübre uygulamasının olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6.).



Şekil 4.6. Gübre uygulamalarının meyve sayısı üzerine etkisi

Çizelge 4.1.'de incelenen bitki boğum arası mesafe hariç tüm bitki gelişim parametreleri bakımından Bestline gübresinin en yüksek değerleri aldığı dikkati çekmektedir. Özellikle verim kriterlerinden olan çiçek sayısı ve meyve sayısı parametreleri bakımından Bestline ile yakın değerleri alan gübre uygulamasının ise 10-30-10 gübresi olduğu; bu iki gübrenin verim üzerine olumlu sonuçlar verdiği elde edilen veriler doğrultusunda söylenebilir. Çizelge 4.2. Gübre uygulamalarının meyvelerin ağırlığı (g), çapı (cm), sap uzunluğu (cm) ve boyu (cm) üzerine etkileri

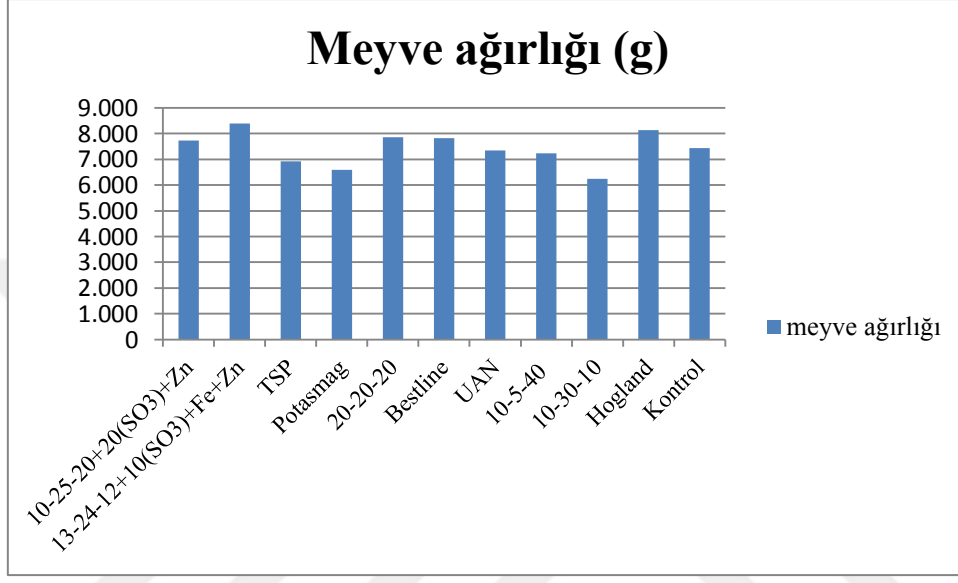
Grup	n	meyve ağırlığı ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)	meyve çapı ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)	mey. sap.uz ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)	meyve boyu ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)
10-25-20+20(SO3)+Zn	35	7.726±2.142 ^{a-c}	1.302±0.214 ^{a-c}	2.017±0.404 ^a	8.291±1.858 ^{b-d}
13-24-12+10(SO3)+Fe+Zn	24	8.401±2.422 ^a	1.384±0.231 ^a	2.077±0.294 ^a	8.842±1.456 ^{a-d}
TSP	39	6.919±2.462 ^{b-d}	1.222±0.166 ^c	2.154±0.300 ^a	7.932±2.209 ^d
Potasmag	32	6.599±1.947 ^{c-d}	1.239±0.200 ^c	1.998±0.315 ^a	8.713±1.577 ^{a-d}
20-20-20	30	7.855±2.766 ^{a-c}	1.294±0.206 ^{a-c}	2.068±0.412 ^a	9.691±1.647 ^a
Bestline	35	7.822±2.090 ^{a-c}	1.259±0.165 ^{bc}	1.993±0.288 ^a	9.182±1.660 ^{ab}
UAN	35	7.347±1.730 ^{a-d}	1.303±0.245 ^{a-c}	2.039±0.485 ^a	8.807±2.087 ^{a-d}
10-5-40	33	7.240±2.657 ^{a-d}	1.293±0.219 ^{a-c}	2.057±0.311 ^a	8.011±1.433 ^d
10-30-10	40	6.234±2.318 ^d	1.196±0.158 ^c	2.167±0.463 ^a	8.048±2.170 ^{cd}
Hoagland	26	8.141±2.090 ^{ab}	1.135±0.146 ^{ab}	2.043±0.249 ^a	9.098±1.716 ^{a-c}
Kontrol	34	7.437±2.752 ^{a-d}	1.378±0.231 ^a	2.153±0.299 ^a	8.833±1.958 ^{a-d}
P		0.0048	0.0012	0.371	0.0016

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark $p < 0.05$ düzeyinde önemlidir.

Çizelge 4.2. incelendiğinde meyve ağırlığı, meyve çapı ve meyve boyunun yapılan uygulamalardan istatistiki olarak önemli düzeyde etkilendiği görülmektedir.

4.7. Meyve ağırlığı

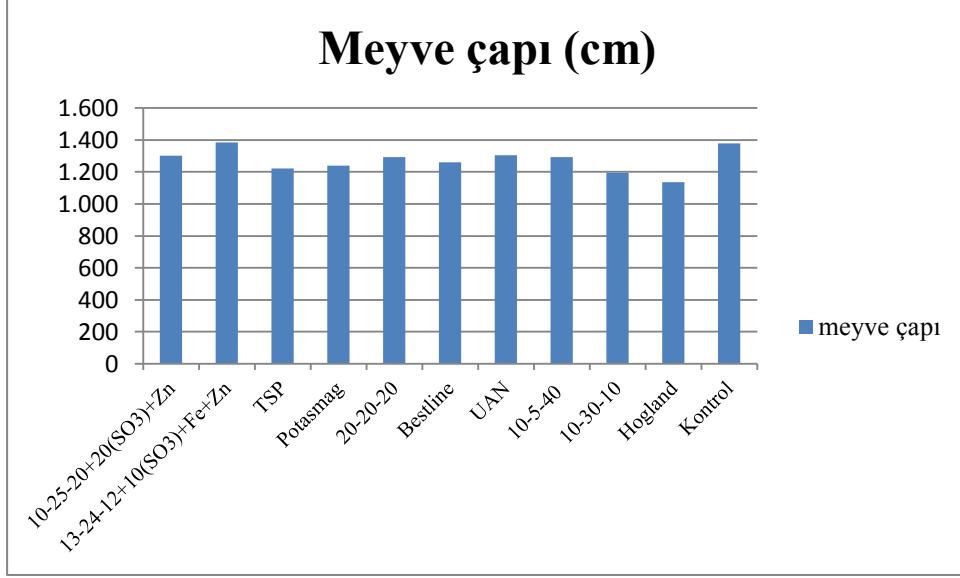
Ortalama meyve ağırlığı en yüksek olan uygulamanın 13-24-12+10(SO₃)+Fe+Zn olduğu ve bunu aynı istatistik grubuna giren; sırasıyla Hogland, 20-20-20, Bestline, 10-25-20+20(SO₃)+Zn uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.2). Kontrol uygulamalarına göre ortalama meyve ağırlığında önemli düşüşlerin olduğu gübre uygulamaları ise sırasıyla 10-30-10, Potasmag ve TSP olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7.).



Şekil 4.7. Gübre uygulamalarının meyve ağırlığı üzerine etkisi

4.8. Meyve çapı

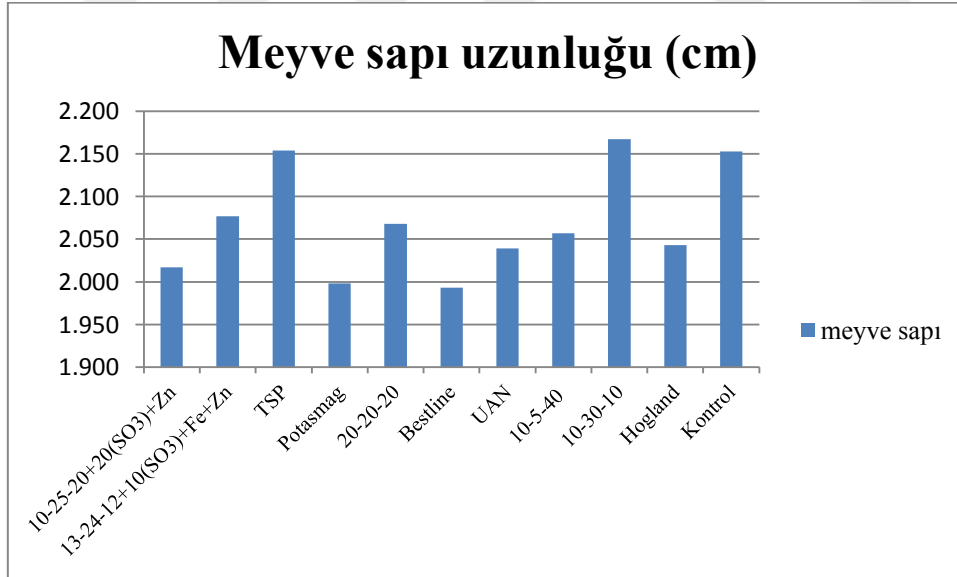
Meyve çapı 1.135 cm (Hoagland) - 1.384 cm (13-24-12+10(SO₃)+Fe+Zn) arasında değişiklik göstermektedir. Bu değişikliklerinde istatistiksel anlamda önemli düzeyde olduğu Çizelge 4.2' de görülmektedir (Şekil 4.8.).



Şekil 4.8. Gübre uygulamaların meyve çapı üzerine etkisi

4.9. Meyve sap uzunluğu

Meyve sap uzunluğunun ise yapılan uygulamalarla pek değişmediği istatistiki olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.2). Meyve sap uzunluğunun 1.993- 2.167 cm değerleri arasında değişiklik gösterdiği Şekil 4.9'da görülmektedir.

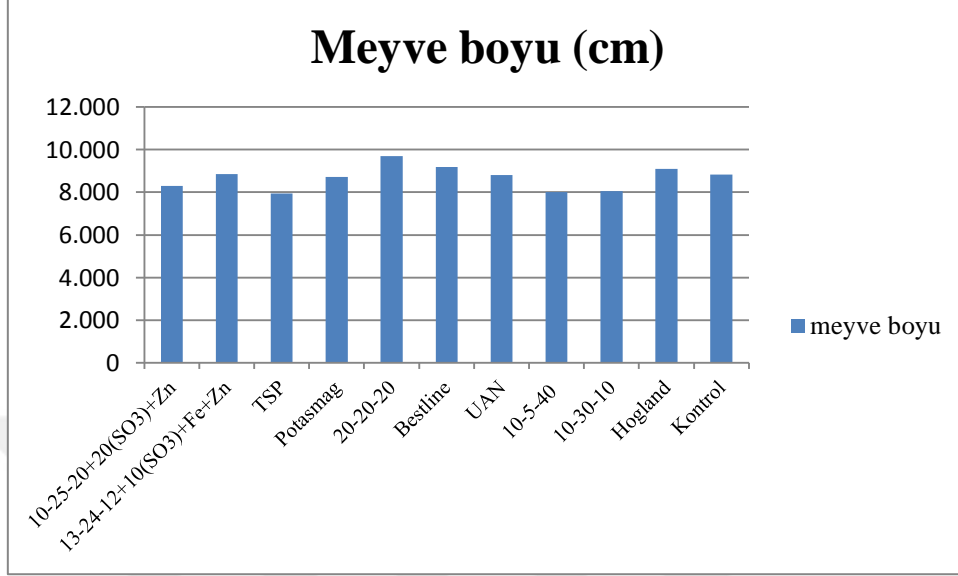


Şekil 4.9. Gübre uygulamaların meyve sapı üzerine etkisi.

4.10. Meyve boyu

Gübre uygulamaları Çizelge 4.2' de görüleceği gibi meyve boyu istatistiki olarak önemli seviyede değişimlere sebep olmuştur. Meyve boyunun en yüksek 9.691cm ölçüm ile

20-20-20 uygulamasından elde edilmiştir. Bunu sırasıyla Bestline (9.182 cm) ve Hoagland (9.098 cm) uygulamalarından alınan veriler takip etmiştir. En kısa meyve boyu ise 7.932 cm ölçüm ile TSP gübre uygulamasının yapıldığı bitkilerden elde edilmiştir(Şekil 4.10.).



Şekil 4.10.Gübre uygulamaların meyve boyu üzerine etkisi.

Koca (2013), potasyum sülfat uygulamasında, bitki büyüme parametreleri (en uzun bitki, en yüksek yaprak sayısı, tüm bitkinin taze kuru ağırlığı, ortalama ağırlığı, ortalama ağırlığının yanı sıra toplam ünite başına soğan verimi soğan çapı) en yüksek olarak bulmuştur. Yapmış olduğumuz bu çalışmada bitki boğum arası mesafe hariç tüm bitki gelişim parametreleri bakımından Bestline gübresinin en yüksek değerleri aldığı dikkati çekmektedir. El Bassiony (2006), potasyum gübresinin soğan bitkilerinde büyüme, verim ve kalitesi üzerine etkisi hakkında yaptığı çalışmada en iyi büyüme (bitki boyu, yaprak/bitki sayısı) en yüksek verim ve soğan kalitesini 20 kg/da potasyum sülfatı toprağa uygulayarak elde etmiştir. Winsor ve Adams (1987)'in yaptığı çalışmada potasyum eksikliğinin meyve büyüklüğünde, verimde ve erken ürün alımında eksikliğe neden olduğu bildirilmiştir. Yine Aisha ve Taallab (2008)'de yaptığı bir çalışmada potasyum sülfat olarak K'nın kimyasal formlarının kullanılmasıyla en yüksek büyüme karakteri (en uzun bitki, en fazla yaprak sayısı, tüm bitkinin en fazla taze kuru ağırlığı, ortalama ağırlığının yanı sıra toplam soğan verimi ve soğan çapı) belirlenmiştir. Pimpini'nin yaptığı çalışmada (1967), optimum miktarda potasyumlu gübre uygulamasının biberdeki verim, meyve sayısı, meyve ağırlığı ve et kalınlığında artışa neden olduğu rapor edilmiştir. Yapmış olduğumuz bu çalışmada potasyumca zengin olan bestline, potasmag ve 10.5.40. gübrelerinin meyve sayısı, meyve çapı ve meyve ağırlığını olumlu etkilediği gözlemlenmektedir. Verim kriterlerinden olan çiçek

sayısı ve meyve sayısı parametreleri bakımından Bestline ile yakın değerleri alan gübre uygulamasının ise 10-30-10 gübresi olduğu; bu iki gübrenin verim üzerine olumlu sonuçlar verdiği elde edilen veriler doğrultusunda söylenebilir Bozköylü (2008) tarafından yapılan çalışmada, kimyasal gübrelerin bitki gelişimindeki etkisi incelenmiş ve organik gübrelere göre kimyasal gübrelerin daha etkin olduğu saptanmıştır. Benzer şekilde Gülser ve ark.(2010)'nın yaptıkları çalışmada meyve sayısı, meyve boyu, meyve ağırlığı ve C vitamininde kontrol gruplarına kıyasla artış kimyasal gübre uygulamasıyla arttığı belirlenmiştir.

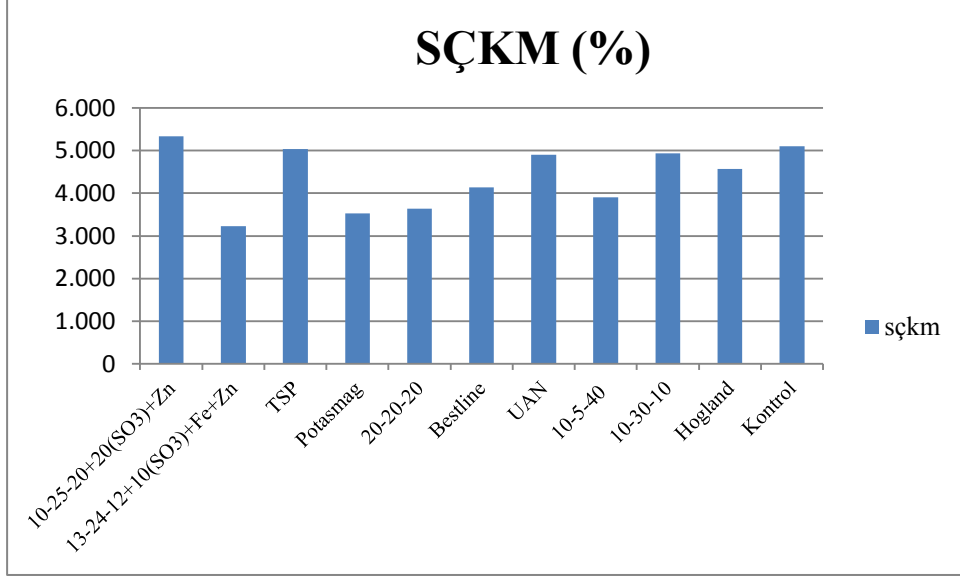
Çizelge 4.3. Gübre uygulanan biber meyvesindeki suda çözünür kuru madde (SÇKM) C vitamini ve bitki yapraklarındaki klorofil değerleri

UYGULAMA	n	SÇKM (%) ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)	C vitamini (mg/100g) ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)	Klorofil (mg/ml) ($\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$)
10-25-20+20(SO3)+Zn	3	5.333±0.219 ^a	168.260±1.406 ^{cd}	1.616±0.135 ^b
13-24-12+10(SO3)+Fe+Zn	3	3.233±0.677 ^c	174.981±0.739 ^{cd}	1.574±0.606 ^b
TSP	3	5.033±0.504 ^{ab}	134.3675±5.745 ^e	2.089±0.440 ^{ab}
Potasmag	3	3.533±0.393 ^{bc}	137.783±0.917 ^e	1.986±0.588 ^{ab}
20-20-20	3	3.633±0.233 ^{bc}	211.244±3.339 ^b	1.475±0.456 ^b
Bestline	3	4.133±0.797 ^{bc}	108.518±1.693 ^f	2.451±0.212 ^{ab}
UAN	3	4.900±0.681 ^{ab}	180.661±4.794 ^c	1.622±0.509 ^b
10-5-40	3	3.900±0.265 ^{bc}	217.590±4.677 ^b	1.511±0.242 ^b
10-30-10	3	4.933±0.243 ^{ab}	166.564±4.816 ^c	1.858±0.409 ^{ab}
Hogland	3	4.567±0.291 ^{a-c}	257.707±4.599 ^a	1.569±0.756 ^b
Kontrol	3	5.100±0.361 ^{ab}	168.000±5.744 ^{cd}	3.244±0.056 ^a
P		0.018	0.001	0.241

Aynı sütunda farklı harflerle gösterilen ortalamalar arasındaki fark p<0.05 düzeyinde önemlidir.

4.11. SÇKM

Çalışmada kullanılan gübrelerin suda çözünür kuru madde miktarları üzerine anlamlı farklılık yarattığı belirlenmiştir. (Çizelge 4.3) En yüksek SÇKM miktarı olan uygulamanın % 5.333 ile 10-25-20+20(SO3)+Zn gübresinde olduğu, en düşük SÇKM miktarının ise % 3.233 ile 13-24-12+10(SO3)+Fe+Zn gübresinde olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.11.).

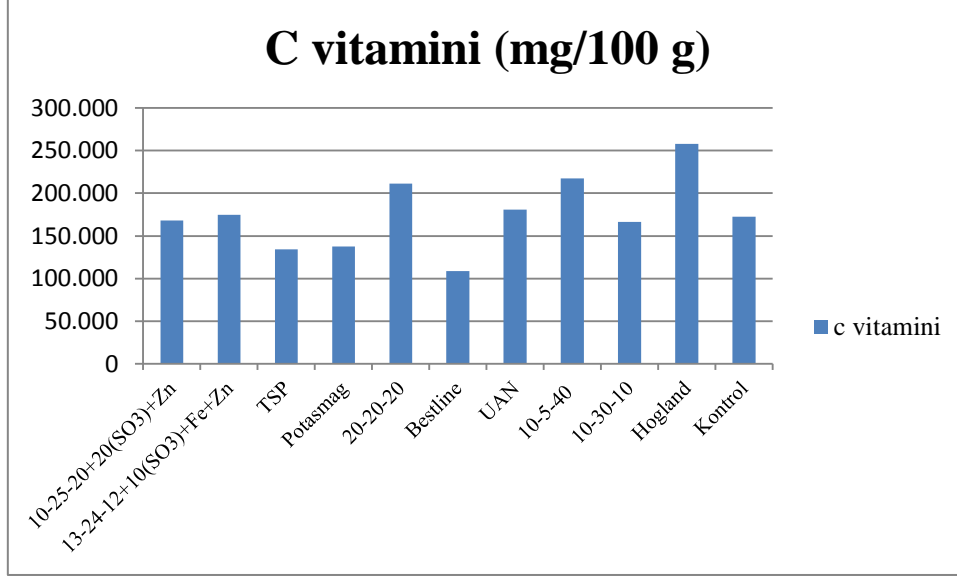


Şekil 4.11. Gübre uygulamaların Suda Çözünür Kuru madde (SÇKM) üzerine etkisi

Yoldaş ve ark. (2009)'nın yaptıkları bir çalışmada, domates meyvesinde, suda çözünür kuru madde miktarları sığır ve kimyasal gübre kullanımı ile önemli düzeyde artığını belirtmişlerdir. 6 t/da sığır gübresi kullanımı ile % 5,2 olarak en yüksek değerleri aldıklarını bildirmişlerdir. Bu uygulama ile bulunan kuru madde değerleri ile 9 t/da SG ve kimyasal gübre kullanımı ile (tam, ½ doz) elde edilen değerler arasında istatistiki olarak bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir. Sığır gübresinin 6 t/da uygulaması ile kontrole göre % 26,8'lik bir kuru madde artışının olduğunu belirlemişlerdir. Yaptığımız çalışmada ise SÇKM miktarları gübreden gübreye değişiklik göstermiş olup kontrol uygulamalarına göre 13-24-12+10(SO3)+Fe+Zn, Potasmag, 20-20-20, 10-5-40 gübrelerinin de SÇKM miktarlarında önemli düşüşlerin olduğu belirlenmiştir.

4.12. C vitamini

Gübre uygulamalarına göre C vitamini içeriğinde istatistiksel anlamda önemli farklılık olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.3). En yüksek C vitamini içeriği Hoagland besin solüsyonu uygulanmış bitkilerin meyvelerinden elde edilirken, en düşük C vitamini miktarı ise Bestline gübre uygulaması yapılan bitkilerin meyvelerinde ölçülmüştür (Şekil 4.12.).



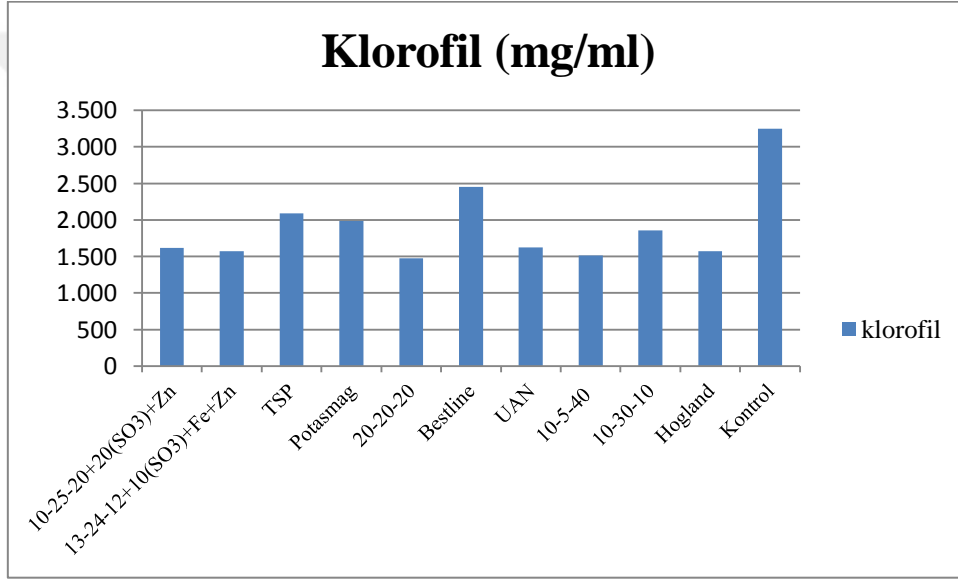
Şekil 4.12.Gübre uygulamaların meyvenin C vitamini üzerine etkisi

Koca (2013)'ün yaptığı çalışmada uygulamalara göre C vitamini içeriğinde önemsenecek ölçüde değişim gözlemlenmemiştir. Mozafar (1993)'ün yaptığı çalışmada azotlu gübrelemenin bitkilerde vitamin içeriklerini, karoten özellikle vitamin B1 içeriklerini arttırdığını, bunun yanı sıra vitamin C içeriğini ise azalttığını saptamıştır. Bayram Erdoğan, ve ark. (2013), topraktan uygulamalara ek olarak yapraktan potasyum uygulamalarının eksiklik belirtilerini azaltarak; tat, doku, renk, vitamin C, β - karoten ve folik asit içerikleri gibi fonksiyonel kalite parametrelerini arttırdığı belirtmişlerdir. Yoldaş ve ark. (2009)'nın yaptıkları bir çalışmada, domates meyvesi'nin vitamin C değerleri'nin 13-23 mg/100g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Sığır gübresinin 3, 6 t/da ve kimyasal gübrenin tam uygulamaları ile vitamin C miktarların artırdığını bildirmişlerdir. Fakat bu artışlar istatistiki olarak önemli bulunamamıştır. Aynı şekilde Zennie ve Ogzewalla (1977) domateste C vitamini miktarını 23 mg/100g olarak bildirmişlerdir. Al-Harhi ve Al-Yahyai (2009), potasyum kaynağı olarak kullanılan gübre formlarının (K_2SO_4 , KCl) meyve kalitesi üzerine etkilerini karşılaştırdıkları bir çalışmada; her iki K kaynağının da muz meyve kalitesi üzerine olumlu etkileri olduğunu belirlemişlerdir. Aynı çalışmada, K_2SO_4 gübresinin KCl gübresinden daha çok yararlı etkileri olduğu belirlenirken bu sonuç, Jifon ve Lester (2009)' in kavun bitkisinin farklı K kaynaklarına duyarlılığına yönelik yapılan çalışmada elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Mozafar'ın yaptığı çalışmada (1993), azotlu gübrelemenin bitkilerde'ki vitamin içeriklerini, karoten özellikle Vitamin B1 içeriklerini arttırdığını, bunun yanı sıra vitamin C içeriğini ise azalttığını saptanmıştır. Yaptığımız

çalışmada ise, potasyum ve fosfor ağırlıklı gübrelere (TSP, Potasmag, Bestline, 10-30-10) C vitamininde azalışa sebep olduğu belirlenmiştir.

4.13. Klorofil

Uygulamaların klorofil değerleri üzerine etkileri Çizelge 4.3, incelendiğinde, görüldüğü gibi istatistiksel olarak önemli düzeyde farklılık olmadığı saptanmıştır. En yüksek klorofil değeri 3.244 mg/ml ile kontrol bitkilerinin yapraklarından elde edilirken, en düşük klorofil değeri ise sırasıyla istatistik olarak aynı grupta yer alan 20-20-20, 10-5-40, Hogland, 13-24-12+10(SO₃)+Fe+Zn, 10-25-20+20(SO₃)+Zn uygulamalarında belirlenmiştir (Şekil 4.13.).



Şekil 4.13. Gübre uygulamaların klorofil miktarı üzerine etkisi.

5. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada bazı ticari gübrelerin biber bitkisinde bitki gelişimi, verim ve kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir. Araştırmada Demre biber çeşidi kullanılmıştır. Biber bitkilerine bu amaçla 9 farklı ticari gübre uygulaması yapılmıştır. Bitki boyu, gövde çapı, ilk çiçeklenme tarihi, çiçeklenme sayısı, bitki boğum arası uzunluğu, meyve sapı uzunluğu, meyve sayısı, dal sayısı, meyve çapı, meyve ağırlığı, meyve eni, meyve boyu, toplam klorofil miktarı, SÇKM ve C vitamini içerikleri incelenmiştir ve sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

Dikimden sonra ilk çiçeklenme 47 gün sonra ve 10-25-20+20(SO3)+Zn uygulamasında gözlemlenmiştir. Bunu 13 gün sonra 20-20-20 uygulaması takip etmiştir. Uygulamalar arasında en geç çiçeklenme ise TSP uygulamasında gözlemlenmiştir.

Elde edilen veriler bitki gelişimi bakımından değerlendirildiğinde; bitki boğum arası mesafe hariç diğer incelenen tüm gelişim parametreleri bakımından Bestline gübresinin en yüksek değerleri aldığı dikkati çekmektedir. Özellikle verim kriterlerinden olan çiçek sayısı ve meyve sayısı parametreleri bakımından Bestline ile yakın değerleri alan gübre uygulamasının ise 10-30-10 gübresi olduğu belirlenmiştir.

Bestline ve 10-30-10 gübrelerinin verim üzerine diğer gübrelerle kıyaslandığında daha olumlu sonuçlar verdiği elde edilen veriler doğrultusunda söylenebilir.

KAYNAKLAR

- Aisha, H. Ali, Taalab, A.S., 2008, Effect of natural and/or chemical Potassium Fertilizers on Growth, bulbs yield and some physical and chemical constituents of onion (*Allium cepa*, L.) *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences, Dokki, Cairo, Egypt.*, **4** (3): 228-237.
- Al-Harhi K. and Al-Yahyai R. (2009) Effect of NPK fertilizer on growth and yield of banana in Northern Oman. *J. Hort. Forestry*, **1** (8):160-167.
- Anonim, 2013. Biberin ülkeler bazında üretim oranı. www.wikipedia.org/. Erişim tarihi 2.06.2016.
- Anonim, 2016a. Biberin bilimsel sınıflandırılması. www.wikipedia.org/. Erişim tarihi 2.06.2016.
- Anonim, 2016b. Biberin morfolojik yapısı. www.wikipedia.org/. Erişim tarihi 2.06.2016.
- Anonim, 2016c. Dünya biber üretim. <http://faostat.fao.org/>. Erişim tarihi 25.05.2016.
- Anonim, 2016d. Türkiye biber üretimi. <http://tüik.com/>. Erişim tarihi 5.05.2016.
- Anonim, 2016e. Biber hakkından genel bilgi. <http://www.bahcenet.com/biber-yetistiriciligi-capsicum-annum-l.html> Erişim tarihi 3.05.2016.
- Anonim, 2016f. Biberde gübreleme www.delkim.com.tr/. Erişim tarihi 01.06.2016.
- Anonim, 2016g. Biberde gübreleme www.tütentarim.com/. Erişim tarihi 01.06.2016.
- Anonim, 2016h. Gübre içerikleri www.gubretas.com/. Erişim tarihi 01.05.2016.
- Asri, Ö. F., Demirtaş. İ. E., Özkan. F. C., Arı. N., 2011. Organik ve kimyasal gübre uygulamalarının hıyar bitkisinin verim, kalite ve mineral içeriklerine etkileri. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **24** (2): 139-143.
- Atılğan, A., Coşkun, A., Saltuk, B., 2007. Antalya yöresindeki seralarda kimyasal ve organik gübre kullanım düzeyleri ve olası Çevre Etkileri. *Ekoloji dergisi*, **15** : 37-47.
- Bayram Erdoğan, S., Elmacı L. Ö., 2013. Gübrelemenin meyve ve sebzelerin fonksiyonel özellikleri üzerine etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, **10** (1) : 25- 31.

- Boyle S, Ardill J 1989. *The Greenhouse Effect: A Practical Guide to the World's Changing Climate. Hodder and Stoughton Ltd.*, London.
- Bozköylü, A., 2008. *Sera Topraksız Domates Yetiştiriciliğinde Kimyasal ve Organik gübrelemenin karşılaştırılması* . Yüksek Lisans Tezi (Basılmamıştır), Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.
- Cemeroğlu, B., 2007. *Gıda Analizleri*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları. No:34,Ankara :168-171.
- Çimrin, K.M., 2000. Azot ve Fosforun biberin (*Capsicum annum.L.*)Meyve ve Yaprak besin elementi içeriğine etkisi. *Sütçü İmam Üniversitesi Fen ve Mühendislik Dergisi*, 3(2): 174-181.
- El-Bassiony, A.M., 2006, Effect of Potassium Fertilization on Growth, Yield and Quality of Onion Plants, *Journal of Applied Sciences Research, Cairo, Egypt*, 2(10): 780-785.
- Eraslan, F., İnal, A., Güneş, A., Erdal, İ., Coşkan, A.,2010. Türkiyede kimyasal gübre üretim ve tüketim durumu sorunlar çözüm önerileri ve yenilikleri. *Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi*, Ankara.
- Eyüpoğlu, F., 2002. *Türkiye Gübre Gereksinimi, Tüketimi ve Geleceği*. Toprak ve Gübre Araştırma Enstitüsü işletme Müdürlüğü Yayınları, No: 2, Ankara
- Govindarajan, 1986. *Capsicum-Production, Technology, Chemistry and Quality*.Part III. Chemistryof the color. Aroma and pangency stimuli. Crit rev. Food sci. Nutr, 24(3): 245-355.
- Güler, S., 2004. Dünya'da ve Türkiye'de Gübre Tüketiminde Yaşanan Gelişmeler. In: Karaman MR, Brohi A R *Türkiye 3. Ulusal Gübre Kongresi, Tarım-Sanayi-Çevre*.
- Gülser, F. Yılmaz, C., 2014. *Farklı Dozlarda Gıda Ve Kimyasal Gübre Uygulamalarının Biber (Capsicum annum L.) Bitkisinde Bitki Gelişimi ve Bazı Besin Elementleri İçeriğine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi (basılmamıştır) T.C. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Toprak Anabilim Dalı , Van.
- Hekimoğlu, B., Altındağ, M., 2009. *Samsun İli Kalya Biber Üretimi*. Samsun İl Tarım Müdürlüğü Yayınları, 1 Temmuz 2009, Samsun.
- Hoagland, D.R., Arnon, D. J. 1938. The water culture method for growind plants without soil. *Circ. Calif. Agr. Exp. Sta.*, 347-461.
- Imas, P., 1999. Recent technigues in fertigation of horticultural crops in Israel. *Workshop on Recent Trends in Nutrition Management in Horticultural Crops*. 11-12 February 1999 Dapoli, Maharashtra, India.

- Jifon, J., Lester, G., Stewart, M., Crosby, K., Leskovar, D. and Patil, S. B. 2012 Fertilizing Crops to Improve Human Health: a Scientific Review. *Chapter 8 Fertilizer Use and Functional Quality of Fruits and Vegetables* : 191-214.
- Jifon J.L., Lester G.E. 2009. Foliar potassium fertilization improves fruit quality of field-grown muskmelon on calcareous soils in south Texas. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, **89**(14): 2452–2460.
- Kacar, B., Katkat, A.V., 1999. *Gübreler ve Gübreleme Tekniği*. Uludağ üniversitesi Güçlendirme Vakfı Yayın No: 144, Bursa.
- Kemler, G., Krauss , A., 1987. Potasyum ve Stres Toleransı. Bitkisel Üretimde N-K İnteraksiyonu. *Uluslararası Gübre Semineri*. 6-7 Ekim 1987.
- Koca, N., 2013. *Bazı Organik Gübrelerin Tohumdan Baş Soğan (Allium cepa L.) Üretiminde Verim ve Kalitesine Etkileri*. Yüksek Lisans Tezi (basılmamıştır) Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri anabilim dalı, Konya.
- Marti, H.R., Mills, H.A., 1991. Nutrient uptake and yield of Sweet Peppers affected by stage of development and N Form. *Journal of Plant Nutrition*, **14** (11): 1165-1175.
- Mengel, K., Kirkby E. A., 1987. Principles of Plant Nutrition. IPI Bern Switzerland. Montag, U. "Fertigation in Israel". *IFA Agricultural Conference on Managing Plant Nutrition*. 29 June-2 July 1999. Barcelona, Spain.
- Mille, C. H. MC Collus, R. E. Claimon, S.,1979. Relationships between growth of bell Peppers (*Capsicum annum L.*) and Nutrient Accumulation During Ontogeny in Field Environments. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* **104**: 852-857.
- Mozafar, A., 1993 Nitrogen fertilizers and the amount of vitamins in plants: *A Review. J. Plant Nutr*, **16**: 2479-2506.
- Özkan, C. F., Arı, N., Kaya, H ., 2005. Antalya Bölgesi Örtüaltı Sebze Yetiştiriciliğinde Potasyumun Önemi. *Potasyum Çalıştayı*. 3-4 Ekim Eskişehir.
- Özkan, C. F., Arı, N., Arpacıoğlu, A. E., Demirtaş, E. I., Öktüren, Asri. F., Aslan, H. D., 2008. Antalya Bölgesinde Biber Yetiştirilen Sera Topraklarının Verimlilik Durumlarının İncelenmesi. *4. Ulusal Bitki Besleme ve Gübre Kongresi*. 515-523. Konya.
- Polat , M., Çelik, M., 2008. Ankara (Ayaş) Koşullarında Organik Çilek Yetiştiriciliği. *Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi tarım bilimleri dergisi*. **14** (3): 203-209.
- Pimpini, F.,1967. Experiments with the mineral fertilization of sweet pepper. *Prog. Agric. Bologna*, **13**: 915-932.

- Roorda Van Eysinga NL., 1984. Nitrate and glasshouse vegetables. *Fertilizer Research* **5**: 149-156.
- Russo, V. M., 1991. Effects of fertilizers rate, timing and plant spacing on yield and nutrient content of Bell Pepper. *Journal of Plant Nutrition*, **14** (10):1047-1056.
- Rytelewski, J., Effect of gytja application on yields of yellow lugin . *Solid and Fertilizer*, **28**: 801-969.
- SAS, I., 1985. *Sas/State User's Guide 6.03* ed.SAS.Ins. Cary. N.C
- Spaldon, E., Ivanic J.,1968. The role of K in the nutrition of red pepper. *Pot Rev, Subj 16, Suite, 40* : 1-14.
- Şalk, A., Arın, L., Deveci, M., Polat, S., 2008. *Özel Sebzeçilik*. Namık Kemal Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümü.
- Somos, A.,1984. *The Paprika Akademiai Kiado* , Budapest 30-40.
- Syed, N., Munir, M., Alizai, A, A., Ghaffoor, A., 2000, Onion Yield and Yield Components as Function of The Levels of Nitrogene and Potassium Application, *Pakistan Journal of Biological Sciences*, **3** (12): 2069-2071.
- Tapia, M.L., Dabed. R., 1968. *Nutrient Uptake by Sweet Pepper Brown in Quartz*. pp. 683-696. Proc. Sixth. Congress Soilless Culture.
- Tekeli, E., Daşgan, H. Y., 2013. Sera Biber Yetiştiriciliğinde Organik Azot Beslenmesinin Optimizasyonu . *Tarım Bilimleri Araştırma Dergisi*, **6** (1): 189-193.
- Winsor, G., Adams, P., 1987. Diagnosis of mineral disorders in plants. Glasshouse crops. *Volume 3. Diagnosis of Mineral Disorders in Plants*.168.
- Welch, L.F., Boone, L.V., Chambliss, C.G., Chirtiansen, A.T., Mulvaney, D.L., Oldham, M.G., and Pendleton. J.W., 1973. Soybean yields with direct and residual nitrogen fertilization. *Agron. J.* **65** : 547-550.
- Yetgin, M. A., 2010. Organik gübreler ve önemi. *T.C. Samsun İl Tarım Müdürlüğü Dergisi* nisan 2010.
- Yoldaş, F., Ceylan, Ş., Elmacı, L. Ö., 2009. Organik ve Kimyasal Gübrelemenin Sanayi Domatesinde (*Lycopersicon lycopersicum* L.) Verim, Bazı Kalite Özellikleri ve Besin Element İçeriği Üzerine Etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg*, **46** (3): 191-197
- Zennie, T. M., Ogzewalla, C. D., 1977. Ascorbic Acid and Vitamin A Content of Edible Wild Plants of Ohio and Kentucky. *Journal Economic Botany*, **31**: 76-79.

ÖZGEÇMİŞ**KİŞİSEL BİLGİLER**

Adı soyadı : Mehmet Faruk Bilici
Doğum yeri tarihi : Diyarbakır 19.12.1990
Telefon : 05394313432
Email : farukbilici21@gmail.com

EĞİTİM

Derece	Adı, İl	Bitirme Yılı
Lise	: Ziya Gökalp lisesi Diyarbakır	2007
Üniversite	: Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van	2013
Yüksek Lisans	:	
Doktora	:	