



**KAPYA TİPİ BİBER (*Capsicum annuum* L. cv. Kapsya)
YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN ORGANİK
GÜBRELERİN BİTKİ GELİŞİMİ VE MEYVE KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİLERİ**

SELCEN BEGÜM BOZKURT



T.C

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KAPYA TİPİ BİBER (*Capsicum annuum* L. cv. Kapyra) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE
KULLANILAN ORGANİK GÜBRELERİN BİTKİ GELİŞİMİ VE MEYVE
KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ**

SELCEN BEGÜM BOZKURT

Doç. Dr. Nuray AKBUDAK

(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA - 2019

TEZ ONAYI

Selcen Begüm BOZKURT tarafından hazırlanan “Kapyra Tipi Kırmızı Biber (*Capsicum annuum* L. cv. Kapyra) Yetiştiriciliğinde Kullanılan Organik Gübrelerin Bitki Gelişimi ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği/oy çokluğu ile Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda YÜKSEK LİSANS TEZİ olarak kabul edilmiştir.

Danışman:

Doç. Dr. Nuray AKBUDAK

Başkan: Doç. Dr. Nuray AKBUDAK

İmza



Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Doç. Dr. Asuman CANSEV

İmza



Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi,

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Üye: Doç. Dr. Mustafa DEMİRKAYA

İmza



Kayseri Üniversitesi Safiye Çıkrıkçıoğlu Meslek Yüksek Okulu,

Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

Yukarıdaki sonucu onaylarım

Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN

Enstitü Müdürü

24/06/2019

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

- tez içindeki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda ilgili eserlere bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu,
- atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı,
- ve bu tezin herhangi bir bölümünü bu üniversite veya başka bir üniversitede başka bir tez çalışması olarak sunmadığımı

beyan ederim.

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

İmza

Selcen Begüm BOZKURT

ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

KAPYA TİPİ BİBER (*Capsicum annuum* L. cv. Kapyra) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE KULLANILAN ORGANİK GÜBRELERİN BİTKİ GELİŞİMİ VE MEYVE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Selcen Begüm BOZKURT

Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Doç. Dr. Nuray AKBUDAK

Ekolojik olarak uygunluk, pazara yakınlık ve gıda sanayisinin fazla oluşu Güney Marmara Bölgesinde kapyra biber üretiminin giderek önemli hale gelmesinin en önemli nedenlerindedir. Denememizde, organik gübrelerin bölgemiz için önemli ve yaygın olarak yetiştirilen iki kapyra biber çeşidinde (Postal, Fil kulağı) kalite ve verimliliğe etkilerinin belirlenmesi amaçlanmıştır. Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği arazilerinde kurulan denemede altı farklı organik gübre (vermikompost gübresi, deniz yosunu gübresi, leonardit gübresi, ahır gübresi, tavuk gübresi, yarası gübresi) ve kontrol grubu dahil olmak üzere yedi uygulama yapılmıştır. Biber bitkisi meyvelerinde suda çözünür kuru madde miktarı, pH, karoten, likopen miktarı, meyve rengi, meyve eti kalınlığı, çapı, boyu, ortalama meyve ağırlığı ve meyve verimi parametreleri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, biber verimlerinde en olumlu yüzde artış miktarı Postal çeşidinde kontrol grubu uygulamasına göre %61,85 ile tavuk gübresi uygulamasından sağlanmıştır. Meyve rengi bakımından en iyi renklenme Leonardit gübresi uygulanan Postal çeşidi meyvelerinden elde edilmiştir. Suda çözünür kuru madde miktarı değerlendirildiğinde en iyi sonucu yine Postal çeşidinde vermikompost gübresi uygulanan biber bitkilerindeki meyveler vermiştir. Meyve eti kalınlığı sanayi işleme açısından önemli bir kriterdir ve en olumlu sonuç Fil kulağı çeşidinde deniz yosunu gübresi uygulanan bitkilerin meyvelerinden 4,76 cm olarak elde edilmiştir. Postal çeşidinin daha erkenci bir çeşit olmasından dolayı bitkilerinin meyvelerden daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Sonuç olarak hem taze tüketim hem de işlemeye yönelik kriterler açısından değerlendirildiğinde organik gübre uygulamaları kapyra tipi kırmızı biber bitkilerinde verim ve kalite parametrelerini olumlu yönde etkilemiştir. Türkiye topraklarının organik içeriğinin düşük olması nedeni ile organik madde içeriği yüksek gübrelerin kullanılması tarımının sürdürülebilirliği için iyi bir alternatiftir.

Anahtar Kelimeler: *Capsicum annuum* L.cv. Kapyra, Kalite, Organik gübre, Verim, Yetiştiricilik2019, viii + 71 sayfa

ABSTRACT

MSc Thesis

THE EFFECT OF ORGANIC FERTILIZERS USED IN RED PEPPER (*Capsicum annuum* L. cv. Kapyra) CULTIVATION ON PLANT GROWTH AND FRUIT QUALITY

Ecological compatibility, proximity to the market, and overproduction of the food industry are among the most important reasons for the production of pepper in the Southern Marmara Region. In our experiment, it was aimed to determine the effects of organic fertilizers on quality and efficiency in two types of paprika (Postal, Fil Kılağı), which are essential and widely grown for our region. Six different organic fertilizers (Vermicompost, Seaweed fertilizer, Leonard fertilizer, Stable manure, Poultry manure, Bat manure) and control group applied in the experiment which was established in Bursa Uludag University, Faculty of Agriculture, Research and Application Farm. The amount of dry matter, pH, carotene, lycopene content, fruit color, fruit flesh thickness, diameter, length, water-soluble dry matter content, average fruit weight and fruit yield parameters of pepper plants were investigated. As a result of the study, the most positive percentage increase in pepper yields was obtained from poultry manure application with %61,85 as against the control group application. The best color in terms of fruit color was derived from the fruits of the Postal type of Leonard fertilizer. When the amount of water-soluble dry matter was evaluated, the best result given to the fruits of pepper plants which were applied Vermicompost fertilizer in Postal variety. The thickness of the meat in fruit is an essential criterion for industrial processing, and the most favorable result obtained as 4,76 cm from the fruits of the plants applied seaweed fertilizer. Because of the earlier variety of Postal varieties, better results obtained from the crops. As a result, both the fresh consumption and the criteria for processing have affected the yield and quality parameters of kapyra-type pepper plants in organic fertilizers as a result of our evaluation. The content of organic matter due to the low organic content of Turkey's territory is good for the sustainability of the agricultural use of high fertilizer alternative.

Keywords: *Capsicum annuum* L. cv. Kapyra, growing, organic fertilizer, quality, yield

2019, viii + 71 pages

TEŞEKKÜR

Kapya tipi biber yetiştiriciliğinde kullanılan organik gÜbrelerin bitki gelişimi ve meyve kalitesi üzerine etkileri isimli yüksek lisans tez çalıŐmam boyunca yardım ve desteklerini esirgemeyen danışman hocam Doç. Dr. Nuray AKBUDAK'a, çalışma süresince yardımlarını esirgemeyen arkadaşlarım Zir. Yük. Müh. Ozan ZAMBİ'ye, Zir. Müh. Sıla ÖZKAN'a ve lisans öğrencilerine, her zorlukta manevi desteğini esirgemeyen eŐim Zir. Müh. Muhammed BAY'a ve yalnızca tez sürecinde değil, hayatımın her aŐamasında desteklerini ve yardımlarını sunan, hiçbir zaman sevgilerini esirgemeyen ve her daim bana inanan aileme teŐekkürü bir borç bilirim.

Selcen Begüm BOZKURT

.../.../...

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	viii
ÇİZELGELER DİZİNİ	ix
1.GİRİŞ	1
2.KAYNAK ARAŞTIRMASI	7
3.MATERYAL VE YÖNTEM	20
3.1.Materyal	20
3.2.Yöntem.....	24
3.2.1. Bitkilerin Yetiştirilmesi.....	24
3.2.2. Biberlerde Yapılan Fenolojik Gözlemler	25
3.2.3. Bitkilerde Yapılan Ölçümler	25
3.2.3.1. Yaprak oransal nem miktarı (YOSK)	25
3.2.3.2. Yaprak rengi.....	26
3.2.3.3. Yaprak klorofil miktarı (mg g ⁻¹)	26
3.2.4. Meyve Kalitesi ile İlgili Ölçümler ve Analizler.....	26
3.2.4.1.Toplam suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM)(%)	26
3.2.4.2. pH miktarı	26
3.2.4.3.Meyve rengi	26
3.2.4.4. Karoten-Likopen miktarı.....	26
3.2.5. Verim ile İlgili Ölçümler.....	28
3.2.5.1.Ortalama meyve ağırlığı (g).....	28
3.2.5.2.Meyve çapı ve boyu (cm).....	28
3.2.5.3.Toplam verim (kg da ⁻¹)	28
3.2.5.4.Meyve eti kalınlığı (mm)	28
3.2.6.Deneme deseni ve verilerin değerlendirilmesi.....	28
4. BULGULAR VE TARTIŞMA	29
4.1. Bitkilerde Yapılan Fenolojik Gözlemler.....	29
4.2. Bitkilerde Yapılan Ölçümler	29
4.2.1. Yaprak oransal nem kapsamı miktarları	29
4.2.2. Yaprak klorofil miktarı	30

4.2.3. Yaprak rengi.....	32
4.3. Meyve Kalitesi ile İlgili Ölçüm ve Analizler.....	37
4.3.1. Meyve suda çözünür kuru madde miktarı ve pH miktarı.....	37
4.3.2. Meyve rengi	39
4.3.3. Karoten ve likopen miktarı	44
4.4. Verim ile ilgili ölçümler.....	46
4.4.1. Ortalama meyve boyu, çapı ve meyve eti kalınlığı.....	46
4.4.2. Meyve ağırlığı ve toplam verim.....	50
5.SONUÇ	54
KAYNAKLAR	57
EKLER.....	61
EK1 Bursa-Gözükle Bölgesi 2016 yılı meteoroloji verileri	62
EK2 Yetiştiricilik Yapılacak Toprağın Özellikleri	63
EK3 Postal Çeşidi SÇKM, Karoten ve Likopen, Yaprak Klorofil a, Klorofil b, Toplam Klorofil ve Verime Ait Korelasyon Analiz Sonuçları.....	64
EK4 Fil kulağı çeşidi SÇKM, Karoten ve Likopen, Yaprak Klorofil a, Klorofil b, Toplam Klorofil ve Verime Ait Korelasyon Analiz Sonuçları	70
ÖZGEÇMİŞ	76

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler	Açıklama
°C	Derece Celsisus
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
Fe	Demir
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
Mn	Mangan
N	Azot
Na	Sodyum
P	Fosfor
Zn	Çinko
%	Yüzde

Kısaltmalar	Açıklama
B	Bor
cm	Santimetre
da	Dekar
EC	Elektriksel İletkenlik
FYM	Çiftlik Gübresi
g	Gram
ha	Hektar
HAA	Hidrofilik Antioksidan Kapasitesi
K ₂ O	Potasyum Oksit
Kg	Kilogram
mg	Miligram
mL	Mililitre
Mm	Milimetre

Kısaltmalar	Açıklama
Na ₂ SO ₄	Sodyum Sülfat
Nm	Nanometre
P ₂ O ₅	Suda Çözünür Fosfor
pH	Hidrojen Konsantrasyonu (-) Logaritması
PM	Kanatlı Gübresi
RDF	Kimyasal Gübre
Sçkm	Suda Çözünür Kuru Madde
t	Ton
Tüik	Türkiye İstatistik Kurumu
VCT	Sıvı Vermikompost
Yosk	Yaprak Oransal Nem Kapsamı

ŞEKİLLER DİZİNİ

Sayfa

Şekil 1.1. Türkiye kalya biber üretim alanı ve miktarlarının yıllara göre değişimi	2
Şekil 1.2. Türkiye'de kalya biber üretimi yoğun yapılan ilk 5 il.....	2
Şekil 1.3. Bursa ili ilçeleri kalya biber üretim miktarları yıllara göre değişimi.....	3
Şekil 1.4. Bursa ilçelerindeki kalya biber üretim alanlarının yıllara göre değişimi.....	3
Şekil 3.1. Denemede kullanılan kalya biber fidesi ve uygulanacak organik gübrenin görünümü	23
Şekil 3.2. Denemede kullanılan kalya biber fidelerinde gübre uygulaması.....	23
Şekil 3.3. Denemede kullanılan kalya biber bitkileri ve dikim planının genel görünüşü	24
Şekil 4.1. Postal çeşidi L değeri sonuçları	33
Şekil 4.2. Fil kulağı çeşidi yaprak L değeri sonuçları.....	33
Şekil 4.3. Postal çeşidi yaprak <i>a</i> değeri sonuçları.....	34
Şekil 4.4. Fil kulağı çeşidi yaprak <i>a</i> değeri sonuçları	34
Şekil 4.5. Postal çeşidi yaprak <i>b</i> değeri sonuçları.....	35
Şekil 4.6. Fil kulağı çeşidi yaprak <i>b</i> değeri sonuçları	36
Şekil 4.7. Postal çeşidi meyve L değeri sonuçları.....	40
Şekil 4.8. Fil kulağı çeşidi meyve L değeri sonuçları	40
Şekil 4.9. Postal çeşidi meyve <i>a</i> değeri sonuçları	41
Şekil 4.10. Fil kulağı çeşidi meyve <i>a</i> değeri sonuçları	41
Şekil 4.11. Postal çeşidi Leonardit gübresi uygulanmış biber bitkisi meyveleri	42
Şekil 4.12. Fil kulağı çeşidi Ahır gübresi uygulanmış biber bitkisi meyveleri.....	42
Şekil 4.13. Postal çeşidi meyve <i>b</i> değeri sonuçları	43
Şekil 4.14. Fil kulağı çeşidi meyve <i>b</i> değeri sonuçları	44
Şekil 4.15. Postal çeşidi biber meyve boyu.....	49
Şekil 4.16. Fil kulağı çeşidi biber meyve boyu.....	50

ÇİZELGELER DİZİNİ

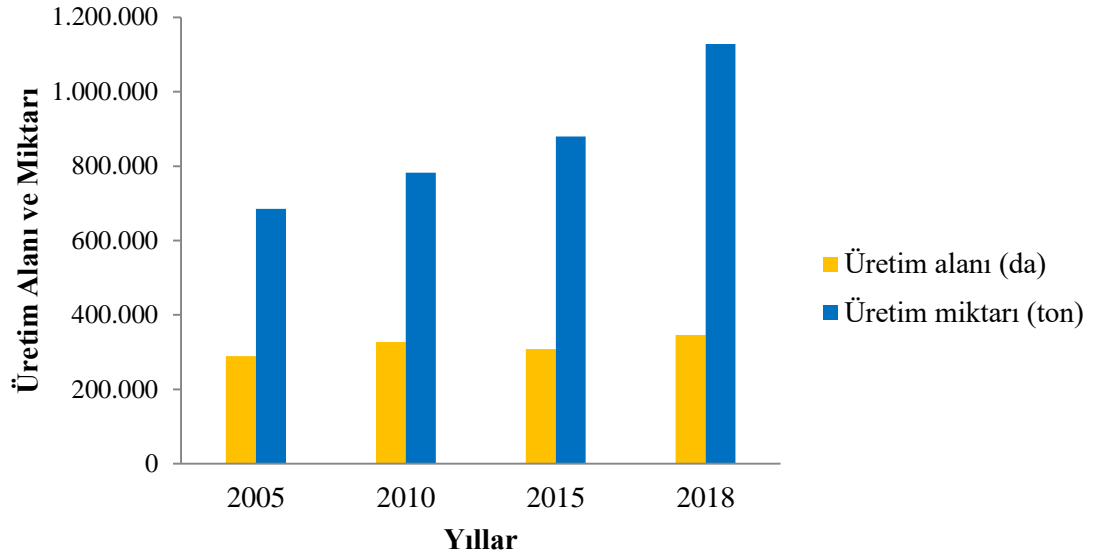
Sayfa

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan organik gübrelerin bitki başına miktarları ve içerikleri	21
Çizelge 3.1. Denemede kullanılan organik gübrelerin bitki başına miktarları ve içerikleri (Devam).....	22
Çizelge 4.1. Yaprak oransal nem kapsamı analiz sonuçları	30
Çizelge 4.2. Klorofil a, Klorofil b ve Toplam klorofil miktarları	32
Çizelge 4.3. Suda çözünür kuru madde ve pH miktarı analiz sonuçları	38
Çizelge 4.4. Karoten ve likopen içerikleri analiz sonuçları	46
Çizelge 4.5. Meyve boy, çap ve meyve eti kalınlığı analiz sonuçları	47
Çizelge 4.6. Verim, ortalama meyve ağırlığı ve verim yüzde değişim miktarları analiz sonuçları	51

1.GİRİŞ

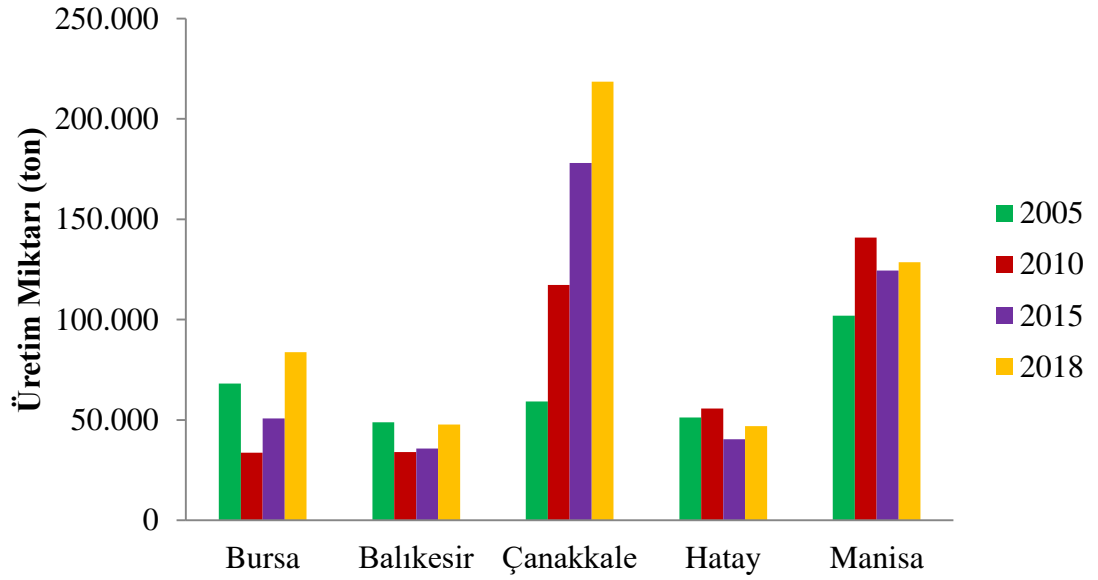
Türkiye’de tarım sektörü, ülke nüfusunun büyük bir kısmını istihdam etmektedir. Gıda maddelerinin üretimi ve bunlardan karşılanan ham maddeler sanayi sektörüne girdi sağlamakta, sanayi ürünlerine talebi arttırmakta ve bu ürünler Türkiye ekonomisine katkı sağlamaktadır. İhracatı yapılan ürünler arasından kapyra biberdeki talep artışı yetiştiriciliğini olumlu yönde etkilemektedir.

Kapyra biberi (*Capsicum annuum* L. cv. Kapyra), uzun konik ve kırmızı renkli olup etli ve tatlı bir tada sahiptir ve ülkemizde salçalık ve yağlık biber olarak tanınmaktadır. Taze ve kurutulmuş olarak tüketilmekle birlikte, gıda sanayisinde salça, konserve, turşu, közleme ve sos üretiminde kullanılmaktadır (Özdikmenli ve Zorba 2015). Ülkemizde kırmızı biber baharat olarak tüketiminin yanı sıra biber salçası üretiminde de kullanılmaktadır. Kapyra tipi biberde tüm bu kullanım alanlarının giderek artması ve Türkiye’de salçalık bibere karşı talep artışı ile üretim miktarında da hızlı bir artış belirlenmiştir. Bu artıştaki en önemli faktörler ülke olarak geleneksel tüketimdeki talep fazlalığı ve sanayi sektöründeki gelişmelere bağlı olarak ihracattaki yükseliştir. Kırmızı biber salçasının tüketimi; Türkiye yanında Meksika, Kore, Almanya, Belçika, Hollanda, İngiltere, Avustralya gibi Türk nüfusunun yoğun olduğu ülkelerde de yaygındır. Biber salçasının üretimi ve tüketim alışkanlığı yöreden yöreye ve kişiden kişiye değişmektedir. Ülkemizde özellikle Güneydoğu Anadolu bölgesinde yoğun olarak; Kahramanmaraş, Gaziantep, Şanlıurfa ve Adana illerinde yıllardır geleneksel yöntemle evlerde biber salçası üretimi yapılmaktadır. Fakat son yıllarda modern teknikler ile salça üretimi birçok bölgemize yayılmış ve gelişen bir sektör halini almıştır (Erdoğan 2013). Ülkemizdeki kapyra tipi kırmızı biber artışı hem sanayinin gelişmesi hem de tüketici talebi doğrultusunda 2009 yılından itibaren hızla ivme kazanmıştır. Türkiye kapyra biber üretim miktarı 2018 verilerine göre 1 128 060 ton olarak verilmiştir. Kapyra tipi kırmızı bibere karşı artan tüketici talebi sebebiyle ton bazında yıllara göre artış gözlenmiştir (TÜİK 2019).



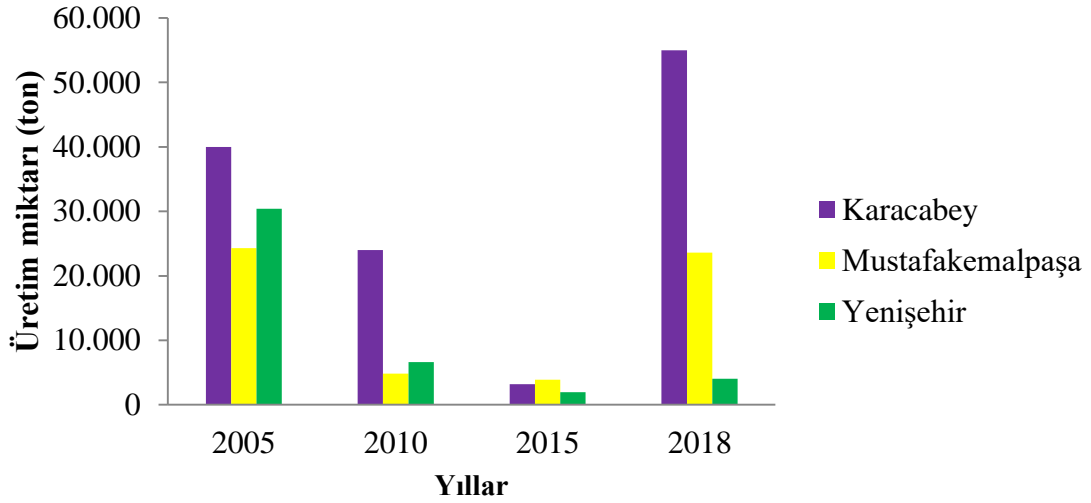
Şekil 1.1. Türkiye kapa biber üretim alanı ve miktarlarının yıllara göre değişimi (ton), (TÜİK 2019)

Ülkemizde kapa tipi kırmızı biber üretimi; Adana, Balıkesir, Bursa, Çanakkale, Hatay, Gaziantep, İzmir, Manisa, Samsun ve Şanlıurfa illerinde yapılmaktadır. Türkiye’de 5 ilde yoğun bir şekilde kapa biber üretimi yapılmaktadır (Şekil 1.2).



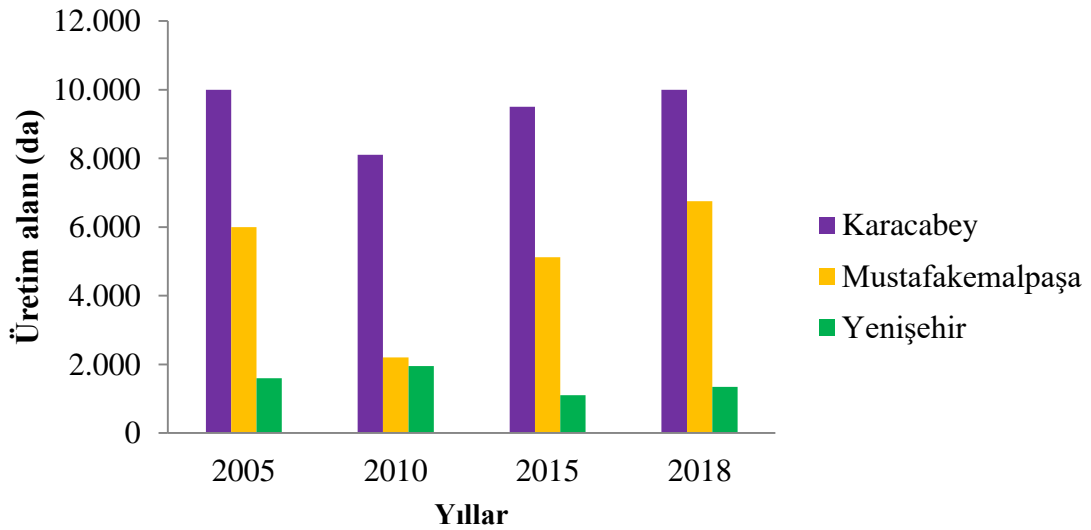
Şekil 1.2. Türkiye’de kapa biber üretimi yoğun yapılan ilk 5 il, (TÜİK 2019)

Türkiye’de Güney Marmara Bölgesi üretim miktarı açısından değerlendirildiğinde kapy biber üretiminin en yoğun yapıldığı bölgedir. İlçe bazında Bursa ilinde oldukça yüksek bir yetiştiricilik görülmektedir. İlçelerin kapy biber üretimi miktarları yıllara göre olumlu yönde değişim göstermektedir. Yıllara göre değişen bu artış Şekil 1.3.’de verilmiştir.



Şekil 1.3. Bursa ili ilçeleri kapy biber üretim miktarları yıllara göre değişimi, (TÜİK 2019)

Türkiye’de son yıllarda üretim alanı artan kapy biberin büyük bir bölümü Bursa ili ve çevre ilçelerden elde edilmektedir. Bursa ilinin ilçeler bazında üretim alan miktarları Şekil 1.4.’de verilmiştir.



Şekil 1.4. Bursa ilçelerindeki kapy biber üretim alanlarının yıllara göre değişimi, (TÜİK 2019)

Güney Marmara Bölgesinde kalya biber üretiminin bu denli tercih edilmesinin nedenleri arasında; ekolojik olarak uygunluk, pazara yakınlık ve gıda sanayisinin fazla oluşu gelmektedir. Biberler; közlenmiş biber, salça, turşu, sos, baharat, konserve ve dondurulmuş olarak işlenmekte ve diğer bölgelere gönderilmektedir.

Türkiye'deki tüketici talepleri doğrultusunda üreticiler verimli, kaliteli, hastalık ve zararlılardan arı doğa dostu üretim tekniklerine yönelmeye başlamışlardır. Bu tekniklerin başında organik tarım gelmektedir.

Günümüzde organik tarım ürünleri, talebi artan ve ticaret hacmi hızla büyüyen bir sektördür. Gelişmiş ülkeler yeteri kadar ürün üretmedikleri için, gelişmekte olan ülkelerden organik ürün ithal etmektedirler. Bu nedenle organik tarım dünya ticaretinde önemli bir yer tutmaktadır. Organik üretimin gelişmesi için birçok ülke de devlet tarafından desteklenmektedir (Baysel 2013).

Organik tarım, üretimden tüketime kadar her aşaması kontrol edilen ve sertifikalı olarak gerçekleşen tarımsal üretim şeklidir. Organik tarımda herhangi bir kimyasal ürün kullanımına izin verilmeden çevreyi, doğayı, insanları ve hayvanları korumak amaçlanır. Çünkü doğa ile uyumlu organik tarım yöntemi ile ekolojik sorunlara neden olmadan gelecek nesillere temiz bir çevre ve toprak bırakılması en önemli hedefdir (Duman ve Elmacı 2014).

Ekolojik denge, çevreye yapılan müdahalelerle bozulmuş durumdadır. Gübre, pestisit ve hormon kullanımı aşırı ve bilinçsizce yapılmaktadır. Bitkiye üretim sırasında yoğun olarak verilen gübrelerin büyük kısmını azotlu gübreler oluşturmakta ve biyolojik döngüde dengesizlik ve kirlilik yaratmaktadırlar. Ülkemizde son yıllarda değişen ve olumlu yönde artan bilinçli ve sağlıklı ürünleri tüketme alışkanlığı iç ve dış piyasada sebzelere olan talebi gittikçe arttırmaktadır. Bilinçli tüketici talebi sağlık riski taşımayan kaliteli sebze yönündedir. Fakat sebze üretimi sırasında yoğun olarak bitkiye verilen pestisit ve kimyasal gübre uygulamaları insan, hayvan ve çevre sağlığı açısından büyük risk oluşturmaktadır (Kır 2006). Bu yüzden yetiştiriciliğin üretimden tüketime kadar uzanan aşamalarında organik gübre uygulamaları yaygınlaşmıştır.

Tarımsal üretim faaliyetlerinde bitkinin toprakta iyi bir gelişim sağlayabilmesi, yetiştiği toprak ortamının fiziksel ve kimyasal özellikleri ile ilişkilidir. Toprağın fiziksel özelliklerini düzeltmede ve sürekliliğini sağlamada en fazla başvurulan yöntem ise toprağa organik kökenli materyallerin ilavesi olmaktadır (Koç 2008).

Organik gübreler gittikçe yaygınlaşan ve tüm dünyada önemi giderek artan organik tarıma katkıda bulunan materyallerdir. Organik gübrelerin toprak ve bitki için en önemli faydaları arasında; toprak tanelerinin kümeleşmesine yardımcı olma, erozyon tehlikesini azaltma, toprakların su tutma ve havalanma özelliklerini artırarak bitki gelişimine yardımcı olması gibi birçok faktör sayılabilir (Mercik ve Stepien 2006). Organik gübreler yetiştiricilik yapılacak toprakları daha kolay işlenebilir hale getirmekte ve bitki kök gelişimini teşvik etmektedir. Ayrıca toprakta kaymak tabaka oluşumunu azaltıp, toprakta infiltrasyonu artırıp yüzey akışını azalttığı yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (Olesen ve ark. 2007).

Konvansiyonel tarımda kullanılan kimyasal gübrelemenin insan sağlığına ve doğaya zararlı olduğu bilinmektedir. Ayrıca üretici ve tüketici açısından masraflı bir sistem olmasının yanı sıra toprak yapısını bozması, çevreyi kirlenmesi, gıda maddelerinde kalıntılar bırakması dezavantaj olarak değerlendirilmektedir. Bu zararlarından ve dezavantajlarından dolayı da insanlar organik tarıma ve organik yetiştirilen ürünlere yönelmişlerdir (Ngouajio ve ark. 2003).

Türkiye’de organik tarımla geleneksel tarımı kıyaslayan ve organik tarımda kullanılabilirler bilgiler üreten araştırma sayısı henüz yeterli miktarda değildir. Araştırma sayısında yeterli artış sağlamak için elbette zamana ihtiyaç vardır, ancak en azından geleneksel tarım içinde yapılmış ve organik tarımın gelişiminde de kullanılabilirler olanlar, kültür bitkisi düzeyinde derlenmeli ve yorumlanmalıdır (Demir ve Polat 2006). Kapyra tipi biberde gelişme ve sanayide tüketici talebi artışı ile birlikte organik tarım yönteminin kullanılabilirliğini belirlemek amacıyla yaptığımız bu çalışmada, Postal ve Fil Kulağı kapyra biber çeşitlerinde, verim ve kalite parametreleri üzerine organik gübrelemenin etkisini tespit etmek ve organik ürün üreticilerin ihtiyacı olan gübreleme veri tabanına katkıda bulunmak amaçlanmıştır.



2.KAYNAK ARAŞTIRMASI

Duyar (2013) yaptığı bu çalışmada, yeşil gübre ve yeşil gübre + tavuk gübresi uygulamalarının baş salata üretimi ardından serada yetiştirilen organik domatesin verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmıştır. Yazlık yeşil gübre olarak; soya fasulyesi (*Glycine max. L. Merr.*), yem börülcesi (*Vigna sinensis L.*) ve mısır (*Zea mays L.*) kullanmıştır. Yetiştiriciliğini yapmış olduğu deneme parsellerinin bir bölümüne sertifikalı organik tavuk gübresi 0,75 ton da⁻¹ uygulamıştır. Toplam verimin birinci ve ikinci yılda sırasıyla 10,0 ile 12,7 ve 6,35 ile 9,85 kg m⁻² arasında değiştiğini tespit etmiştir. Çalışmada yeşil gübre uygulamalarının ön plana çıktığını, tavuk gübresi kullanılmadığında da iyi sonuçlar verdiğini belirtmiştir

Demirtaş ve Özkan (2012) yaptıkları çalışmada, bitkisel kökenli bazı sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübrelerin ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı domates yetiştiriciliğinde meyve verim ve kalitesine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada kontrol, organik gübre, kimyasal gübre, 1/1 kimyasal organik gübre, ½ kimyasal+organik gübre ve 'kimyasal gübre+yapraktan organik gübre uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. Kimyasal ve organik gübrelerin etkilerini belirlemek amacıyla meyve örneklerinde yapılan analiz sonuçlarına göre, tüm uygulamaların meyve suyu pH'ını, titre edilebilir asitlik içeriğini, suda çözünebilir kuru madde miktarını, renk bileşenlerinden a değerlerini, meyve ağırlığını ve verimi üzerine etkilerini istatistiksel olarak önemli bulmuşlardır. Ancak uygulamaların etkilerini birlikte değerlendirdiklerinde, 1/1 kimyasal+organik gübre uygulamalarının en olumlu sonucu verdiğini tespit etmişlerdir.

Yoldaş ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada, açık tarla koşullarında yetiştirilen sanayi domatesinde (*Lycopersicon Esculentum*) 0, 3, 6, 9 t da⁻¹ sığır gübresi ile önerilen (25:12:12 ve 3,8 kg da⁻¹Ca) ve önerilenin yarısı miktarlarda kimyasal gübre uygulamalarının verim ve kaliteye olan etkisini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda, sığır ve kimyasal gübrelerin domates bitkisinin toplam verimini, meyve eni, meyve boyu, meyve ağırlığını kontrole göre istatistikî olarak önemli düzeylerde arttırdığını tespit etmişlerdir. En yüksek toplam verimi ve meyve eni, boyu, ortalama meyve ağırlığı değerlerini 6 t da⁻¹ sığır gübresi ve önerilen kimyasal gübrenin yarısının

uygulandığı parsellerden elde etmişlerdir. Suda eriyebilir kuru madde değerlerinde en yüksek miktarlara sığır gübresi uygulamalarının 6 ve 9 t da⁻¹ dozları ve önerilen ½ kimyasal gübre uygulamaları ile ulaştığını tespit etmişlerdir. Ayrıca meyve örneklerinin N, Ca, K, Mg, Zn, ve Cu içeriklerinin de sığır ve kimyasal gübre uygulamaları ile arttığını tespit etmişlerdir.

Öktüren Asri ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada, bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübrelerin ve bunların farklı kombinasyonlarının örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde verim ve meyve kalite kriterleri üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada kontrol, topraktan organik gübre, tam doz kimyasal gübre, tam doz kimyasal+organik gübre, yarı doz kimyasal+organik gübre, topraktan kimyasal+yapraktan organik gübre uygulamalarının etkilerini araştırmışlardır. Gübre uygulamalarının verim, meyve Ca, K, Mn ve Cu içeriği, renk bileşenlerinden a ve b değerlerini, meyve suyu pH'ı, EC'i, meyve çapı ve ağırlığı, titre edilebilir asitlik içeriği üzerine etkilerini istatistiksel olarak önemli bulmuşlardır. Özellikle tam doz kimyasal gübre+organik gübre uygulaması ile verim, titre edilebilir asitlik, meyve suyu EC'i ve K içeriğinin arttığını tespit etmişlerdir. Sonuç olarak sadece organik gübre uygulamalarının; verim ve kalite kriterlerinin kontrol grubuna göre önemli oranda artırmasına rağmen kimyasal gübre uygulamalarının gerisinde kaldığını gözlemlemişlerdir. Bununla birlikte organik gübrelerin kimyasal gübrelerle birlikte verildiği uygulamalarda ise sadece kimyasal gübre verilen uygulamalara göre verim ve incelenen diğer parametrelerde önemli oranda artış sağlandığını belirlemişlerdir.

Toy ve Ünlü (2015) yaptıkları çalışmada, çiftlik gübresi, yeşil gübre, konvansiyonel ve kontrol uygulamalarının börülce (*Vigna unguiculata*) yetiştiriciliğinde verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışma sonucunda taze börülcede toplam verimin 606,8 kg da⁻¹ (kontrol uygulaması) ile 709,3 kg da⁻¹ (konvansiyonel uygulaması) ve baklada protein oranının % 17,4 (kontrol, yeşil gübre ve konvansiyonel uygulamaları) ile %17,6 (çiftlik gübresi uygulaması) arasında değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. Çalışmada uygulamaların (kontrol, yeşil gübre, çiftlik gübresi ve konvansiyonel) kuru börülcede toplam tane verimi, bitkide tane verimi ve baklada tane sayısı üzerine etkilerinin istatistiki anlamda önemli bulunduğunu saptamışlardır. Elde ettikleri sonuçlara göre organik börülce yetiştiriciliğinde çiftlik gübresine alternatif olarak yeşil gübrenin kullanılabileceğini ortaya koymuşlardır.

Çıtak ve ark. (2011), açık tarla koşullarında ve kış döneminde yürüttükleri çalışmalarında, farklı dozlarda vermikompost (VC₁= 100 kg da⁻¹; VC₂= 200 kg da⁻¹), ahır gübresi (AG₁=1500 kg da⁻¹ AG₂=3000 kg da⁻¹) ve hiçbir muamele yapılmayan kontrol uygulamalarının ıspanak (*Spinacia oleracea* var. L.) bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliğine etkilerini araştırmışlardır. Genel olarak bitki gelişimi, verim, mineral madde kapsamı ve toprak verimliliği parametrelerine AG₂ daha etkili olduğunu, VC'li uygulamalarda kontrole oranla önemli artışlar gösterdiğini saptamışlardır. Toprağın pH, EC ve organik madde değerlerinin tüm uygulamalarda kontrole oranla farklı derecelerde artışlar gösterdiğini tespit etmişlerdir. Sonuç olarak, AG₂ uygulamasının diğer uygulamalara oranla bitki gelişimi, besin elementi kapsamı ve toprak verimliliği bakımından daha iyi sonuçlar verdiğini tespit etmişlerdir.

Tavalı ve ark. (2013) çalışmalarında, açık tarla koşullarında yaptıkları karnabahar (*B. Oleraceae* var. *botrytis*) yetiştiriciliğinde vermikompostun kullanım olanaklarını belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmada vermikompostun yanı sıra kimyasal gübre uygulaması da kullanmışlardır. Kimyasal gübre uygulamalarını şu şekilde vermişlerdir; K-0 (kontrol), VK-0 (0 kg da⁻¹ vermikompost + N:P:K), VK-1 (100 kg da⁻¹ vermikompost + N:P:K), VK-2 (200 kg da⁻¹ vermikompost + N:P:K), VK-4 (400 kg da⁻¹ vermikompost + N:P:K) ve VK-8 (800 kg da⁻¹ vermikompost + N:P:K). Çalışma sonunda aldıkları bitki örneklerinden kalite özelliklerini (SÇKM, pH ve vitamin C) ve

dekara verim değerlerini belirlemişlerdir. Elde edilen sonuçlara göre vermikompostun karnabaharın kalite özelliklerini, mineral beslenme durumunu ve dekara verim değerlerini kontrole göre istatistiksel düzeyde olumlu yönde etkilediğini tespit etmişlerdir. Ancak, en yüksek vermikompost dozunda (VK-8) karnabaharın veriminde azalma olduğunu gzlelemişlerdir. Bununla birlikte, karnabahar yetiştiriciliğinde kimyasal gübrelemeye (6 kg da⁻¹ N, 3 kg da⁻¹ P₂O₅, 6 kg da⁻¹ K₂O) ek olarak vermikompostun 200 ila 400 kg da⁻¹ dozlarında uygulanmasının uygun olabileceğini dşunmektelerdir.

Shiva ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada, paprika ve benzeri biberlerde (*C.annuum*) entegre besin yöntemi kullanarak organik gübre kullanımının büyüme, verim ve kalite üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada neem kspesti (100 g bitki⁻¹) ile birleştirilmiş Vermikompost (250 g bitki⁻¹) uygulamasının, tavsiye edilen miktarda inorganik gübreler ile karıştırılarak biber bitkisinde verim ve kalite açısından daha yüksek büyüme, verim ve kalite parametreleri elde etmişlerdir. Aynı şekilde çalışmasında diğer uygulamalar ile birlikte entegre besin yöntemi kullanan Del amor (2006), sera koşullarında tatlı biber yetiştiriciliğinde farklı yöntemleri (organik, entegre ve geleneksel tarım) değerlendirmiştir. Konvansiyonel yetiştiricilik ile organik yetiştiricilik kıyaslandığında, kuru madde miktarı, toplam yaprak alanı ve yaprak ağırlığı miktarı gibi bitki büyüme parametreleri azalmıştır. Yapraklardaki klorofil (a+b) içerikleri organik yetiştiricilikte azalmıştır. Bu alışma, herhangi bir kimyasal gübrenin uygulanmadığı zamanlarda, farklı fenolojik aşamalarda besin durumunu takip etmenin büyümeyi geliştirmeye yardımcı olabileceğini göstermiştir.

Başka bir denemede entegre besin yöntemi kullanarak dolmalık biber (*C.annuum*) eşitlerinde, organik gübrelerin entegre besin yöntemi ile birlikte kullanımının verim potansiyeli üzerine etkilerini araştırmışlardır (Appiredy ve ark. 2008).Organik bitki beslemesi ve entegre besin yöntemini karşılaştırdıklarında bitkilerdeki meyve adeti ve meyve verimi entegre besin yöntemini önemli lde daha yüksek bulmuşlardır. Dolmalık biber eşitleri arasında, ‘US Agri 181’ çeşidinden, diğer çeşitlere kıyasla önemli lde daha yüksek meyve verimi (birinci yıl 25,42 mg ha⁻¹ ve ikinci yıl 28,82 mg ha⁻¹) alındığını tespit etmişlerdir.

Demirkaya ve Gunes 2019 yılında serada tohum verimi ve BT BUR – KAP kapyta biber çeşidinin kalitesi üzerine etkilerini araştırdıkları çalışmada, toprağın mevcut K₂O içeriğine ek olarak, %15 azot içeren potasyum nitrat gübresini 1, 2, 4 ve 8 kg da⁻¹ K₂O olarak uygulamışlardır. Örtü altı kapyta biber tohumu üretimi, tohum verimi ve kalitesi için en iyi sonuçları 2 kg da⁻¹ K₂O uygulamasından elde etmişlerdir. Sonuç olarak, serada yapılan kapyta biber tohumu üretiminde 2 kg da⁻¹ K₂O uygulamasının tohum verimi, çimlenme ve canlılık için en iyi sonuçları verdiğini tespit etmişlerdir.

Perez-Lopez ve ark. (2007) yaptıkları çalışmada, kontrollü bir serada geleneksel, entegre ve organik tarım sistemi ile yetiştirilen tatlı biber (*C.annuum*) meyvelerinin renk, mineral ve karotenoid değişimlerini incelemişlerdir. Araştırmanın sonuçlarında organik tarım sisteminde yetiştirilen biberlerin toplam karotenoidleri sağladığını tespit etmişlerdir. Entegre sistem ile yetiştirilen meyvelerde, kalite parametreleri analizinde orta derecede bir sonuç gösterdiğini ve geleneksel meyvelerin en düşük karotenoid ve renk yoğunluğu değerlerine sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. rnek olarak, toplam karotenoidlerin konsantrasyonlarının sırasıyla organik, entegre ve geleneksel tatlı biberler için 3231, 2493 ve 1829 mg kg⁻¹ olduğunu saptamışlardır.

López-Espinosa ve ark. (2013) yaptıkları bu çalışmayı, sera içinde organik ve sentetik gübreleme altında yetiştirilen “Hechicero” jalapeño biber bitkilerinde sıvı vermikompost uygulamasının büyüme ve verimlilik üzerindeki etkilerini belirlemek amacıyla gerçekleştirmişlerdir. Bitkilere beş farklı gübreleme formu uygulamışlardır. Uygulanan bu gübre formları içinde ise F1 (kum+inorganik besin çözeltisi (kontrol grubu)), F2 (% 10 konsantrasyonda kum+VCT) ve F5 (kum+kompost+vermikompost karışımı (oran 2: 1: 1; v: v: v)+% 2,5 konsantrasyonda VCT) uygulamalarından başarılı sonuçlar almışlardır. F4 ve F5 uygulamaları, F1 ile elde edilen verim bakımından %70 ve %45'lik bir verim artışı göstermiş; F1 ve F2 verimleri 0,05 anlamlılık düzeyinde istatistiksel olarak farklı bulunmamıştır. Meyve boyu ve meyve eti kalınlığı sırasıyla F5'te 7,01 ve 7,55'e kadar artmıştır. Bu sonuçlar ile organik ve inorganik besin kaynağı kullanıldığında verim farklılıkları bulunduğundan, kum+kompost+vermikompost karışımları ile kombine edilmiş ve VCT'nin serada organik jalapeño biber üretimi için başarılı bir alternatif gübre olarak düşünülebileceğini göstermişlerdir.

Ghimire ve ark. (2013) yaptıkları çalışmada, üre ile birlikte kullanılan organik gübrelemenin tatlı biber (*C. annuum*) üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Sonuçlar, %50 FYM + %50 üre uygulamasının en yüksek meyve verimini (%45,7) verdiğini ve ilk çiçeklenmenin gün sayısını (49,67 gün) belirlediğini göstermişlerdir. Meyve başına ağırlık en yüksek (98,30 g) %50 FYM+%50 üre uygulamasında gözlenmiş bunu %50 vermikompost (94,52 g) uygulamasının izlediğini belirlemişlerdir. En yüksek meyve verimi (13,53 t ha⁻¹) %50 FYM+%50 üre uygulamasında gözlenmiş bunu %100 keçi gübresi (11,95 t ha⁻¹) uygulaması izlemiştir. Ağırlık kaybı inorganik gübreler ile en yüksek (%16,4) ve %100 keçi gübresi uygulamasında en düşük (%6,7) olarak tespit etmişlerdir.

Sahoo ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada, inorganik ve organik gübrelerin birlikte kullanıldığı uygulamada, kumlu tınlı topraklarda yetiştirilen biberlerin büyüme, verim ve kalite üzerine etkilerini belirlemişlerdir. Birleştirilmiş analizde, vermikompostun bazal uygulaması ile kimyasal gübrelerin (RDF) uygulanması, RDF ve çiftlik gübresinin bazal uygulamasından daha iyi verim performansı göstermiştir. Ayrıca organik gübrelerin bazal uygulamasının verim açısından önemli fark gösterdiği ve en yüksek

gübreleme yapılan uygulamadan daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Biyofertilizatörler ile birlikte %75 azot, fosfor ve tam potasyum uygulamasının, büyüme açısından bitki boyu (57,68 cm) ve yaprak sayısı (109,43), dal sayısı (10,48), bitki başına düşen yaprak alanı (104,70 cm), %50 çiçeklenen gün sayısı (39,63 gün), verim (45,76 t ha⁻¹) olarak en iyi sonucu gösterdiğini tespit etmişlerdir. Bitkisel çiftlik gübresi ve biyoinokulanlarla birlikte ürüne tavsiye edilen dozlarda %75 azot, fosfor ve %100 potasyumlu gübre verildiğinde hektar başına net 139005'lik bir geri dönüş elde edildiğini tespit etmişlerdir.

Funsho ve ark. (2015) yaptıkları çalışmada, tatlı biberin (*C. annuum*) gelişme performansını düzenlemek amacıyla organik (kümes hayvanı gübresi) ve inorganik (üre) gübre uygulamalarını karşılaştırmalı olarak incelemişlerdir. Biber fidelerinin dikimlerinden ve bitkilerin meyve vermelerinden haftalar sonra 8 t ha⁻¹ tavuk gübresi uygulamasının, iki kez eşit miktarda 0,2 t ha⁻¹ üre uygulamasından daha yüksek meyve verimi sağladığını tespit etmişlerdir. İnorganik gübre uygulaması yapılan arazilerde daha fazla yaprak sayısı ve dallar üretilmesine rağmen, üretilen meyve veriminin daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir. Yaptıkları bu çalışma ile iki ekolojik bölgede tavuk gübresi kullanarak biber yetiştiriciliğinde, organik olarak başarıyla üretim yapılabileceğini kanıtlamışlardır. Ayrıca bu şekilde bir üretimin, topraklarda sentetik gübre kullanımıyla ilişkili olan asitlik seviyesinden korunabileceğini de öne sürmüşlerdir. Böylece üretilen biber meyvelerinin tamamen insan tüketimi için organik ve daha güvenli olacağını belirtmişlerdir.

Szafirowska ve Elkner (2008) yaptıkları araştırmada, üç farklı tatlı biber kültürlerinde organik ve konvansiyonel olarak yapılan yetiştiriciliğin verim ve meyve kalite özelliklerini incelemişlerdir. Araştırmada iki melez olan Caryca ve Roberta ve bir açık polenli çeşit olan Mercedes çeşitlerini kullanmışlardır. Araştırma sonuçlarında, dolmalık biberin organik tarım sisteminde elde edilen sonuçlarının verimlerinin yüksek olduğunu ortaya koymuşlardır. Pazarlanabilir meyve verimi ve morfolojik karakterlerin organik tarım sisteminde daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Her iki çeşit ve bunların yetiştirildiği sistemlerin, incelenen bileşiklerin seviyesini etkilediğini gözlemlemişlerdir. Organik yetiştirme sisteminden elde edilen biber meyvelerinin, konvansiyonelden daha yüksek miktarda C vitamini, beta-karoten toplam flavonoid ve polifenol içerdiğini tespit etmişlerdir.

Delate ve ark. (2008) yaptıkları çalışmada, optimal toprak verimliliği kombinasyonunu belirlemek için, geleneksel ve organik biber (*Capsicum annuum*) üretimi yapmışlardır. Çalışmada iki sentetik gübre ve üç kompost bazlı organik gübre kullanımı ile şerit çekilerek kaplanmış veya tamamen kapatılmış olan örtü bitkileri tüylü fiğ (*Vicia villosa*) ve avdarı (*Secale cereale*) karşılaştırmışlardır. Kompost bazlı organik gübre maddelerinden 56 ve 112 kg ha⁻¹ nitrojen (N) verildiğinde organik biber büyümesi ve verimi için geleneksel üretimden daha fazla sonuç alındığını tespit etmişlerdir. şeritle ekim yapılan arazilerde hastalık sıklığının artmış olduğunu gözlemlemişlerdir. Uygulama zorluklarına rağmen, kullanılan örtü bitkilerinin toprak faydası için organik yetiştiriciliğin hassas bileşenleri olarak kalacağını ancak optimal biber üretimi için N kaynakları ile takviyesinin gerektiğini tespit etmişlerdir.

Berova ark. (2010) yaptıkları çalışmada, organik gübrelemenin biber (*C.annuum*) bitkisinde büyüme üzerine etkisini, çeşitli fizyolojik parametreleri ve biber verimini araştırmayı amaçlamışlardır. Çalışmanın amacına uygun olarak Kaliforniya solucanı (*Lumbricus rubellus*) tarafından üretilen biyo-gübre, Lumbrical kullanmışlardır. Dikimden hemen önce, biyo-gübrenin iki farklı miktarını bitki başına 50 ve 100 ml olacak şekilde uygulamışlardır. Bitkilerin büyümeleri süresince bitki gelişimini karakterize eden biyometrik endeksleri ölçmüşlerdir. Aynı zamanda bitkideki çiçeklerin polen üretimini de gözlemlemişlerdir. Son olarak ise kuru ve öğütülmüş kırmızı biberdeki toplam pigment miktarını analiz etmişlerdir.

Ganiger ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, açıkta yetiştirilen dolmalık biberde organik uygulamaların meyve verim ve kalitesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmada iki dolmalık biber çeşidi (California Wonder ve Gangavati Local) kullanmışlardır. Temel doz olarak %50 FYM ve %50 tavuk gübresi (O₅) kombinasyonu ile %100 önerilen doz olarak nitrojen dozunun uygulanmasının, diğer uygulamalara göre daha yüksek meyve verimi (16,33 t ha⁻¹) ve verim bileşenlerini verdiğini tespit etmişlerdir. Bulgular arasında O₅ (%50 FYM + %50 tavuk gübresi) uygulaması önemli ölçüde yüksek verim vermiş(18,47 t ha⁻¹), bunu takiben California Wonder çeşidinde O₁ (%50 FYM + %50 Vermikompost) ve organik uygulama ile birlikte verimin 18,31 t ha⁻¹ ulaştığını gözlemlemişlerdir.

Malik ve ark. (2011) yaptıkları çalışmada, tatlı biber hibriti olan SH-SP-5 (*C. annuum*)'in farklı iki lokasyonda yetiştiriciliğinde organik gübrelerin kullanımının büyüme, verim ve meyve kalitesi üzerine etkilerini araştırmayı amaçlamışlardır. Her iki lokasyonda da, T9 (N 150 kg ha⁻¹, P₂O₅ 120 kg ha⁻¹, K₂O 60 kg ha⁻¹, FYM 40 t ha⁻¹) 'un uygulanan diğer muamele kombinasyonlarından, büyüme ve verim özellikleri bakımından daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir. T9'da maksimum bitki boyunu (55,65 cm), dal sayısını (6,61), bitki örtüsünü (44,50), meyve boyunu (8,30 cm), meyve çapını (8,00 cm) tespit etmişlerdir. En yüksek meyve verimini T9 (686,39 kg ha⁻¹) uygulamasının verdiğini tespit etmişlerdir. Ayrıca T9 uygulamasındaki meyvelerde vitamin C (243,34 mg100g⁻¹), toplam klorofil içeriği (732,66 mg 100g⁻¹), kuru madde içeriği (9,93 g 100g⁻¹), azot (% 4,8), meyve içindeki fosfor (% 0,46) ve potasyum (% 3,65) bakımından en yüksek meyve kalitesini verdiğini tespit etmişlerdir.

Floresve ark. (2009) yaptıkları çalışmada, gübre ve mineral gübrelemenin biber (*C. annuum* L. cv. Ribera) besin kalitesine etkilerini araştırmışlardır. Bu amaçla, biber yetiştiriciliği için kullanılan normal gübrelemenin meyvelerin besin kalitesi (şeker, C vitamini, toplam fenolik bileşikler, klorofil, toplam karotenoidler ve antioksidan aktivitesi) üzerine etkisini incelemek için bir sera denemesi yapmışlardır. Çalışma sonucunda, biber artan mineral gübrelemeden etkilenmemiştir. Hem hidrofilik (suda çözünen moleküller) hem de lipofilik (yağda çözünen maddeler) fraksiyonların antioksidan aktivitesi yeşilden kırmızı olgunlaşma aşamasına kadar artmıştır. HAA (Hidrofilik Antioksidan Aktivitesi), toplam antioksidan aktivitenin yaklaşık %80'ine katkıda bulunmuştur. Biber bitkisi mineral gübrelemeye diğer meyvelere göre daha az tepki göstermiştir çünkü biber bitkisinde artan gübreleme ile antioksidan konsantrasyonunda bir artış bulunmamıştır. Biberdeki antioksidan aktivite esas olarak hidrofilik bileşiklerle (C vitamini ve fenolik bileşikler) ilişkilendirilmiştir. Biber bitkisindeki olgunlaşma, meyve antioksidan bileşimini belirleyen en önemli faktör olarak bulunmuştur.

Dominic ve ark. (2017) yaptıkları bu çalışmayı, yeşil biberlerin (*C.annum* L.) tarla ve yüksek tünel koşullarında değişen gübre oranlarına büyüme ve verim tepkilerini belirlemek amacıyla yapmışlardır. Yapılan birinci uygulama, yüksek tünel ve açık alan koşulları altında yeşil biber üretimi üzerindeki kanatlı gübresinin (PM) üç oranının (0, 5 ve 10 t ha⁻¹) değerlendirilmesi için bir saksı denemesi yapmışlardır. Yapılan ikinci uygulamayı ise farklı gübre oranlarından (0, 5, 10 t ha⁻¹ PM, 300 kg ha⁻¹ NPK, 5 t ha⁻¹ PM + 200 kg NPK ve 10 t ha⁻¹ PM + 100 kg NPK) etkilenen yeşil biberin performansını belirlemek için yapmışlardır. Kanatlı gübrenin (PM) 10 t ha⁻¹ miktarında uygulanmasının, pot denemesinde önemli ölçüde daha büyük meyveler oluşturduğunu gözlemlemişlerdir. Açık tarla uygulaması için büyüme ve verim bileşenleri üzerine kullanılan gübrelerden iyi sonuçlar elde edildiğini belirtmişlerdir. Bitki boyu, yaprak ve dal sayısı, hasat edilen meyvenin sayısı ve ağırlığına benzer bir sonuç veren 5 ve 10 t ha⁻¹ kanatlı gübre (PM) uygulamalarının benzer eğilimler izlediğini ve deneme sırasında en iyi performansı sağladığını kaydetmişlerdir.

Gürpınar ve Mordoğan (2005) çalışmalarını, farklı kompost uygulamalarının organik olarak üretilmiş kırmızı biber (*C.annum*) üzerine etkilerini, meyve kalitesi ve besinler için ilk sezon sonuçlarını elde etmek amacıyla yapmışlardır. Çalışmada yeşil gübre mahsulü (fiğ + arpa karşımı), kompost (çeşitli sebzelerin kompost tortuları), çiftlik gübresi, hindi gübresi ve sertifikalı ticari organik gübrelerinin verim üzerine etkilerini, bazı meyve kalite parametrelerini, meyve ve yaprak besin seviyelerini ve yaprak klorofil içeriğini değerlendirmek amaçlı kullanmışlardır. Gözlemlenen özelliklerin çoğunun (verim, morfolojik özellikler, titre edilebilir asitlik, çözünebilir katılar, kuru madde, C vitamini, fruktoz, nitrat, nitrit ve N, P, K, Ca) uygulamalar ile önemli ölçüde arttığını tespit etmişlerdir. Bununla birlikte, meyve pH içeriğinin uygulamalardan etkilenmediğini tespit etmişlerdir. Çiftlik gübresi (20 ton ha⁻¹) ve yeşil gübre mahsulü ile birlikte kullandıkları uygulamadan 29,7 ton ha⁻¹ ile en yüksek verimi elde etmişlerdir. Yaprak özelliklerinde, klorofil a, klorofil b ve toplam klorofil kontrol grubuna (işlenmemiş ve kimyasal) göre önemli farklılıklar gösterdiğini gözlemlemişlerdir.

Kır ve Mordoğan (2006) yaptıkları çalışmada, değişik kompostların organik kırmızı biber (*C.annuum*) yetiştiriciliğinde verim, bazı morfolojik karakterler ve potasyum içeriği üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çalışmada, kontrol (mineral gübre), yeşil gübre bitkisi (adi fiğ+arpa karışımı), kompost (bitki atıkları kompostu), kompostlaştırılmış ahır ve hindi gübresi ile sertifikalı ticari organik gübre uygulamalarının kırmızıbiberin (*C.annuum*) verim, morfolojik özellikler ile morfolojik gelişme dönemlerinde meyve ve yapraktaki potasyum içeriklerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Sonuç olarak, en yüksek verimi ahır gübresi (20 ton ha⁻¹) yeşil gübre kombinasyonu uygulamalarında tespit etmişlerdir. İncelenen morfolojik özellikler (%50 çiçeklenme gün sayısı, %50 meyve tutma gün sayısı, meyve boyu, meyve eni, meyve et kalınlığı, bitki boyu, bitki eni) için uygulamalar arasında önemli farklılıklar gözlememişlerdir. Yaprak ve meyve potasyum içerikleri açısından organik parsellerin üstün olduğunu tespit etmişlerdir.

Llaven ve ark. (2008) yaptıkları bu çalışmada, toprak solucanı ile işlenmiş koyun gübresinin (vermikompost) sera ortamında yetiştiriciliği yapılan dolmalık biberde (*C.annuum*) büyüme, verim ve biberin karakteristik özellikleri üzerine etkilerini incelemişlerdir. Vermikompost ve toprağa altı (0:1,1:1,1:2,1:3,1:4 ve 1:5 (v/v))uygulama uygulamışlardır. Bitki yetiştirme ortamına 1:3 oranında vermikompost uygulamasını yaparak, bitkide 21 gün sonunda 8 cm'lik büyüme artışı gözlemlemişlerdir fakat 90 günün sonunda bitki büyümesinde hiçbir farklılık olmadığını tespit etmişlerdir. Bitki başına pazarlanabilir meyve sayısını, 90 günün sonunda kontrol grubuna göre 1:2 ve 1:3 oranında vermikompost içeren uygulamalarda 1,5 ve 1,9 kat arttırdığını gözlemlemişlerdir. Vermikompost ile desteklenmiş toprakta yetiştirilen bitkilerden elde edilen biber meyvelerinin miktar ve özelliklerinin genellikle vermikompost ile desteklenmemiş toprakta yetişen bitkilerden daha iyi olduğunu tespit etmişlerdir.

Márquez-Quiroz ve ark. (2012) yaptıkları çalışmada, sera koşullarında yetiştirilen piquin biber (acı chili biberi) üretiminde kum, kompost (C) ve vermikompost (VC) karışımları ile kombinasyon halinde sıvı vermikompostu (VCT) organik gübre olarak değerlendirmeyi amaçlamışlardır. Piquin biber tipinde chilpaya (küçük kırmızı turşuluk

biber) bitkilerinde beş farklı gübreleme uygulaması yapmışlardır. Bu uygulamalar; kum+inorganik besin çözeltisi (kontrol, F1); kum+VCT (F2); kum C (1: 1 oran; v / v)+VCT (F3); kum+VC (1: 1 oran; v / v) + VCT (F4) ve kum+C+VC (2: 1: 1 oran; v / v)+VCT (F5). Kontrol uygulaması (F1) ile yetiştirilen bitkilerin en yüksek verimlere sahip olduklarını tespit etmişlerdir. Organik uygulamalar açısından en yüksek verimi F3 uygulamasının verdiğini saptamışlardır. Sonuç olarak, bu çalışmanın, VCT'nin kum: C karışımı veya sadece kumla kombinasyonu halinde, sera koşullarında organik piquin biber yetiştiriciliği için alternatif olarak düşünülebileceğini göstermişlerdir.

Kır (2006) yaptığı bu çalışmada, organik tarım prensiplerine göre açıkta üretimi yapılan yağlık biber bitkisinin verim ve bazı kalite özelliklerini belirlemeyi amaçlamıştır. Aynı zamanda toprakların bazı fiziksel ve kimyasal özellikleri üzerine yeşil gübre ve farklı dozlardaki sığır gübresi, hindi gübresi ile kompostun ve organik sertifikalı ticari bir organik gübrenin etkilerini saptamak amacıyla bu denemeyi yapmışlardır. Biber verim ve kalite özelliklerini göz önüne aldığında, organik parsellerdeki performansın mineral gübreli parsellere göre üstün özellikler taşıdığını saptamıştır.

3.MATERYAL VE YÖNTEM

Açıkta yetiştiriciliği yapılan kapyta tipi biber denemesi, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Organik Tarım Parselinde kurulmuştur. Yetiştiricilik sonrasında yapılan ölçüm ve analizler Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Hasat Sonu Fizyolojisi Laboratuvarında yürütülmüştür. Denemede altı farklı organik gübre ve kontrol grubu dahil olmak üzere yedi uygulama yapılmıştır.

3.1.Materyal

Deneme materyali olarak; Temizkan Fidecilikten temin edilen, Fil Kulağı ve Postal kapyta biberi çeşitleri kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan kapyta tipi yağlık biber çeşitlerinin özellikleri aşağıda verilmiştir.

Fil Kulağı çeşidi: Sofralık ve sanayilik olarak üretimi yapılan erkenci kapyta biberi çeşididir. Meyveleri yassı, iri ve kırmızıdır. Yüksek verimli ve hasat süresi oldukça uzun bir çeşittir. İşleme sırasında erime yapmayan bir kapyta biber çeşididir (Anonim 2016a).

Postal çeşidi: Orta erkenci, ana sezon üretimine uygun, yüksek boylu kapyta tipi biber çeşididir. Rakiplerine kıyasla çarpıcı kırmızı rengi ile ön plana çıkar. Yüksek verim potansiyeline sahiptir. Meyve boyu 18-20 cm, yassı ve 2 lobludur. Salçalık, kızartmalık, közlemelik ve taze tüketime uygundur. Kuru madde oranı yüksektir. Açık tarla üretimine uygundur (Anonim 2016b).

Denemede altı farklı organik gübre ve 2 çeşit kapyta tipi yağlık biber kullanılmıştır. Kullanılan gübrelerin bitki başına miktarları ve içerikleri aşağıda gösterilmiştir (Çizelge 3.1).

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan organik gübrelerin bitki başına miktarları ve içerikleri Leonardit

İçerik	Miktar	Denemede kullanılan doz
Toplam Organik Madde	%45	(25 g/bitki)
Toplam (Hüyük+Fülvik) Asit	%40	
Maksimum Nem	%35	
pH Aralığı	1,2-3,2	

Tavuk gübresi

İçerik	Miktar	Denemede kullanılan doz
Toplam Organik Madde	%55	(55 g/bitki)
Azot (N)	%2	
Fosfor (P ₂ O ₅)	%3	
Maksimum Nem	20	
pH Aralığı	6-8	

Yarasa gübresi

İçerik	Miktar	Denemede kullanılan doz
Organik Madde	%13	(100 ml/L/bitki)
Toplam Azot (N)	%3	
Organik Azot (N)	%1	
Üre Azotu (N)	%2	
Toplam Fosfor (P ₂ O ₅)	%23	
Suda Çözünür Fosfor (P ₂ O ₅)	%0,2	
Suda Çözünür Bor (B)	%2	
Suda Çözünür Çinko (Zn)	%2	
pH Aralığı	3-5	

Denizyosunu gübresi

İçerik	Miktar	Denemede kullanılan doz
Organik Madde	%20	(100ml/L/bitki)
Alginik Asit	%2	
Suda Çözünür Potasyum Oksit (K ₂ O)	%4	
Serbest Amino Asitler	%3	
EC	dS/m 2,1	
pH Aralığı	6-8	

Çizelge 3.1. Denemede kullanılan organik gübrelerin bitki başına miktarları ve içerikleri (Devam)

Ahır gübresi

İçerik	Miktar	Denemede kullanılan doz
Toplam Organik Madde	%40	
Toplam Azot (N)	%2	
Organik Azot (N)	%2	
Maksimum Nem	%20	(50 g/bitki)
EC	dS/m 8,5	
C/N	%8,5	
pH	6,5-8,5	

Vermikompost

İçerik	Miktar	Denemede kullanılan doz
Organik Madde	%44,2	
Toplam Azot (N)	%1,7	
Organik (Hüyük+Fülvik) Asit	%26,5	
Toplam Fosfor (P ₂ O ₅)	%1,9	(38 g/bitki)
Suda Çözünür Potasyum Oksit (K ₂ O)	%1,03	
Nem	%26,1	
EC	dS/m 2,5	
pH	7,4	

Organik gübre uygulamaları Şekil 3.1’de gösterildiği gibi bitki başına kullanılacak miktarlar hesaplanarak dikim sırasında bitkinin kök bölgesine toprak ile karıŐtırılarak verilmiştir. (Şekil 3.2).



Şekil 3.1. Denemede kullanılan kapyra biber fidesi ve uygulanacak organik gübrenin görünümü



Şekil 3.2. Denemede kullanılan kapyra biber fidelerinde gübre uygulaması

3.2.Yöntem

Denemede kullanılacak bitkilerin fide üretimi Nisan ayında Temizkan Fidecilik tarafından yapılmıştır. Yetiştiricilik süreci ise Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği Organik Tarım parselinde yürütülmüştür. Deneme boyunca kaydedilen meteoroloji verileri ise EK1’de sunulmuştur. Denemede 2 farklı kapyra tipi yağlık biber çeşidi (Fil Kulağı, Postal) kullanılmıştır. Bitkiler damlama sulama yöntemi ile sulanmıştır.

3.2.1. Bitkilerin Yetiştirilmesi

Yetiştiriciliğin yapılacağı arazi toprağında fide dikiminden önce toprak analizi yapılmıştır (EK2). Yetiştiricilik yapılacak araziye fide dikimine hazır hale getirmek için toprak diskaro yardımı ile işlenmiştir. Denemede kullanılacak tohumlar 1 Mart 2016 tarihinde ekilmiş ve fide üretim aşaması Bursa Temizkan Fidecilikte gerçekleştirilmiştir. Dikime hazır hale gelen üç gerçek yapraklı aşamadaki fideler 24 Mayıs 2016 tarihinde yerlerine dikilmiştir. Dikim sırasında, sıra arası 60 cm ve sıra üzeri 40 cm mesafe kullanılmıştır (Şekil 3.3). Dikim sırasında daha önceden hazırlanan organik gübreler dikim için açılan çukurlara verilmiş ve fide dikimi yapılmıştır.



Şekil 3.3. Denemede kullanılan kapyra biber bitkileri ve dikim planının genel görünüşü

Biber fidelerinin dikimi yapıldıktan 1 hafta sonra boğaz doldurma işlemleri yapılmıştır. Çapalama işlemlerine bitkiler sıra aralarını doldurana kadar,10 günde bir olacak şekilde devam edilmiştir. Toprak özellikleri, iklim şartları ve bitki gereksinimleri göz önüne alınarak; uygun aralıklarla bitkilerin kök bölgelerinedamlamasulama ile su verilmiştir.

3.2.2. Biberlerde Yapılan Fenolojik Gözlemler

Organik gübrelerin bitkiler üzerindeki morfolojik etkilerini belirlemek için düzenli olarak fenolojik gözlemler (ilk çiçeklenme tarihi, ilk meyve tutum tarihi, ilk meyve renklenme tarihi, ilk meyve hasadı tarihi vb.) yapılmıştır.

Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Hasat Sonu Fizyolojisi Laboratuvarında; örneklerin; toplam verim (kg da^{-1}), ortalama meyve ağırlığı (g),meyve boyu (cm), meyve çapı (mm), meyve eti kalınlığı (mm) toplam suda çözünür kuru madde miktarı (%), meyve rengi, yaprak rengi, pH miktarı, yaprak klorofil miktarı, yaprak kuru ağırlığı (g), yaprak yaş ağırlığı (g), yaprak oransal nem miktarı (%) ve karoten-likopen ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$) analizlerinin ölçümleri yapılmıştır.

3.2.3. Bitkilerde Yapılan Ölçümler

Deneme bitkilerinden alınan semptomsuz örneklerde yapılan ölçümler aşağıda belirtilmiştir.

3.2.3.1. Yaprak oransal nem miktarı (YOSK): Bitki örneklerinden alınan yaprakların ilk önce taze ağırlıkları alınmıştır. Daha sonra yapraklar 4°C 'de 18 saat karanlıkta saf su içerisinde bekletildikten turgor ağırlıkları alınmış ve yaprakların 80°C 'de 48 saat etüvde bekletilmesi ile kuru ağırlıkları da alınarak yaprak oransal nem miktarı belirlenmiştir. Yapılan ölçümler sonrasında bulunan değerler aşağıdaki formül kullanılarak YOSK belirlenmiştir.

YOSK: $100 \times ((\text{Taze ağırlık} - \text{Kuru ağırlık}) / (\text{Turgor ağırlık} - \text{Kuru ağırlık}))$ (Weatherley, 1950)

3.2.3.2. Yaprak rengi: Bitkilerden alınan yaprakların renk değerleri Minolta CR-300 renk ölçüm cihazıyla tekerrürlerden tesadüfi olarak seçilen semptomsuz ve sağlıklı üç yaprakta, yaprakların farklı noktalarından üç ölçüm yapıp ortalamaları alınarak gerçekleştirilmiştir.

3.2.3.3. Yaprak klorofil miktarı (mg g⁻¹): Yapraklardan 50-100 mg'lık doku örnekleri alınmıştır. Örneklerin üzerine 10 mL %80'lik aseton ilave edilip havanda dövülmüştür. Spektrofotometre (Thermo Fisher Scientific, Waltham, ABD) içerisindeki tüpe kontrol olarak aseton konularak 663 nm'de okuma yapılmış, daha sonra Spektrofotometre 645 nm ye ayarlanmış ve tekrar okuma yapılmıştır (Sestak ve ark., 1971).

Elde edilen sonuçlar formülde yerine koyularak hesaplama yapılmıştır.

Klorofil a (mg/g)= $12,7*(A663)-2,69*(A645) * \text{Aseton} / \text{yaprak doku miktarı}$

Klorofil b (mg/g)= $22,9*(A645)-4,68*(A663) * \text{Aseton} / \text{yaprak doku miktarı}$

Toplam Klorofil (mg/g)=Klorofil a + Klorofil b (Weatherley, 1950)

3.2.4. Meyve Kalitesi ile İlgili Ölçümler ve Analizler

Yetiştirme zamanı boyunca alınan meyve örneklerinde meyve sularından toplam suda çözünür kuru madde miktarı, pH, meyve kabuk rengi, meyve klorofil miktarı ve karoten-likopen analizleri yapılmıştır.

3.2.4.1.Toplam suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM)(%): Geneli yansıtan semptomsuz 5'er meyveden meyve suyu alınarak dijital refraktometre (QUICK BRİX 60, ABD) ile ölçülmüştür.

3.2.4.2. pH miktarı: Semptomsuz 5'er meyve belirlenerek elde edilen meyve suları dijital pH metre (Hanna pH 211, ABD) yardımı ile ölçülmüştür.

3.2.4.3.Meyve rengi: Her tekerrürden geneli yansıtan hastaliksız 5'er meyve belirlenmiştir ve meyvelerin sap mesafesi sabit tutularak üç farklı yerinden L, a, b renk değerlerini belirlemek için Minolta CR-300 kolorimetre ile renk ölçümü yapılmıştır.

3.2.4.4. Karoten-Likopen miktarı: Meyveler püre haline getirilerek 0,5'er g olacak şekilde 50 ml'lik merkezkaç tüplerine konulmuştur. Hazırlanan bu tüplerin içerisindeki örnekler kaynayana kadar buhar banyosunda tutulmuştur. Hazırlanan bu örnekler 5'er dakika 3000 devirde santrifüj edilmiştir. Tüplerin üzerlerinde kalan sıvı içinde 50 ml saf

su ve 50 ml eter bulunan 250 ml'lik ayırma hunisine aktarılmıştır. Daha sonra santrifüj edilecek tüpe tekrar 10 ml aseton eklenip tekrar santrifüj edilmiştir. Berrak kısmı bir kez daha ayırma hunisine eklenmiştir. Bu işlem tüm örnekler berrak olana kadar tekrarlanmıştır. Yapılan bu işlemin sonunda ayırma hunisinde altta kalan faz atılmıştır. Ayırma hunisinde kalan eter fazına 25 ml saf su ilave edilerek 3 kere yıkanmış ve alttaki faz atılmıştır. Karoteni içeren eter fazına 2 g susuz Na₂SO₄ eklenerek karıştırılmış ve çökene kadar beklenmiştir. Elde edilen eter fazı numunesi 100 ml'lik ölçü balonuna aktarılmıştır. Ölçü balonunun çizgisine kadar eter ilave edilmiştir. Spektrofotometre de kontrol eter alınarak ölçümleri yapılmıştır. Likopen ölçümü için 505 nm'de, karoten ölçümü için ise 452 nm'de absorbands değerleri spektrofotometre (Thermo Fisher Scientific, Waltham, ABD) ile okunmuştur. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki formülde yerlerine konularak hesaplamaları yapılmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

$$\text{Likopen miktarı (mg/kg)} = (E^{505} * V * 5) / W$$

$$\text{Karoten miktarı (mg/kg)} = (E^{452}) - (E^{505} * 1335 / 2000) / 1477 * (V * 10^4) / W$$

V = Sulandırılmış olan solüsyonun son hacmi (ml)

W = Alınan numune miktarı (g)

(3.1)

3.2.5. Verim ile İlgili Ölçümler

Kapya biber yetiştiriciliği sırasında hasat edilen meyvelerde ortalama ağırlık, meyve çapı ve boyu, toplam verim ve meyve eti kalınlığı üretim sonunda her çeşit için toplam verim değerleri hesaplanmıştır.

3.2.5.1.Ortalama meyve ağırlığı (g): Meyve ağırlıkları, her tekerrürden her hasatta alınan toplam meyve ağırlığının meyve sayısına bölünmesiyle bulunmuştur. Meyvelerin ölçümleri hassas terazi (0,01 g hassasiyet, Radwag PS 3500/C/1, Radom, Polonya) ile yapılmıştır.

3.2.5.2.Meyve çapı ve boyu (cm): Meyvelerin çap ve boy ölçümleri 0,001 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile yapılmıştır.

3.2.5.3.Toplam verim (kg da⁻¹): Meyvelerin toplam verim ölçümleri hassas terazi (0,01 g hassasiyet, Radwag PS 3500/C/1, Radom, Polonya)ile yapılmıştır. Her hasatta toplanan meyvelerin ağırlıkları kaydedilmiş ve toplam verim değerleri belirlenmiştir.

3.2.5.4.Meyve eti kalınlığı (mm): Meyveler uzunlamasına kesilerek ve sapa yakın olan yerden ölçü alınarak 0.001 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile meyve eti kalınlığı ölçümleri yapılmıştır.

3.2.6.Deneme deseni ve verilerin değerlendirilmesi

Tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü olarak kurulan deneme de her bir tekerrür için 6 farklı organik gübre uygulaması yapılmış ve her tekerrürde 10 bitki yer almıştır. Elde edilen verilerin varyans analizleri "JMP 7" programı ile yapılmış, sonuçlar arasındaki istatistikî farklılıklar ise Fisher-LSD testi ile belirlenmiştir (p<0.05)

4. BULGULAR VE TARTIŞMA

4.1. Bitkilerde Yapılan Fenolojik Gözlemler

Fide dikiminden iki hafta sonra ilk çiçeklenme Postal çeşidinde yarasa gübresi uygulamasında gözlemlenmiştir. İlk meyve oluşumları Postal çeşidinde 11 Temmuz 2016 tarihinde ve tüm gübre uygulamalarında aynı anda gözlemlenmiştir. Meyvelerdeki ilk renklenmeler 26 Temmuz 2016 tarihinde Postal çeşidinde ahır Gübresi uygulamasında gözlemlenmiştir. İlk meyve hasadı ise 15 Ağustos 2016 tarihinde Postal çeşidinde yapılmıştır.

4.2. Bitkilerde Yapılan Ölçümler

4.2.1. Yaprak oransal nem kapsamı miktarları

Bitkiler yaprak oransal nem miktarı (YOSK) bakımından incelendiğinde, Postal çeşidinde en iyi sonucu % 92,58 ile Kontrol grubu bitkilerindeki yapraklar vermiş ve bunu ahır gübresi uygulaması takip etmiştir (Çizelge 4.1). İstatistiki olarak incelendiğinde uygulamalar arasında fark önemli bulunmuştur. Fil kulağı çeşidinde en iyi değer % 88,70 ile vermikompost gübresi uygulanan bitkilerdeki yapraklardan alınmıştır. İstatistiki olarak incelendiğinde uygulamalar arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

Çizelge 4.2.Yaprak oransal nem kapsamı analiz sonuçları

Çeşit	Uygulama	YOSK (%)
Postal	Kontrol	92,58 a
	Vermikompost	82,30 b
	Yarasa gübresi	85,19 a b
	Leonardit	81,02 b
	Deniz yosunu gübresi	88,59 a b
	Tavuk gübresi	84,14 a b
	Ahır gübresi	88,88 a b
LSD_(0,05)		9,38
Fil kulağı	Kontrol	75,30
	Vermikompost	88,70
	Yarasa gübresi	86,50
	Leonardit	80,37
	Deniz yosunu gübresi	83,58
	Tavuk gübresi	80,73
	Ahır gübresi	79,04
LSD_(0,05)		Ö.d

4.2.2. Yaprak klorofil miktarı

Kapya tipi biber çeşitlerinde organik gübre uygulamaları sonucu elde ettiğimiz yaprak klorofil a, b ve toplam klorofil miktarı değerleri Çizelge 4.2’de verilmiştir. Yaprak klorofili ve verime ait korelasyon katsayısı ilişkisi EK3 VE EK4’de gösterilmiştir.

Çeşitler bazında farklı organik gübre uygulamalarının yapraklarda klorofil a miktarları üzerine etkileri istatistiksel anlamda farklılık göstermiştir. Çeşitler yaprak klorofil a miktarı bakımından incelendiğinde, Postal çeşidinde 1,230 mg g⁻¹ ile en yüksek değeri Kontrol grubu bunu takiben en yüksek değeri 1,070 mg g⁻¹ile ahır gübresi uygulaması vermiştir. Filkulağı çeşidinde ise 1,510 mg g⁻¹ ile leonardit gübresi uygulanan bitkilerin yaprakları en yüksek değeri verirken bunu 1,326 mg g⁻¹ ile denizyosunu gübresi uygulaması takip etmiştir.

Gürpınar ve Mordoğan, (2005) organik kırmızı biber yetiştiriciliğinde, yaprak klorofil a değeri üzerine ahır+yeşil gübre uygulamalarının en fazla etkili olduğunu, Berova ve ark. (2010), yaptıkları araştırmada yaprak klorofil a miktarı sonuçlarında en yüksek değeri vermikompost ile zenginleştirilmiş olan topraktan 1,39 mg g⁻¹ olarak tespit etmişlerdir.

(2006) yılında Kır'ın yaptığı organik olarak açıkta yağlık biber üretimi çalışmasında, yağlık kırmızı biberde yaprak klorofil a miktarı bakımından en yüksek değeri 1,93 mg g⁻¹ olarak ahır+yeşil gübre uygulamasından elde etmiştir. Bu sonuç elde ettiğimiz değerler ile örtüşmemektedir.

Kapya tipi biber çeşitleri yaprak klorofil b miktarı bakımından incelendiğinde, Postal çeşidinde en yüksek değer 0,490 mg g⁻¹ ile deniz yosunu gübresi uygulanan bitki yapraklarından alınmış ve istatistiki olarak incelendiğinde ise uygulamalar arasında önemli derece farklılıklar bulunmamıştır. Filkulağı çeşidinde yaprak klorofil b miktarı açısından en yüksek değer 0,503 mg g⁻¹ ile leonardit gübresinde ölçülmüş bunu ise 0,470 mg g⁻¹ ile denizyosunu gübresi uygulaması takip etmiştir. İstatistiki olarak incelendiğinde ise uygulamalar arasında önemli derecede farklılık bulunmuştur.

Gürpınar ve Mordoğan, (2005) organik kırmızı biberde farklı kompost uygulamaları kullanarak klorofil b miktarını inceledikleri çalışmada, çiftlik ve yeşil gübresinin birlikte kullanımının en yüksek sonucu verdiğini tespit etmişlerdir.

Berova ve ark. (2010) ve Kır (2006) çalışmamızda kullandığımız organik gübre uygulamalarına paralel olarak biber üzerine organik gübreleme yaptıkları araştırmalarında, yaprak klorofil b miktarı sonuçlarında en yüksek değeri Berova ve ark. (2010) vermikompost ile zenginleştirilmiş olan topraktan 0,75 mg g⁻¹, Kır (2006) ise en yüksek değeri Ahır gübresi+yeşil gübre uygulamasından 1,426 mg g⁻¹ olarak almıştır.

Kapya tipi biber çeşitleri arasında yaprak toplam klorofil miktarları istatistiki olarak incelendiğinde iki çeşit içinde uygulamalar arasında önemli ölçüde farklılıklar bulunmuştur. Postal çeşidinde en yüksek değeri 1,653 mg g⁻¹ ile Kontrol grubu bitki yaprakları vermiş ve bunu 1,590 mg g⁻¹ ile vermikompost gübresi uygulamasından elde edilen yaprak örnekleri takip etmiştir. Filkulağı çeşidinde ise en yüksek değeri 2,013 mg g⁻¹ ile leonardit gübresi uygulanan bitki yaprakları vermiş ve bunu 1,846 mg g⁻¹ ile Yarasa gübresi uygulanan bitki yaprakları takip etmiştir.

Çizelge 4.2. Klorofil a, Klorofil b ve Toplam klorofil miktarları

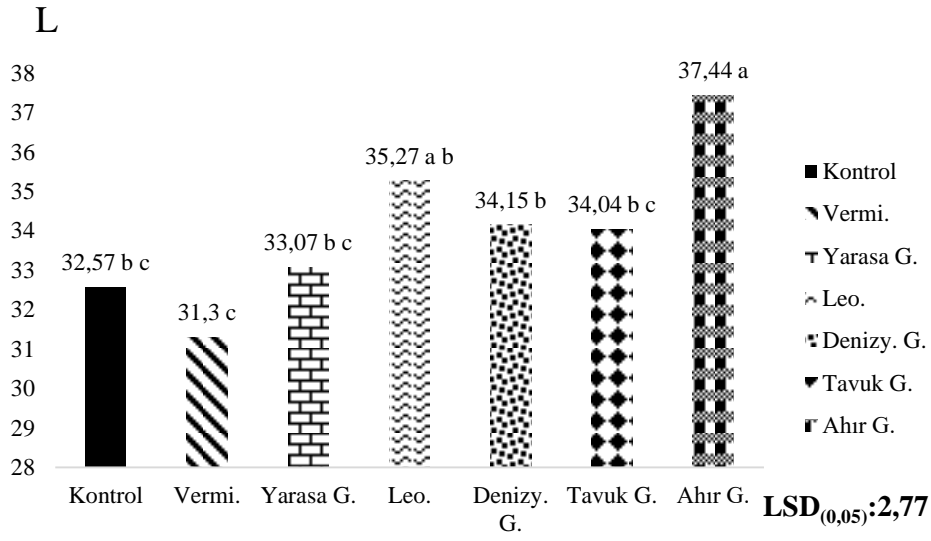
Çeşit	Uygulama	Klorofil a (mgg ⁻¹)	Klorofil b (mgg ⁻¹)	Toplam klorofil (mgg ⁻¹)
Postal	Kontrol	1,230 a	0,420	1,653 a
	Vermikompost	1,196 a	0,390	1,590 a b
	Yarasa gübresi	1,136 a	0,393	1,530 a b
	Leonardit	0,773 b	0,273	1,053 b
	Deniz yosunu	0,983 a b	0,490	1,476 a b
	Tavuk gübresi	0,946 a b	0,353	1,303 a b
	Ahır gübresi	1,070 a b	0,410	1,480 a b
LSD_(0,05)		0,343	Ö.d	0,561
Fil Kulağı	Kontrol	1,320 a b	0,466 a b	1,786 a b
	Vermikompost	0,983 b	0,353 b	1,333 b
	Yarasa gübresi	1,386 a	0,460 a b	1,846 a
	Leonardit	1,510 a	0,503 a	2,013 a
	Deniz yosunu	1,356 a	0,470 a b	1,826 a
	Tavuk gübresi	1,280 a b	0,446 a b	1,730 a b
	Ahır gübresi	1,323 a b	0,460 a b	1,786 a b
LSD_(0,05)		0,337	0,132	0,464

4.2.3. Yaprak rengi

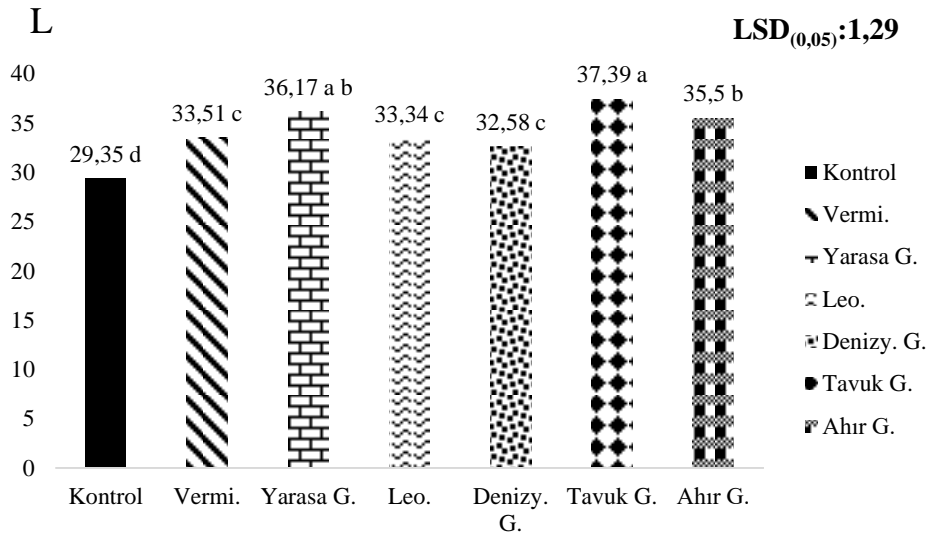
Rengin parlaklığını ifade eden L değeri üzerine yapılan organik gübre uygulamalarının etkisi her iki çeşit içinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Postal çeşidi yaprak L değeri bakımından, uygulamalar arasından en yüksek değer 37,44 ile ahır gübresi uygulanan bitki yapraklarında belirlenmiştir (Şekil 4.1). Filkulağı çeşidi yaprak L değeri bakımından, uygulamalar arasından en yüksek değer 37,39 ile tavuk gübresi uygulanan bitki yapraklarında belirlenmiştir (Şekil 4.2).

Fil kulağı çeşidi yaprak ve meyve L değeri sonuçları özellikle Yarasa ve Tavuk gübresi uygulamaları en iyi sonuçları vermiştir.

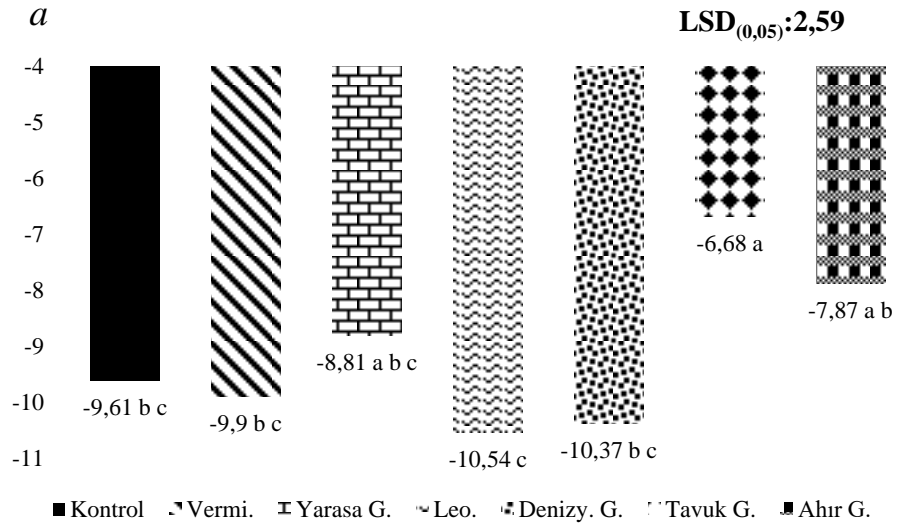


Şekil 4.1. Postal çeşidi L değeri sonuçları, (Vermi. : Vermikompost, Yarasa G.: Yarasa gübresi, Leo. : Leonardit, Tavuk G.: Tavuk gübresi, Ahır G. : Ahır gübresi)

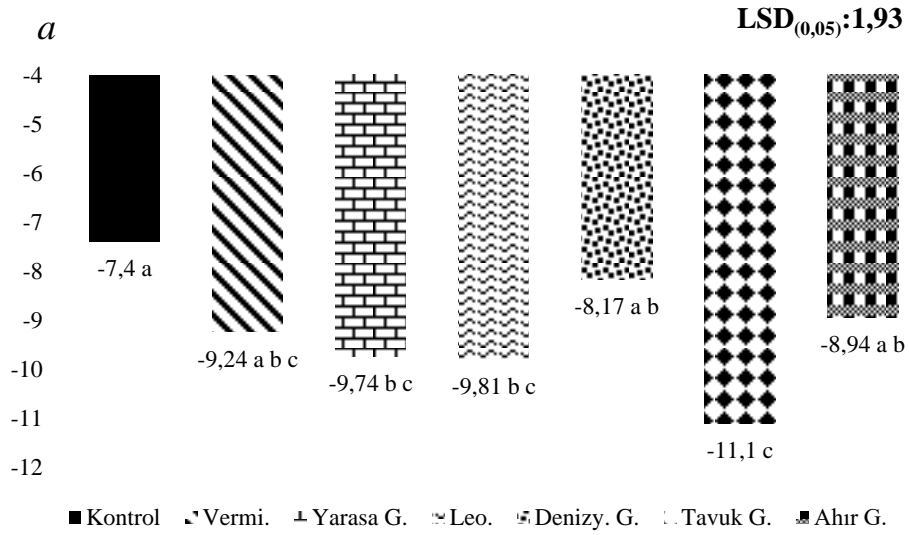


Şekil 4.2. Fil kulağı çeşidi yaprak L değeri sonuçları

Rengin yoğunluğunu ifade eden a değerinin pozitif olması kırmızıyı, negatif olması ise yeşili temsil etmektedir (Öktüren Asri ve ark. 2011). Postal çeşidinde en yüksek yaprak a değeri Leonardit gübresi uygulanan bitki yapraklarında belirlenmiştir (Şekil4.3). Filkulağı çeşidinde ise en yüksek yaprak a değeri Tavuk gübresi uygulanan bitki yapraklarında belirlenmiş ve bunu Leonardit gübre uygulaması takip etmiştir (Şekil 4.4). Uygulamalar etkisi istatistiki olarak incelendiğinde her iki çeşit içinde önemli bulunmuştur.

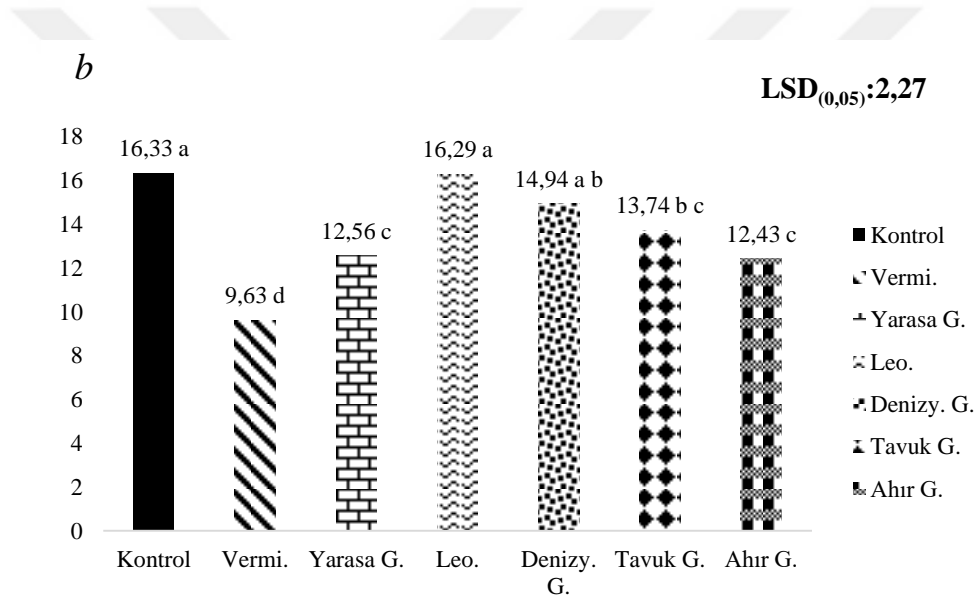


Şekil 4.3. Postal çeşidi yaprak *a* değeri sonuçları

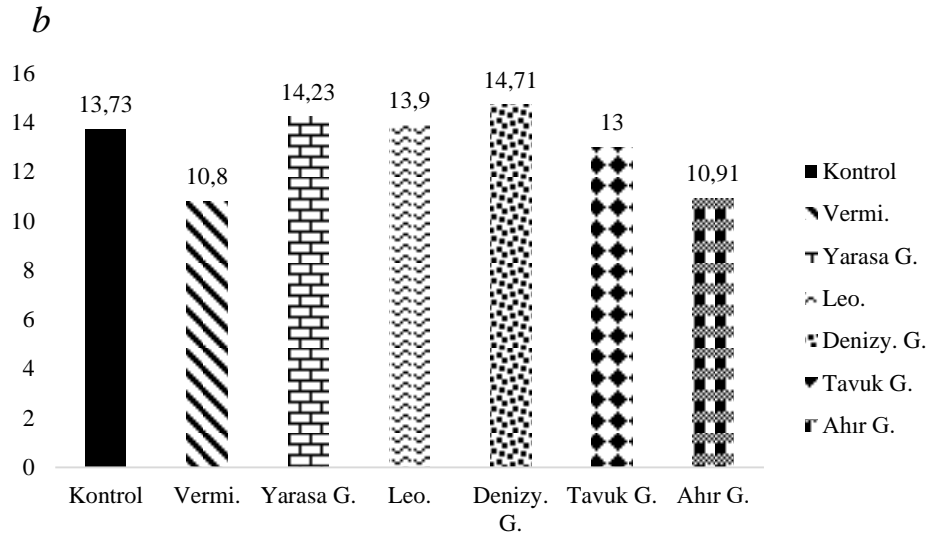


Şekil 4.4. Fil kulağı çeşidi yaprak *a* değeri sonuçları

Renk bileşenlerinden biri olan *b* değerinin pozitif olması sarıyı, negatif olması ise maviyi ifade etmektedir (Öktüren Asri ve ark. 2011). Kopya tipi biber çeşitlerine uygulanan organik gübrelerin etkisi istatistiksel olarak incelendiğinde Postal çeşidi için önemli, Filkulağı çeşidi için önemsiz bulunmuştur. En yüksek yaprak *b* değeri 16,33 ile Postal çeşidinde Kontrol grubunda belirlenmiştir (Şekil 4.5). Filkulağı çeşidinde ise en yüksek yaprak *b* değeri 14,71 ile deniz yosunu gübresi uygulanan bitki yapraklarından elde edilmiş ve bunu yarasa gübresi uygulaması takip etmiştir. En düşük yaprak *b* değerleri ise her iki çeşit içinde paralellik göstererek vermikompost gübresi uygulanan bitki yapraklarında belirlenmiştir (Şekil 4.6).



Şekil 4.5. Postal çeşidi yaprak *b* değeri sonuçları



Şekil 4.6. Fil kulağı çeşidi yaprak *b* değeri sonuçları

4.3. Meyve Kalitesi ile İlgili Ölçüm ve Analizler

Yetiştiricilik dönemi boyunca bitkilerden ve hasat edilen meyvelerden elde edilen kalite bulguları içerisinde pH, toplam suda çözünür kuru madde miktarı (% Brix), meyve rengi (L, a, b), karoten ve likopen miktarı ($\text{mg } 100\text{g}^{-1}$) belirlenmiştir.

4.3.1. Meyve suda çözünür kuru madde miktarı ve pH miktarı

Suda çözünür kuru madde (SÇKM) hem üretim hem de kalite kontrolün önemli bir ölçütüdür. Suda çözünür kuru madde miktarı meyvelerde olgunluk ve hasat zamanının belirlenmesinde, salça ve konserve işleme aşamalarında sürekli olarak üretimin denetim altında tutulması için önemli bir kriterdir. Meyve suda çözünür kuru madde ve verime ait korelasyon katsayısı ilişkisi EK3 ve EK4'de gösterilmiştir.

Suda çözünür kuru madde miktarı bakımından en yüksek değer %9,13 ile Postal çeşidinde vermikompost gübresi uygulanan bitkilerden alınan meyvelerde, Fil kulağı çeşidinde ise %9,10 ile Tavuk gübresi uygulamasından alınan meyvelerde tespit edilmiştir (Çizelge 4.3). İstatistiki olarak incelendiğinde uygulamalar arasında önemli ölçüde fark bulunmuştur. Postal çeşidinde uygulamış olduğumuz gübrelerin etkilerini değerlendirdiğimizde, vermikompost ve leonardit gübre uygulamalarının SÇKM üzerine olumlu bir etki yaptığını, Filkulağı çeşidinde ise tavuk gübresi ve ahır gübresi uygulamalarının olumlu bir etki yaptığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3.Suda çözünür kuru madde ve pH miktarı analiz sonuçları

Çeşit	Uygulama	SÇKM (%)	pH
Postal	Kontrol	7,73 b	5,24
	Vermikompost	9,13 a	5,16
	Yarasa gübresi	8,83 a b	5,18
	Leonardit	8,73 a b	5,15
	Derniz yosunu gübresi	8,23 a b	5,23
	Tavuk gübresi	8,10 a b	5,18
	Ahır gübresi	7,83 a b	5,23
	LSD_(0,05)		1,37
Fil kulağı	Kontrol	8,36 b	5,00
	Vermikompost	8,36 b	4,97
	Yarasa gübresi	8,83 a b	4,97
	Leonardit	8,40 a b	4,97
	Derniz yosunu gübresi	8,46 a b	4,97
	Tavuk gübresi	9,10 a	4,94
	Ahır gübresi	8,86 a b	4,96
	LSD_(0,05)		0,70

Sahoo ve ark. (2017) yaptıkları çalışmada inorganik ve organik gübrelerin biber yetiştiriciliği üzerine etkilerini araştırmışlar ve suda çözünür kuru madde bakımından en iyi sonucun %75 NP + Tam K + Biyofertilizörler ve ahır gübresi uygulamasından (6,37 °Brix) alındığını bildirmişlerdir. Kır(2006) Yalova yağlık 28 biberinde ahır gübresi uygulaması kullanarak yaptığı araştırmada en yüksek suda çözünür kuru madde miktarını %8,50 olarak tespit etmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar doğrultusunda araştırmacıların tespit ettiği SÇKM değerleri bulgularımızdan düşük bulunmuştur.

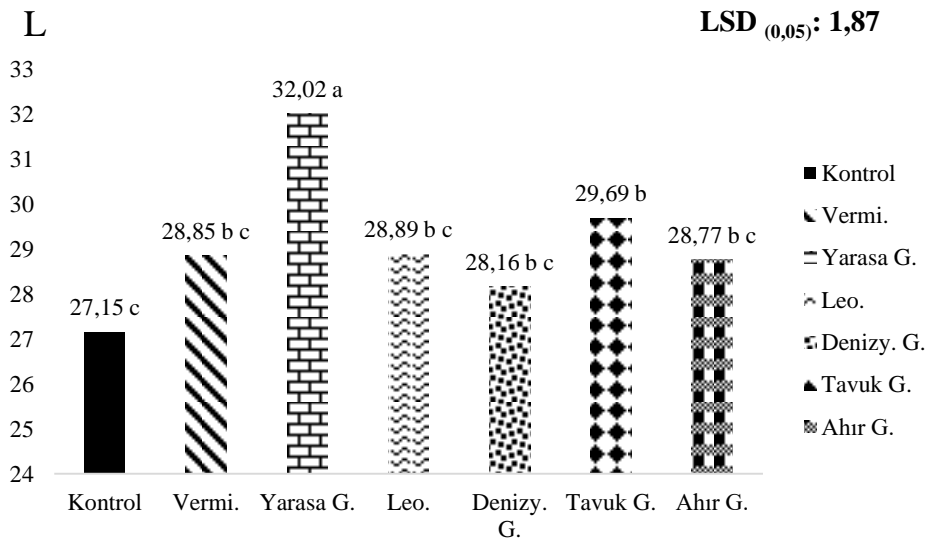
Demirtaş ve Özkan (2012), yaptıkları araştırmada çalışmamıza benzer şekilde sıvı organik gübre kullanımı sonucunda örtü altı domates yetiştiriciliğinde elde ettikleri en yüksek SÇKM değerini %5,2 ile organik gübre uygulamasından almışlardır. 2013 yılında Duyar tarafından yapılan organik domates yetiştiriciliğinde yeşil gübre ve tavuk gübresi uygulamalarının etkilerini araştırdığı çalışmada SÇKM bakımından en yüksek sonucu Kontrol grubundan elde etmiştir.

Bitkiler pH miktarları bakımından incelendiğinde, Postal ve Fil kulağı çeşidinde uygulamalar arasında en iyi sonucu sırasıyla 5,24 ve 5,00 ile kontrol grubu bitkiler vermiştir. İstatistikî olarak incelendiğinde gübre uygulamaları arasındaki fark önemli bulunmamıştır.

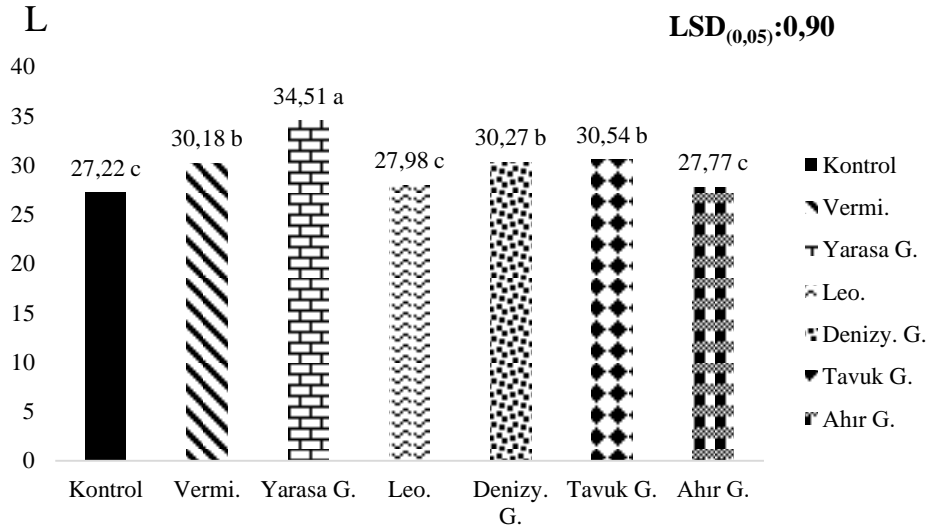
4.3.2. Meyve rengi

Renk meyve kalite kriterleri arasında en önemli ve karmaşık olanlardan biridir. Meyvedeki renk oluşumu hem genetik hem de çevresel (ışık, sıcaklık, bitki besleme, meyve olgunluk aşaması) faktörlere bağlı olarak değişmektedir (Lopez Camelo ve Gomez 2004). Kullanılan her iki biber çeşidi için rengin açıklık ve koyuluğunu ifade eden L değeri üzerine yapılan organik gübre uygulamalarının etkisi her iki çeşit içinde istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Renk koyulaştıkça L değerinin düştüğü, renk açıldıkça L değerinin arttığı göz önüne alındığında en yüksek meyve rengi Postal çeşidinde yarasa gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerde 32,02 olarak belirlenmiş ve bunu 29,69 ile tavuk gübresi uygulanan bitkilerdeki meyveler takip etmiştir (Şekil 4.7). Fil kulağı çeşidinde en koyu meyve rengi ise yarasa gübresi uygulanan meyvelerde 34,51 olarak belirlenmiş ve bunu 30,54 ile tavuk gübresi uygulanan bitkilerdeki meyveler takip etmiştir (Şekil 4.8). Elde edilen bulgular sonucunda her iki çeşitte de en yüksek sonucu veren gübre uygulamaları paralellik göstermiştir.



Şekil 4.7. Postal çeşidi meyve L değeri sonuçları



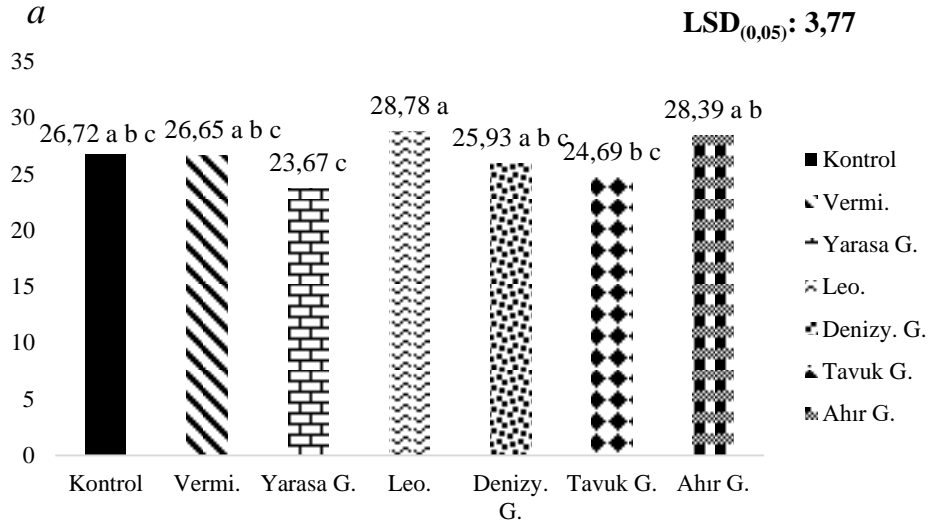
Şekil 4.8.Fil kulağı çeşidi meyve L değeri sonuçları

Örtü altı domates yetiştiriciliğinde sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübrelerin ve bunların farklı kombinasyonlarının kullanımı ile araştırmalarını yapan Demirtaş ve ark. (2012), en yüksek meyve L değeri sonucuna baktıklarında 1/1Kimyasal gübre+Organik gübre uygulamalarının birlikte kullanımından, Aynı gübre uygulamaları kullanan Öktüren ve ark. (2011), örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde en yüksek meyve L değeri sonucunu kontrol uygulamasından almışlardır.

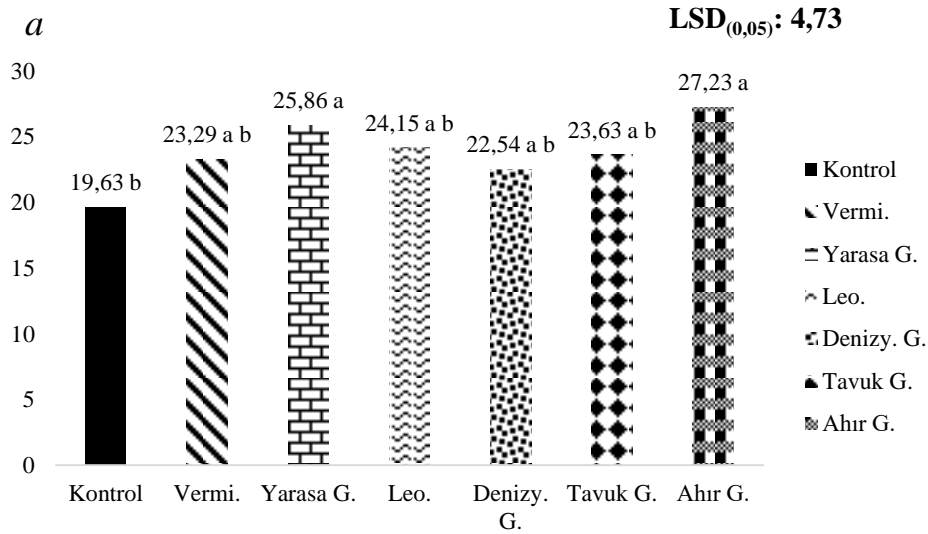
Rengin yoğunluğunu ifade eden a değerinin pozitif olması kırmızıyı, negatif olması ise yeşili temsil etmektedir (Öktüren Asri ve ark. 2011). Renk bileşenlerinden a değerinin meyve olgunluk devresini gösterdiğini ve meyvenin fizyolojik yaşının ölçülmesini sağladığı bildirilmiştir (Young ve ark. 1993). Yapılan organik gübre uygulamaları a değeri bakımından istatistiksel olarak incelendiğinde her iki çeşit içinde önemli bulunmuştur.

Postal çeşidi meyve a değeri bakımından, uygulamalar arasında en yüksek sonuç 29,33 ile leonardit gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerde belirlenmiş ve bunu ahır gübresi uygulanan bitkilerdeki meyveler takip etmiştir (Şekil 4.9). Fil kulağı çeşidi meyve a değeri bakımından, uygulamalar arasında en yüksek sonuç ahır gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerden 27,23 olarak alınmış ve bunu yarasa gübresi uygulanan

bitkilerdeki meyveler takip etmiştir (Şekil 4.10). Her iki çeşit için yapılan organik gübre uygulamalarının etkileri istatistiksel olarak incelendiğinde önemli bulunmuştur.



Şekil 4.9. Postal çeşidi meyve *a* değeri sonuçları



Şekil 4.10. Fil kulağı çeşidi meyve *a* değeri sonuçları

Öktüren ve ark. (2011), bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübrelerin ve bunların farklı kombinasyonlarının etkilerini araştırmışlar ve a değeri bakımından en iyi sonucu kontrol uygulamasından almışlardır

Postal ve Fil kulağı çeşitlerine uygulanan gübrelerin biber meyvelerinde renk üzerine etkileri Şekil 4.11 ve Şekil 4.12’de gösterilmiştir.



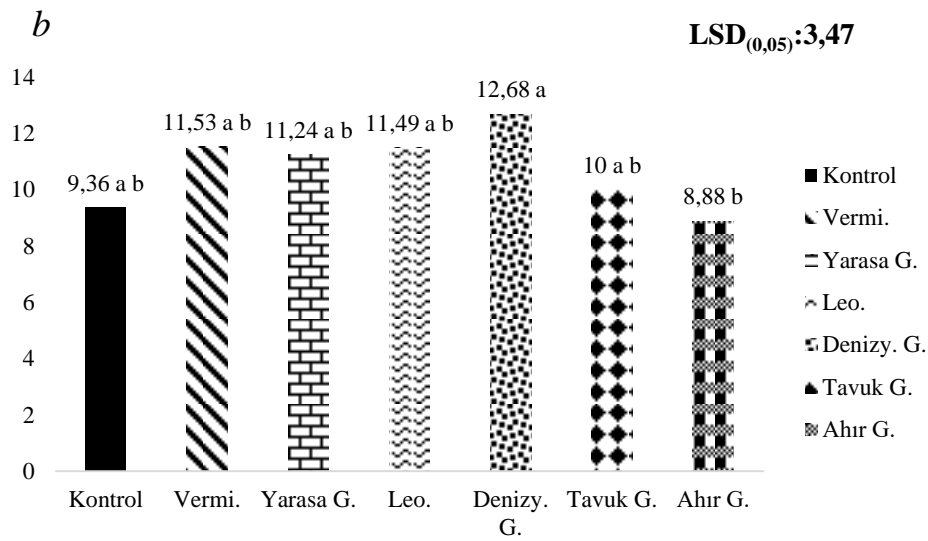
Şekil 4.11. Postal çeşidi leonardit gübresi uygulanmış biber bitkisi meyveleri



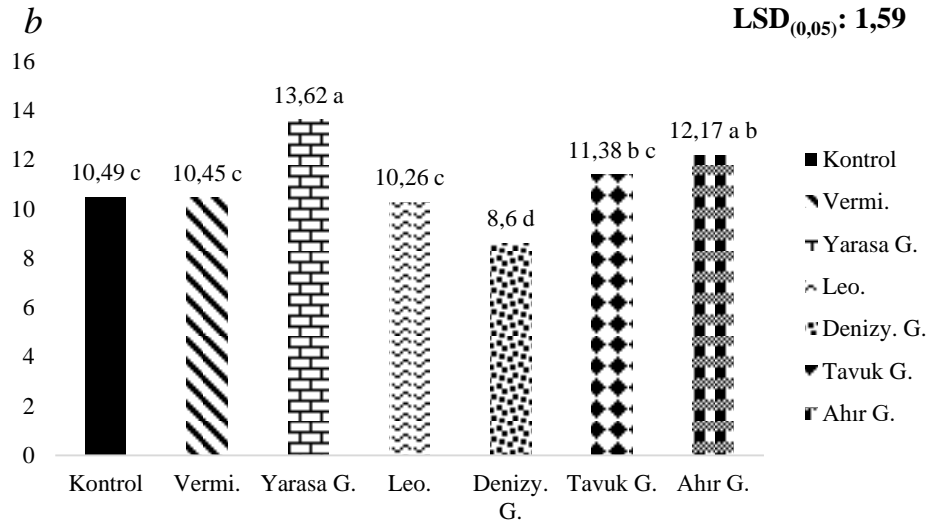
Şekil 4.12. Fil kulağı çeşidi ahır gübresi uygulanmış biber bitkisi meyveleri

Renk bileşenlerinden biri olan *b* değerinin pozitif olması sarıyı, negatif olması ise maviyi ifade etmektedir (Öktüren Asri ve ark. 2011). Yapılan organik gübre uygulamalarının etkileri istatistiksel olarak incelendiğinde her iki çeşit içinde önemli bulunmuştur.

Postal çeşidi meyve *b* değeri bakımından, uygulamalar arasında en yüksek değer 12,68 ile Deniz yosunu gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerde belirlenmiş ve bunu vermikompost gübresi uygulaması takip etmiştir Postal çeşidi meyve *b* değeri bakımından uygulamalar arasında en düşük sonuç ise kontrol grubundan alınmıştır (Şekil 4.13). Fil kulağı çeşidi meyve *b* değeri bakımından, uygulamalar arasında en yüksek değer 13,62 ile yarasa gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerde tespit edilmiştir. Fil kulağı çeşidi meyve *b* değeri bakımından uygulamalar arasında en düşük değer ise deniz yosunu gübresi uygulanan bitki meyvelerinden alınmıştır (Şekil 4.14).



Şekil 4.13. Postal çeşidi meyve *b* değeri sonuçları



Şekil 4.14. Fil kulağı çeşidi meyve *b* değeri sonuçları

Bitkisel kökenli sıvı organik gübrelerin, kimyasal gübrelerin ve bunların farklı kombinasyonlarını örtü altı hıyar yetiştiriciliğinde kullanan Öktüren ve ark. (2011), *b* değeri bakımından en iyi sonucu, 23,2 ile kontrol uygulamasında belirlemişlerdir.

4.3.3. Karoten ve likopen miktarı

Karotenoid (β -karoten, likopen) pigmentleri hem gıdalara karakteristik renklerini vermekte, hem A vitamini aktivitesini göstermektedir (Özkan ve Cemeroğlu 1997).

Çalışmamızda karoten analizinden elde ettiğimiz bulgular, Postal ve Filkulağı çeşidinde en yüksek karoten miktarı leonardit gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerden alınmıştır. Sırasıyla elde edilen bulgular, 205,55 mg 100g⁻¹ ve 205,19 mg 100g⁻¹ olarak kaydedilmiştir. Her iki çeşitten elde edilen bulgular istatistiki olarak incelendiğinde uygulamalar arasında önemli derecede farklılık bulunmuştur (Çizelge 4.4). Karoten ve likopenin verim ile arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi EK3 ve EK4’de gösterilmiştir.

Szafirowska ve Elkner (2008), üç farklı tatlı biber kültüründe yetiştiricilik sistemlerini karşılaştırdıkları araştırmalarında karoten miktarı bakımından en yüksek sonucu, organik yetiştiricilik sisteminde Roberta F1 çeşidinden ortalama 1,1 mg g⁻¹ olarak, Berova ve ark. (2010), organik gübre uygulanan biber bitkisinden elde ettikleri sonucu ise solucan gübresi ile zenginleştirilmiş olan topraktan 0,62 mg g⁻¹ olarak almışlardır.

Perez-Lopez ve ark. (2007), tatlı biber meyvelerinde yaptıkları araştırmada karoten içeriği bakımından en iyi sonucu, organik tarım sisteminde 29,5 mg g⁻¹ olarak elde etmişlerdir.

Marin ve ark. 2004, yaptıkları araştırmada karotenoid bakımından inceledikleri bitkilerde olgunlaşma sonunda en iyi sonucu 45,59 mg 100g⁻¹ olarak tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda likopen analizinden elde ettiğimiz bulgular, Postal eşidi likopen miktarı bakımından, uygulamalar arasında en yüksek sonuç 0,78 mg 100g⁻¹ ile denizyosunu gübre uygulamasından alınmıştır. Filkulağı likopen miktarı bakımından, uygulamalar arasında en yüksek sonucu 0,91 mg 100g⁻¹ ile leonardit gübresi uygulanan bitkilerdeki meyveler vermiştir. Her iki çeşit içinde sonuçlar istatistiki olarak incelendiğinde uygulamalar arasında önemli derecede farklılıklar bulunmuştur (izelge 4.4).

Gübre uygulamaları arasında her iki çeşitte de karoten miktarı bakımından en iyi sonucu leonardit gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerin verdiği tespit edilmiştir. Likopen miktarına bakıldığında ise Filkulağı eşidinde leonardit gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerin en iyi sonucu gösterdiği gözlemlenmiştir.

Kırmızı biberlerdeki karotenoidlerin bileşimi ve konsantrasyonunu etkileyen başlıca faktörler; biberin çeşidi, genotipi, hasat sırasındaki olgunluk derecesi, iklim, topraktaki su ve besinlerin kullanılabilirliği de etkili faktörler arasındadır (Markus ve ark. 1999; Russo ve Howard 2002, Chenard ve ark. 2005).

Çizelge 4.4.Karoten ve likopen içerikleri analiz sonuçları

Çeşit	Uygulama	Karoten (mg 100g ⁻¹)	Likopen (mg 100g ⁻¹)
Postal	Kontrol	205,46 a	0,51 c
	Vermikompost	118,04 d	0,50 c
	Yarasa gübresi	139,92 c	0,64 b
	Leonardit	205,55 a	0,77 a
	Deniz yosunu	107,28 d	0,78 a
	Tavuk gübresi	110,13 d	0,44 c
	Ahır gübresi	164,88 b	0,60 b
LSD_(0,05)		18,01	0,06
Fil Kulağı	Kontrol	144,93 c	0,53 c
	Vermikompost	140,73 c	0,57 c
	Yarasa gübresi	129,36 c	0,55 c
	Leonardit	205,19 a	0,91 a
	Deniz yosunu	145,20 c	0,52 c
	Tavuk gübresi	186,81 b	0,73 b
	Ahır gübresi	97,13 d	0,33 d
LSD_(0,05)		16,92	0,06

4.4. Verim ile ilgili ölçümler

Verim değerlendirmesinde çeşit ve uygulamalara göre parsellerdeki yetiştiricilik dönemi boyunca meyveler hasat edilmiş ve bitkilerden elde edilen meyvelerde yapılan ölçümler; ortalama meyve ağırlığı(g), ortalama meyve boyu(cm), ortalama meyve çapı (cm), meyve eti kalınlığı (mm) ve toplam verim (g) olarak verilmiştir.

4.4.1. Ortalama meyve boyu, çapı ve meyve eti kalınlığı

Çeşitler ortalama meyve boyu, çapı ve meyve eti kalınlığı bakımından incelenmiştir. Postal çeşidinde en yüksek ortalama meyve boyu 12,20 cm ile denizyosunu gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerden, Filkulağı çeşidinde ise en yüksek ortalama meyve boyunu kontrol grubu bitkilerdeki meyvelerden alınmış ve bunu Deniz yosunu gübresi uygulaması takip etmiştir. Bulgular istatistiki olarak incelendiğinde uygulamalar arasında önemli ölçüde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.5). En yüksek meyve çapı değerini Postal çeşidinde 4,68 cm ile Tavuk gübresi uygulanan bitkilerdeki meyveler vermiş ve istatistiki olarak incelendiğinde uygulamalar arasında önemli ölçüde farklılıklar bulunmuştur. Fil kulağı çeşidinde ise en yüksek ortalama meyve çapını leonardit gübresi uygulanan bitkilerdeki meyveler vermiş ve istatistiki olarak incelendiğinde uygulamalar arasında önemli ölçüde farklılık bulunmamıştır (Çizelge

4.5). En yüksek meyve eti kalınlığı değerlerini ise Postal ve Filkulağı çeşidinde sırasıyla 3,92 cm ve 4,76 cm olarak belirlenmiştir. Bulgular istatistiki olarak incelendiğinde iki çeşidinde uygulamaları arasında farklılıklar bulunmuş ve Postal çeşidinde en yüksek sonuç tavuk gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerden, Fil kulağı çeşidinde ise en yüksek sonuç deniz yosunu gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerden elde edilmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge4.5. Meyve boy, çap ve meyve eti kalınlığı analiz sonuçları

Çeşit	Uygulama	Meyve boy (cm)	Meyve çap (cm)	Meyve eti kalınlığı (cm)
Postal	Kontrol	11,95 a b	4,42 a b	3,89 a b
	Vermikompost	10,23 b c	4,41 a b	3,65 a b
	Yarasa gübresi	11,83 a b	3,98 b	3,31 b
	Leonardit	11,77 a b	4,67 a	3,58 a b
	Deniz yosunu	12,20 a	4,03 a b	3,53 a b
	Tavuk gübresi	12,19 a	4,68 a	3,92 a
	Ahır gübresi	9,92 c	4,63 a b	3,53 a b
LSD_(0,05)		1,71	0,63	0,561
Fil Kulağı	Kontrol	12,45 a	4,59	3,71 b c
	Vermikompost	10,73 c	4,26	3,59 b c d
	Yarasa gübresi	10,91 b c	4,15	4,00 b
	Leonardit	10,97 b c	4,68	4,01 b
	Deniz yosunu	12,24 a b	4,58	4,76 a
	Tavuk gübresi	10,02 c	4,05	3,08 d
	Ahır gübresi	11,12 a b c	4,36	3,19 c d
LSD_(0,05)		1,35	Ö.d	0,58

Ghimire ve ark. (2013), tatlı biberde yaptıkları araştırmalarında en yüksek ortalama meyve boyunu ve 6,92 cm ile ortalama meyve çapı değerlerini ahır gübresi+üre uygulamasından almışlardır. Çalışmamızda ortalama meyve boyu için Postal çeşidinde deniz yosunu gübresi uygulanan biber meyvelerinde daha olumlu sonuçlar alınmıştır.

Ganiger ve ark. (2012), açıkta yetiştirdikleri dolmalık biberde yaptıkları araştırmada, en yüksek ortalama meyve boyu değerini ahır gübresi+vermikompost uygulamalarından almışlardır. Bu araştırmadan elde edilen sonuçlar, çalışmamızda kullandığımız gübre uygulamaları ile benzerlik göstermektedir.

Malik ve ark. (2011), organik biber çeşidi olan SH-SP-5 çeşidinde Ahır gübresi+(N, P₂O₅, K₂O) ile yaptıkları araştırmada ortalama meyve boyunu ve çapını değerlendirdiklerinde, en yüksek meyve boyu değerini 8,30 cm, en yüksek meyve çapı

değerini 7,89 cm olarak elde etmişlerdir. Bu çalışmalar sonucunda biber bitkilerinde uygulanan gübre çeşitlerinin meyve boyuna olumlu etkisi olduğunu bildirilmiş ve bu sonuç Postal çeşidi bulgularımız ile örtüşmektedir.

Biber dışında farklı bir tür olan sanayi domatesinde açık tarla koşullarında çalışma yapan Yoldaş ve ark. (2009), ortalama meyve boyu bakımından en yüksek değeri ahır gübresi uygulamasından almışlardır. En yüksek ortalama meyve çapı değerini ise 4,09 cm ile kimyasal gübre uygulamasından almışlardır.

Hıyar yetiştiriciliği yaptıkları araştırmada Öktüren ve ark.(2011), ortalama meyve boyu bakımından en yüksek sonucu, 11,0 cm ile topraktan kimyasal gübre 1/1+yapraktan organik gübre uygulamasından almışlardır. Elde ettikleri bu sonuçlar Filkulağı çeşidimizin bulguları ile örtüşmektedir.

Toy ve Ünlü (2015), börülce yetiştiriciliğinde çiftlik gübresi, yeşil gübre, konvansiyonel ve kontrol uygulamalarını karşılaştırdıkları araştırmalarında en yüksek bakla uzunluğunu 15,6 cm ile konvansiyonel yetiştiricilikten almışlardır.

Funsho ve ark. (2015), tatlı biberde yaptıkları araştırmada en yüksek ortalama meyve çapı sonucunu kontrole (3,1 cm) göre 3,9 cm ile tavuk gübresi uygulamasından almışlardır. Tatlı biberde kullandıkları tavuk gübresi uygulaması, kullandığımız her iki çeşitten elde edilen bulgulara kıyasla ortalama meyve çapı bakımından çalışmamızla örtüşmemektedir.

Başka bir araştırmada Demirtaş ve ark. (2012), yaptıkları örtü altı domates yetiştiriciliğinde ortalama meyve çapı bakımından en yüksek değeri, ½ Kimyasal gübre+Organik gübre1+Organik gübre2 uygulamasından 3,6 cm olarak almışlardır.

Kapya biberde önemli kalite kriterlerinden birisi de meyve eti kalınlığıdır. Meyvelerin kalın etli olması özellikle sebze işleme sanayinde tercih edilen bir özelliktir (Öner 2015).

Ortalama meyve eti kalınlığı bakımından, Szafirowska ve Elkner (2008), üç farklı tatlı biber çeşidinde yetiştiricilik sistemlerini karşılaştırdıkları araştırmalarında, en yüksek ortalama meyve eti kalınlığını hem organik hem de konvansiyonel yetiştiricilik sistemlerinde eşit olarak almışlardır.

Berova ve ark. (2010), biber bitkisinde organik gübrelemenin etkilerini inceledikleri araştırmalarında, ortalama meyve eti kalınlığı sonuçlarında en yüksek değeri vermikompost gübresi ile zenginleştirilmiş olan topraktan 3,2 mm olarak elde etmişlerdir.

Ganiger ve ark.(2012), açıkta yetiştirdikleri dolmalık biber araştırmalarında en yüksek ortalama meyve eti kalınlığını N+çiftlik gübresi+ahır gübresi uygulamasından 0,67 cm olarak, Yoldaş ve ark. (2009), açık tarla koşullarında çalıştıkları sanayi domatesinde en yüksek ortalama meyve eti kalınlığını ise ahır gübresi uygulamasından elde etmişlerdir. Postal ve Fil kulağı çeşitlerine uygulanan gübrelerin biber meyvelerinde meyve boyu üzerine etkileri Şekil 4.15.ve Şekil 4.16'da gösterilmiştir.



Şekil 4.15. Postal çeşidi biber meyve boyu



Şekil 4.16. Fil kulağı çeşidi biber meyve boyu

4.4.2. Meyve ağırlığı ve toplam verim

Çeşitler ortalama meyve ağırlığı bakımından incelendiğinde, Postal çeşidinde en yüksek ortalama meyve ağırlığı 81,41 g ile Tavuk gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerden, Fil kulağı çeşidinde ise 65,16 g ile kontrol grubu bitkilerindeki meyvelerden elde edilmiştir. Her iki çeşitte istatistiksel olarak incelendiğinde uygulamalar arasında farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6. Verim, ortalama meyve ağırlığı ve verim yüzde değişim miktarları analiz sonuçları

Çeşit	Uygulama	Verim (kg da ⁻¹)	Ortalama Meyve Ağırlığı (g)	Verim Yüzde Değişimi (%)
Postal	Kontrol	1433,94 b	68,88 a b	-
	Vermikompost	1512,21 b	60,97 a b	+5,45
	Yarasa gübresi	1114,95 b	55,60 b	-2,22
	Leonardit	1684,56 a b	67,88 a b	+17,47
	Deniz yosunu	1377,37 b	65,46 a b	-3,94
	Tavuk gübresi	2320,97 a	81,41 a	+61,85
	Ahır gübresi	1764,99 a b	74,04 a b	+23,08
LSD_(0,05)		745,56	20,97	
Fil Kulağı	Kontrol	1082,57 a b	65,16 a	-
	Vermikompost	1237,67 a	54,16 a b c d	+14,32
	Yarasa gübresi	428,19 b	47,48 c d	-6,04
	Leonardit	1248,63 a	60,25 a b c	+15,33
	Deniz yosunu	1008,46 a b	60,62 a b	-6,84
	Tavuk gübresi	742,29 a b	42,36 d	-3,14
	Ahır gübresi	680,37 a b	51,30 b c d	-3,71
LSD_(0,05)		685,58	13,00	

Ghimire ve ark.(2013), tatlı biber üzerinde çalıştıkları araştırmada ortalama meyve ağırlığı bakımından en yüksek sonucu 1.yıl %50 ahır gübresi+%50 üre uygulamasından 98,30 g olarak, 2.yıl ise sıvı vermikompost uygulamasından 94,52 g olarak almışlardır. Bu çalışmada (Ghimire ve ark. 2013) özellikle 2.yıl organik gübre olumlu etki yapmış bu da çalışmamızda uyguladığımız gübreler bakımından paralellik göstermektedir.

Dominic ve ark.(2017) yeşil biberde, Szafirowska ve Elkner (2008) üç farklı organik biber kültürlerinde yaptıkları araştırmada ortalama meyve ağırlığı bakımından en yüksek sonucu tavuk gübresi uyguladıkları biber meyvelerinden sırası ile 100,7 g ve157,9 g olarak elde etmişlerdir. Yapılan bu çalışmalar Postal çeşidinden elde ettiğimiz sonuçlar ile paralellik göstermektedir.

Berova ve ark. (2010), Lumbrical biyo-gübresi uyguladıkları Buketen 50 biber çeşidinde yaptıkları çalışmada ortalama meyve ağırlığı bakımından en yüksek sonucu vermikompost uygulanan bitkilerden 18,4 g olarak elde etmişlerdir.

Malik ve ark. (2011) çalıştığı tatlı biber çeşidi olan SH-SP-5 yetiştiriciliğinde, ortalama meyve ağırlığı bakımından en yüksek sonucu ahır gübresi+(N, P₂O₅, K₂O) uygulamalarından 93,92 g olarak almışlardır.

Ganiger ve ark. (2012), açıkta yetiştiriciliğini yaptıkları dolmalık biber yetiştiriciliğini yaptıkları araştırmada ortalama meyve ağırlığına ait en yüksek değeri N+çiftlik gübresi+tavuk gübresi uygulamasından almışlardır.

Bitkiler toplam verimleri bakımından incelendiğinde, Postal çeşidinden elde edilen en yüksek verim sonucu 2320,97 kg da⁻¹ (%61,85) ile tavuk gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerden, Filkulağı çeşidinde ise en yüksek verim sonucu 1248,63 (%15,33) kg da⁻¹ ile leonardit gübresi uygulanan bitkilerdeki meyvelerden elde edilmiştir. Her iki çeşit içinde bulgular istatistiki olarak incelendiğinde uygulamalar arasında önemli derecede farklılıklar bulunmuştur.

Ghimire ve ark. (2013) yaptıkları tatlı biber yetiştiriciliğinde toplam meyve verimi bakımından en yüksek sonucu %50ahır gübresi+%50üre uygulamasından 13,53 ton ha⁻¹ olarak almışlardır.

Kır ve Mordoğan (2006) açık arazide yaptıkları organik kırmızı biber (*Capsicum annuum* L.) yetiştiriciliğinde en yüksek toplam meyve verimini ahır gübresi+yeşil gübre uygulamasından 1.yıl 29,7 ton ha⁻¹, 2.yıl ise 26,5 ton ha⁻¹ olarak almışlardır.

Gürpınar ve Mordoğan (2005) yılında, organik olarak üretilmiş kırmızı biber (*Capsicum annuum* L.) bitkisi üzerine yaptıkları araştırmada toplam meyve verimi bakımından en yüksek sonucu, çiftlik gübresi+yeşil gübre uygulamasında 29,7 ton ha⁻¹ ölçülmüştür.

Shiva ve ark. (2015) yılında, paprika ve benzeri biberlerde entegre besin yöntemi kullanarak yaptıkları çalışmada toplam meyve verimine ait en yüksek sonucu kontrol grubu uygulamasından 602,16 g olarak ölçmüşlerdir.

Toplam meyve verim miktarında yüzde olarak azalış ve artış miktarları incelendiğinde, postal çeşidinde kontrol grubu uygulamasına göre en yüksek artış miktarı %61,85 ile tavuk gübresi uygulamasından sağlanmıştır. Filkulağı çeşidinde ise kontrol grubuna göre olan artış miktarı %15,33 ile leonardit gübresi uygulamasında belirlenmiştir.



5.SONUÇ

Sürdürülebilir tarım, dünya nüfusunun hızla artması ile kaliteli ve yeterli gıda maddeleri ihtiyacını uygun maliyetlerde üreten, doğal ekolojinin ve tarım alanlarının korunmasını geliştiren bir sistemdir. Tarımda kullanılan yöntemlerin sürdürülebilir olması için öncelikli olarak kullanılan girdilerin ekolojiye zarar vermemesi gereklidir. Toprağın gereğinden fazla işlenmesi verimliliği azalmakta, gübreleme ve bitki koruma için kullanılan kimyasallar, ürünü ve tarım alanlarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Tarımın sürdürülebilir bir şekilde yapılması için meyve ve sebze yetiştiriciliğinde kullanılan bilinçsiz gübre uygulamalarına karşı önlemler alınmalıdır. Ülkemizin, tarım topraklarında kimyasal gübre kullanımlarından arınmış bir sürdürülebilir tarım modeline geçiş yapması gerekmektedir.

Bu yüzden toplumun ve gelecek nesillerin yaşam ortamını oluşturan su, toprak ve havanın kirletilmemiş olması son derece önemlidir. Ülkemizde tarım topraklarında yaşanan bozulmalara paralel olarak verimlilik giderek önemli hale gelmektedir. Tarımsal üretimde başta toprak olmak üzere çevre üzerinde zararlı etki oluşturan yöntemler yerine, toprağın kalitesini ve canlılığını koruyan dolayısı ile sürdürülebilirliği sağlayan yeni yöntem ve girdilere ihtiyaç vardır. Kaliteli, yüksek verimli ve sürdürülebilir üretim yapabilmek için ülkemiz topraklarının organik madde içeriği artırılmalı veya en azından mevcut durum korunmalıdır. Tüm bu etkiler göz önüne alındığında sayıları her geçen gün artan organik madde içeriği yüksek gübrelerin bölgemiz için önemli bir tür olan kapyta biberde etkinliğini araştırma gerekliliği doğmuştur. Kapyta tipi yağlık biber (kırmızı, kalın etli, salçalık), organik tarım ürünleri içinde, ülkemizden dondurulmuş olarak en fazla ihracatı yapılan sebze türüdür. Ayrıca, kapyta biber tipi yurt içinde de hem üreticiler tarafından yetiştirilen ve üretimi bölgemizde yaygın olan hem de tüketicilerin damak zevkine uygun ve salçalık kalitesi yüksek bir tiptir. Tüketim amacına bağlı olarak; verimi yüksek, işlemeye uygun çeşitlerin; yetiştiriciliği yapılacak bölgeye uygun olarak seçilmesi ve sektörde farklı isimler altında satışa sunulan organik madde oranı yüksek gübrelerin kapyta biber yetiştiriciliğindeki performanslarının değerlendirilmesi daha kaliteli ve verimli bir üretim yapılmasına katkı sağlayacaktır.

Çalışmamızda kullanılan ve bölgemiz üreticileri tarafından yoğun olarak yetiştirilen Postal ve Fil kulağı çeşitleri karşılaştırıldığında; Postal çeşidinin taze tüketime ve işlemeye uygun ve Fil kulağı çeşidine göre daha erkenci bir çeşit olduğu görülmüştür. Fil kulağı çeşidi ise geç meyve bağlamaya başlayan ancak hasat süresi uzun, işlemeye uygun bir çeşit olduğu gözlenmiştir. Fil kulağı çeşidi özellikle geç ilkbahar donlarının daha az olduğu bölgelerde tercih edilmelidir. İklim şartları uygun olan bölgelerde vejetasyon süresi oldukça uzun olabilir. Ancak ilimizde sonbahar aylarında sıcaklıklar hızla düştüğü için farklı çeşitler tercih edilmelidir.

Kapya biber bitkilerine dikim sırasında kök bölgesine yapılan organik gübre uygulamaları her iki çeşitte de kontrole göre verimi arttırmıştır. Bulgular toplam verimde Postal çeşidini ön plana çıkartmış, tavuk gübresi uygulanan biber bitkilerinden daha iyi sonuç elde edildiği ve bunu ahır gübresi uygulanan biber bitkilerinin takip ettiği belirlenmiştir. Ayrıca çeşitlerde verim bakımından yüzde değişim miktarları incelendiğinde Postal çeşidinde kontrol grubu uygulamasına göre en yüksek artış miktarı %61,85 ile Tavuk gübresi uygulamasından, Filkulağı çeşidinde ise kontrol grubuna göre olan artış miktarı %15,33 ile leonardit gübresi uygulamasından belirlenmiştir. Uygulanan organik gübreler içerisinde en yüksek organik madde içeriği (%55) tavuk gübresinde bulunmakta ve bu da elde ettiğimiz verim sonuçları ile örtüşmektedir.

Hem sanayilik hem de taze tüketimi yapılan kapya tipi yağlık biberin üretiminde en önemli kalite özelliği renklenmedir. Renklenmeye, yetiştiriciliği yapılan bölgenin güneşlenme süresi, ortalama sıcaklık miktarı ve kullanılan gübreler etkilidir. Çalışmamızda güneşlenme süreleri ve sıcaklıklar aynı olduğundan gübrelerin etkileri net olarak ortaya konabilmiştir. Her iki çeşitte de renklenme, özellikle kırmızı renk (a) bakımından en iyi sonucu ahır gübresi uygulanan biber meyvelerinin verdiği gözlenmiş ve Postal çeşidinde leonardit gübresi uygulamasında da diğer gübre uygulamalarına göre daha iyi sonuç alınmıştır.

Kapya tipi yağlık kırmızı biber yetiştiriciliğinde sanayiye yönelik önemli diğer bir kriter meyve eti kalınlığıdır. Meyve eti kalınlığının yüksek olması salça verimini arttırmaktadır. Denemede kullandığımız Postal ve Fil kulağı çeşitlerinde meyve et kalınlığı bakımından organik gübre uygulanan bitkilerin meyvelerinin kontrol grubu bitkileri meyvelerine oranla daha iyi sonuçlar verdiği tespit edilmiştir.

Organik gübrelerin doğru kullanımını teşvik ve belirlemek amacıyla yaptığımız bu çalışma sonucunda iki çeşitte de organik gübre kullanımı verim ve kalite üzerine olumlu sonuçlar vermiştir. Yapılan çalışma özellikle bölgemiz tarımı ve sürdürülebilirliği adına önemli bir basamak oluşturmuştur. Ancak benzer çalışmaların farklı çeşit hatta katma değeri yüksek farklı türlerle de yapılarak uygun gübrelerin belirlenmesi bölgemiz tarımı açısından önemlidir.

KAYNAKLAR

- Anonim, 2016a.** <http://www.asgen.com.tr/Biber/Postal-Kapya-C53-P15-D287.html>(Erişim Tarihi: 10.05.2016)
- Anonim, 2016b.** <https://www.malcoktarim.com.tr/zerzaden-orjinal-fil-kulagi-kapya-salcalik-biber-tohumu-500-gr-565>(Erişim tarihi: 10.05.2016)
- Anonim, 2019.**<https://www.syngenta.com.tr/surdurulebilir-tarim>(Erişim tarihi: 16.03.2019)
- Appireddy, G.K., Saha, S., L. Mina, B., Kundu, S., Selvakumar, G.,S. Gupta, H. 2008.** Effect of organic manures and integrated nutrient management on yield potential of bell peper (*Capsicum annuum*) varieties and on soil properties.*Archives of Agronomy and Soil Science*, 54(2): 127-137.
- Baysel, B. 2013.** Türkiye’de Organik Tarım Üretiminin Önemi ve Tarımsal Ürün İhracatı İçerisindeki Payı. *Yüksek Lisans Tezi*, İstanbul Ticaret Ün., Sosyal Bilimler Enstitüsü, Uluslararası Ticaret Anabilim Dalı, İstanbul.
- Berova, M., Karanatsidis, G., Sapundzhieva, K., Nikolova, V. 2010.** Effect of organic fertilization on growth and yield of pepper plants (*Capsicum annuum* L.). *Folia Horticulturae*, 22(1): 3-7.
- Chenard, C.H., Kopsell, D.A., Kopsell, D.E. 2005.** Nitrogen concentrations effect nutrient and carotenoid content in parsley, *Journal of Plant Nutrition*, 28, 285p.
- Çıtak, S., Sönmez, S., Koçak, F., Yaşın, S. 2011.** Vermikompost ve ahır gübresi uygulamalarının ıspanak (*Spinacia oleracea* var. L.) bitkisinin gelişimi ve toprak verimliliği üzerine etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 28(1): 56-69.
- Del Amor, F.M. 2006.** Yield and fruit quality response of sweet pepper to organic and mineral fertilization. *Renewable Agriculture and Food Systems*, 22(3): 233-238.
- Delate, K., Cambardella, C., McKern, A. 2008.** Effects of organic fertilization and cover crops on an organic pepper system. *Hort Technology*, 18(2): 215-226.
- Demir, H., Polat, E. 2006.** Türkiye’de organik tarımın durumu, sorunları ve çözüm önerileri. *Hasad Bitkisel Üretim*, (256): 66-71.
- Demirkaya, M., Gunes, A. 2019.** Effects Of Different Foliar Potassium Treatments On Seed Yield and Quality Of Capia Peppers. *Fresenius Environmental Bulletin*, 28(4A): 3458-3464.
- Demirtaş, E.I., Özkan, C.F., Öktüren Asri., F., ARI, N. 2012.** Bazı organik kimyasal gübre uygulamalarının domateste verim ve kalite üzerine etkileri. *Alatarım*, 11(2): 9-16.
- Dominic, I.I., Akpan, N.M., Bayeri, K.P. 2017.** Growth and Yield Responses of Green Pepper (*Capsicum annum* L.) to Manure Rates Under Field and High Tunnel Conditions. *Not Sct Btol*, 9(1): 138-142.
- Duman, İ., Elmacı, Ö.L. 2014.** Organik Koşullarda Uzun Süreli Ön bitki - Salçalık Biber (*Capsicum annum* L. cv. Kapya) Kombinasyonu Şeklinde Yapılan Yetiştiriciliğin Verim Meyve ve Toprak Özelliklerine Etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 51(3): 289-296.
- Duyar, H. 2013.** Yazlık Yeşil Gübreleme ve Tavuk Gübresinin Serada Organik Domates Üretiminde Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 20: 10-18.
- Erdoğan, B. 2013.** Kırmızı biber salçası üretim süresince antioksidan özelliklerdeki değişim.*Yüksek Lisans Tezi*, Ondokuzmayıs Ün., Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Anabilim Dalı, Samsun.

- Flores, P., Hellin, P., Fenoll, J. 2008.** Effect of manure and mineral fertilisation on pepper nutritional quality. *J Sci Food Agric.*, 89: 1581-1586.
- Funsho, F.E., Oluwafemi, A.B., Joseph, A. 2015.** Comparative Evaluation of Organic and Inorganic Manure on Sweet Pepper Performance in Two Ecological Zones of Nigeria. *American Journal of Experimental Agriculture*, 6(5): 305-309.
- Ganiger, V.M., Mathad, J.C., Madalageri, M.B., Babalad, H.B., Bhuvanewari, G. 2012.** Effect of organics and inorganics on yield parameters in bell pepper under open condition. *J. Hortl. Sci.*, 7(2):156-160.
- Ghimire, S., Shakya, S.M., Srivastava, A. 2013.** Effect of organic manure and their combination with urea on sweet pepper production in the mid-hills. *The Journal of Agriculture and Environment*, 14:23-30.
- Gürpınar, A., Mordoğan, N. 2005.** The effect of different compost applications on organically produced red pepper (*Capsicum annuum* L.): I. First season results for yield, fruit quality and nutrients. ISO FAR: Proceedings of the Conference "Researching Sustainable Systems", Ege University, İzmir.
- Kılıç, O., Çopur, O.U. ve Görtay, S. 1991.** Fruit and vegetable processing technology guide of practice. Uludağ University, Faculty of Agriculture Lesson 7, p.143.
- Kır, A., Mordoğan, N. 2006a.** Değişik Kompostların Organik Kırmızı Biber (*Capsicum annuum* L.) Yetiştiriciliğinde Verim, Bazı Morfolojik Karakterler ve Potasyum İçeriği Üzerine Etkileri. *Anadolu, J. of Aarı*, 16(1): 1-25.
- Kır, A. 2006b.** Organik Tarım Sisteminde Uygulanan Değişik Organik Gübrelerin Yalova Yağlık 28 Biberi'nin (*Capsicum annuum* L.) Verim ve Bazı Kalite Kriterleri ile Topraktaki Azot Birikimine Etkileri. *Doktora Tezi*, Ege Ün., Fen Bilimleri Enstitüsü, Toprak Anabilim Dalı, İzmir.
- Koç, F. 2008.** Farklı Organik Gübrelerin Domates ve Biber Bitkisinin Gelişimi ile Beslenmesine Etkisi. *Yüksek Lisans Tezi*, Ankara Ün., Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Llaven, M. A. O., Jimenez, J.L.G., Cabrera Coro, B.I., Rincón-Rosales, R., Montes Molina, J., Dendooven, L., Gutiérrez-Miceli, F.A. 2008.** Fruit Characteristics of Bell Pepper Cultivated in Sheep Manure Vermicompost Substituted Soil. *Journal of Plant Nutrition*, 31: 1585–1598.
- López Camelo, A.F., Gomez, P. 2004.** Comparison of color indexes for tomato ripening. *Horticultura Brasileira*, 22(3).
- López-Espinosa, S.T., Moreno-Reséndez, A., Cano-Roís, P., Rodríguez-Dimas, N., Robledo-Torres, V., Márquez-Quiroz, C. 2013.** Organic fertilization: An alternative to produce jalapeño pepper under greenhouse conditions. *Emir. J. Food Agric.*, 25(9): 666-672.
- Malik, A.A., Chattoo, M.A., Sheemar, G., Rashid, R. 2011.** Growth, yield and fruit quality of sweet pepper hybrid SH-SP-5 (*Capsicum annuum* L.) as affected by integration of inorganic fertilizers and organic manures (FYM). *Journal of Agricultural Technology*, 7(4): 1037-1048.
- Markus, F., Daood, H. G., Kapitany, J., Biacs, P. A. 1999.** Change in the carotenoid and antioxidant content of spice red pepper (paprika) as a function of ripening and some technological factors, *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47, 100p.
- Marin A., Ferreres F., Tomaas-Barberaan F.A., Gil M.I 2004.** Characterization and quantitation of antioxidant constituents of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.), *J. Agric. Food Chem*, 52, 3861p.

- Márquez-Quiroz, C., López-Espinosa, S.T., Cano-Ríos, P., Moreno-Reséndez, A. 2012.** Organic fertilization: An alternative to produce piquin pepper under protected conditions. *Revista Chapingo Serie Horticultura*, 19(3): 279-286.
- Mercik, S. And Stepien, W. 2006.** Crop yields and selected soil properties on manured and not manured fields at the period of many years. *Nawozy Nawozenie (Fertilisers and Fertilization)*, 8(4): 141-149.
- Ngouajio, M., Kirk, W., and Goldy, R. 2003.** A simple model for rapid and nondestructive estimation of bell pepper fruit volume. *Hort Science* 38:509-511.
- Öktüren Asri, F., Demirtaş, E.I., Özkan C.F., 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.
- Öner, M. 2015.** Ultrasonik yöntemle biber posasından yağ içinde karotenoid ekstraksiyonu. *Yüksek Lisans Tezi*, Ege Üniv., Fen Bilimleri Enstitüsü Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İzmir.
- Özdikmenli, S., Demirel Zorba, N.N. 2015.** Közlenmiş Kırmızı Biber (Kapyra) Konservesi Üretiminde Gıda Güvenliği. *Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi*, 12(1): 55-64.
- Özkan, M. ve Cemeroglu, B. 1997.** Karotenoidler: Özellikleri ve gıdalarda uygulanmaları. *Gıda Teknolojisi*, 2(11): 34-42.
- Pérez-López, A.J., López-Nicolas, J.M., Nunez-Delgado, E., Del Amor, F.M., Carbonell-Barrachina, A.A. 2007.** Effects of Agricultural Practices on Color, Carotenoids Composition, and Minerals Contents of Sweet Peppers, cv. Almuden. *J. Agric. Food Chem.*, 55: 8158-8164.
- Russo, V. M. And Howard, L. R. 2002.** Carotenoids in pungent and non-pungent peppers at various developmental stages grown in the field and glass house, *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 82, 615p.
- Sahoo, D., Sahoo, N.R., Paramjita, D. 2017.** Effect of Biofertilisers on Yield and Quality of Sweet Pepper (*Capsicum annuum* cv. *grossum* L.). *J. Indian Soc. Coastal Agric. Res.*, 35(1): 15-20.
- Šesták, Z., Čatský J., Jarvis, P. G. 1971.** Plant photosynthetic production. Manual of methods. The Hague, Dr W. Junk. 818 p.
- Shiva, K.N., Srinivasan, V., Zachariah, T.J., Leela, N.K. 2015.** Integrated nutrient management on growth, yield and quality of paprika a like chillies (*Capsicum annuum* L.). *Journal of Spices and Aromatic Crops*, 24(2): 92-97.
- Szafirowska, A., Elkner, K. 2008.** Yielding and fruit quality of three sweet pepper cultivars from organic and conventional cultivation. *Research Institute of Vegetable Crops*, 69: 135-143.
- Tavali, İ.E., Maltaş, A.Ş., Uz, İ., Kaplan, M. 2013.** Karnabaharın (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) verim, kalite ve mineral beslenme durumu üzerine vermikompostun etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 26(2): 115-120.
- Toy, D., Ünlü, H. 2015.** Çiftlik Gübresi ve Yeşil Gübre Kullanımının Taze ve Kuru Börülce Yetiştiriciliğinde Verim ve Kalite Üzerine Etkilerinin Belirlenmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 10(2): 110-117.
- TÜİK, 2019** (<http://tuik.gov.tr/Start.do>)
- Yoldaş, F., Ceylan, Ş., Elmacı, Ö.L. 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.

Young, T.E., Juvik, J.A., Sullivan, J.G. 1993. Accumulation of the components of total solids in ripening fruits of tomato. *Journal of the Am. Soc. for Hort. Sci.*, 112: 286-292.

Weatherley, P. E. 1950. Studies in the water relations of the cotton plant. I. The field measurement of water deficits in leaves. *New Phytol.* University of Manchester, Department of Botany, 49:81-97.



EKLER

Ek1 Bursa- Görükle Bölgesi 2016 yılı meteoroloji veriler

Ek2 Yetiştiricilik yapılacak toprağın özellikleri

Ek3 Postal Çeşidi SÇKM, Karoten ve Likopen, Yaprak Klorofil a, Klorofil b, Toplam Klorofil ve Verime Ait Korelasyon Katsayısı Analiz Sonuçları

Ek4 Fil kulağı çeşidi SÇKM, Karoten ve Likopen, Yaprak Klorofil a, Klorofil b, Toplam Klorofil ve Verime Ait Korelasyon Katsayısı Analiz Sonuçları



EK1**Bursa-Görükle Bölgesi 2016 yılı meteoroloji verileri**

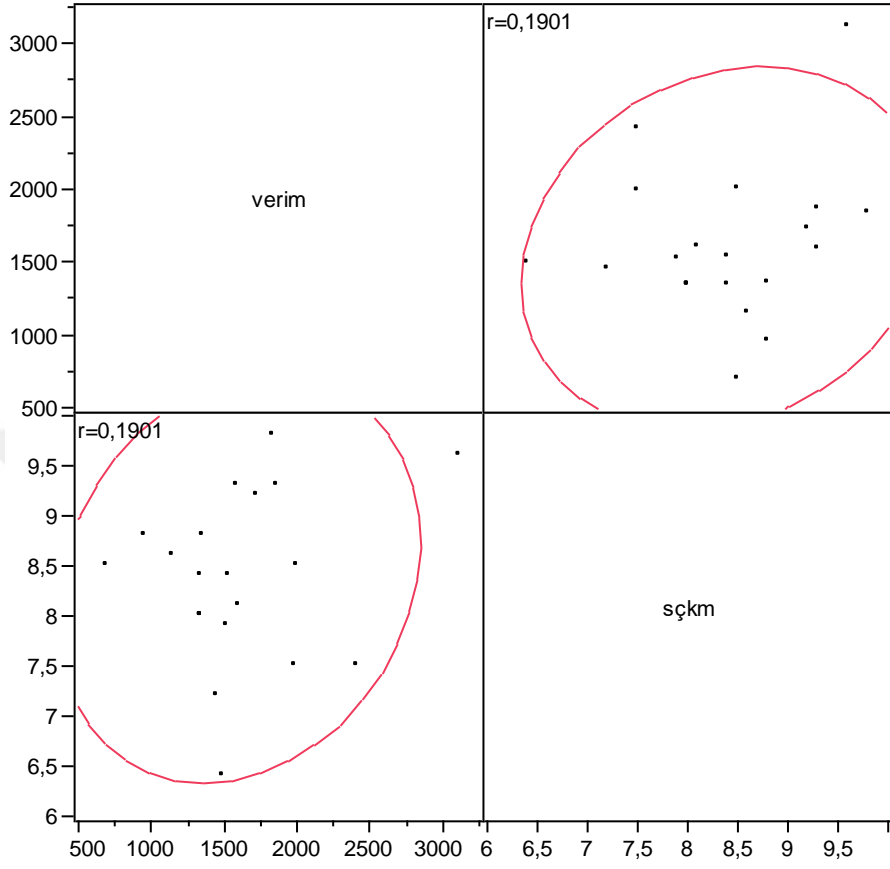
	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim
Aylık Açık Günler Sayısı	19	7	23	17	14	9
Aylık Ortalama Sıcaklık (°C)	19,3	21,4	25,5	26,4	23,6	16,4
Aylık Toplam Güneşlenme Süresi (saat)	8,0	7,6	11,6	9,8	6,9	4,2
Aylık Maksimum Sıcaklık (°C)	25,5	26,7	32,2	32,8	29,8	21,6
Aylık Minimum Sıcaklık (°C)	12,9	16,3	18,6	20,2	18,3	12,6
Aylık Toplam Yağış (mm=kg÷m ²) OMGİ	36,0	37,8	0,0	5,6	98,1	93,2
Aylık Yağışlı Gün Sayısı OMGİ	3	12	0	4	10	14
Aylık maksimum yağış (mm=kg÷m ²) OMGİ	35,6	9,0	0,0	4,0	57,2	29,8
Aylık Ortalama 10 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	22,0	23,8	30,7	31,3	26,4	17,0
Aylık Ortalama 20 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	21,3	23,3	29,9	30,9	26,5	17,7
Aylık Ortalama 50 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	19,3	21,7	27,1	29,5	26,7	19,6
Aylık Ortalama 100 cm. Toprak Sıcaklığı (°C)	17,0	19,8	24,0	27,1	25,7	20,5

EK2**Yetiştiricilik Yapılacak Toprağın Özellikleri**

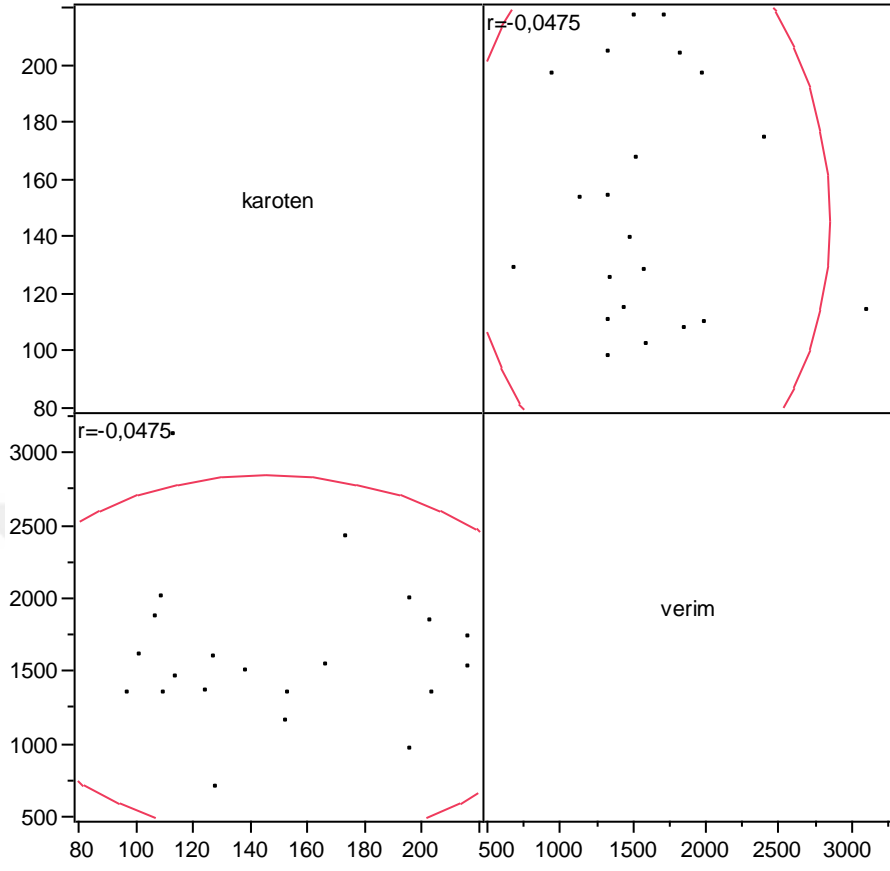
Özellikler	Belirlenen Miktarlar
Toprak Tekstürü	Kil
Kil, %	57
Silt, %	29
Kum, %	14
pH	7,6
EC, mS cm ⁻¹	0,281
Kireç, %	14,8
Organik Madde, %	1,55
N, %	0,044
P, mg kg ⁻¹	16,72
K, cmol kg ⁻¹	0,29
Ca, cmol kg ⁻¹	21,25
Na, cmol kg ⁻¹	0,31
Mg, cmol kg ⁻¹	8,23
Fe, mg kg ⁻¹	6,76
Cu, mg kg ⁻¹	1,48
Zn, mg kg ⁻¹	3,12
Mn, mg kg ⁻¹	92,88

EK3

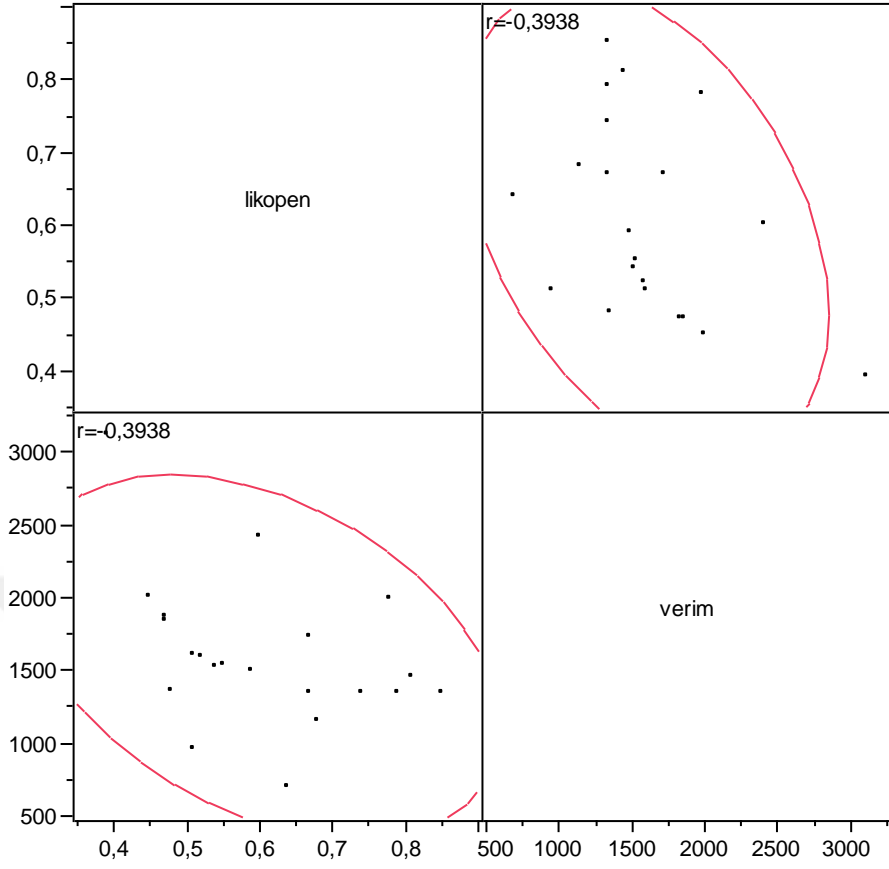
Postal eşidi SÇKM, Karoten ve Likopen, Yaprak Klorofil a, Klorofil b, Toplam Klorofil ve Verime Ait Korelasyon Katsayısı Analiz Sonuçları



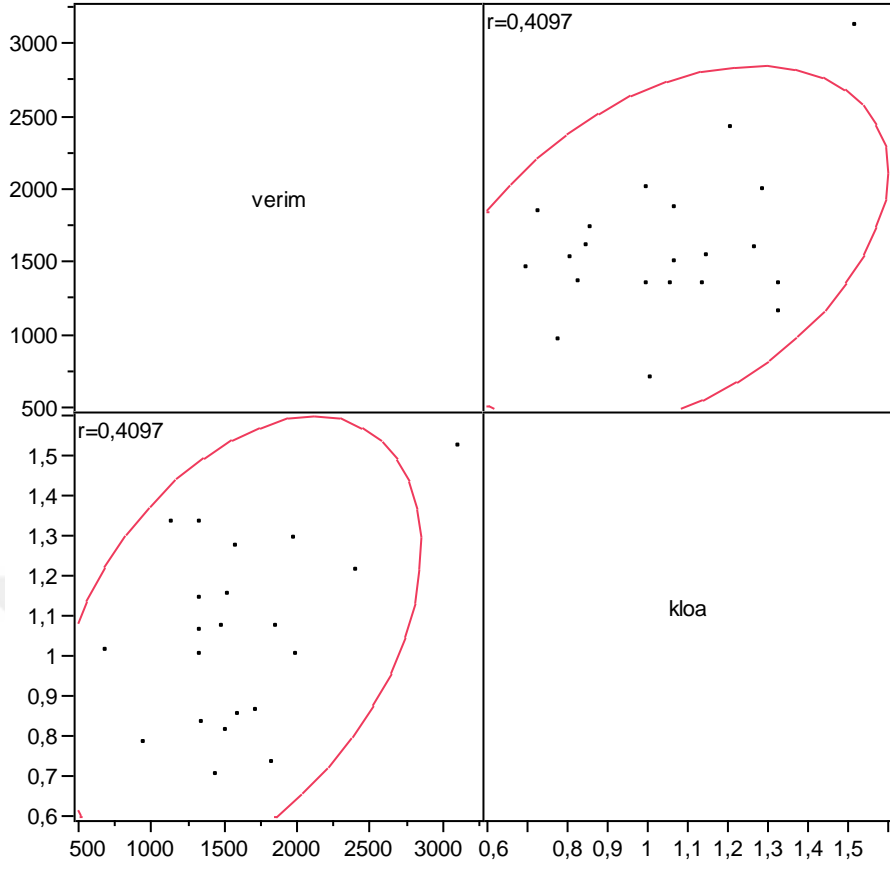
Suda çözüner kuru madde ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi düşük düzeyde belirlenmiştir.



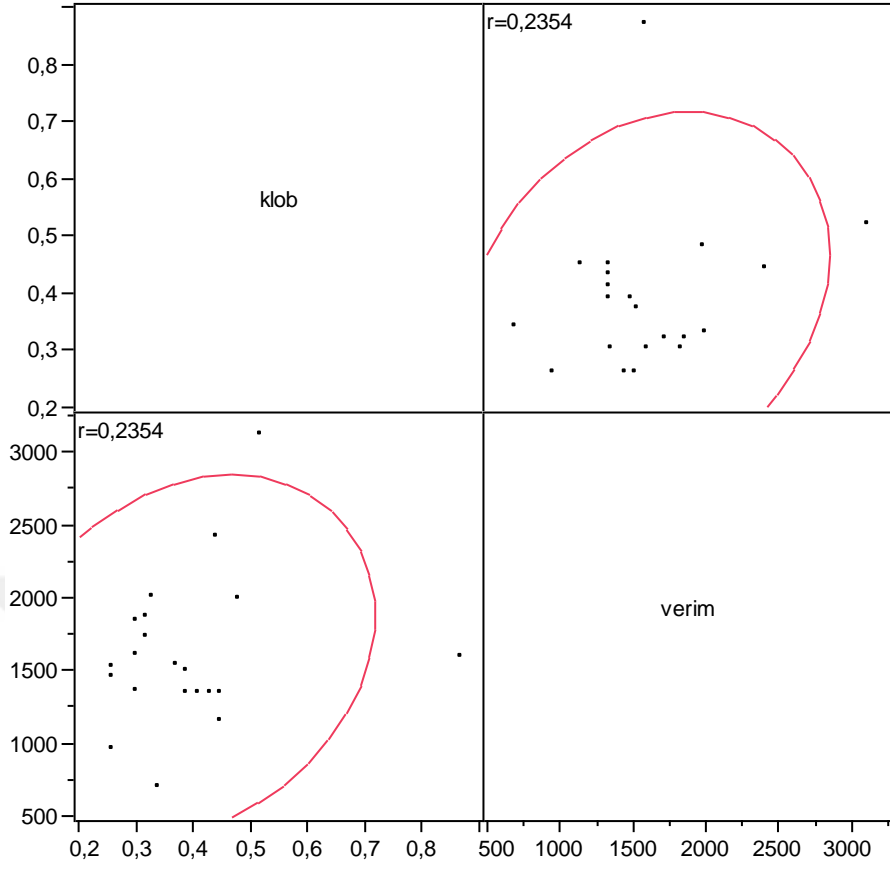
Karoten ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisinin etkisi negatif yönde düşük düzey olarak belirlenmiştir.



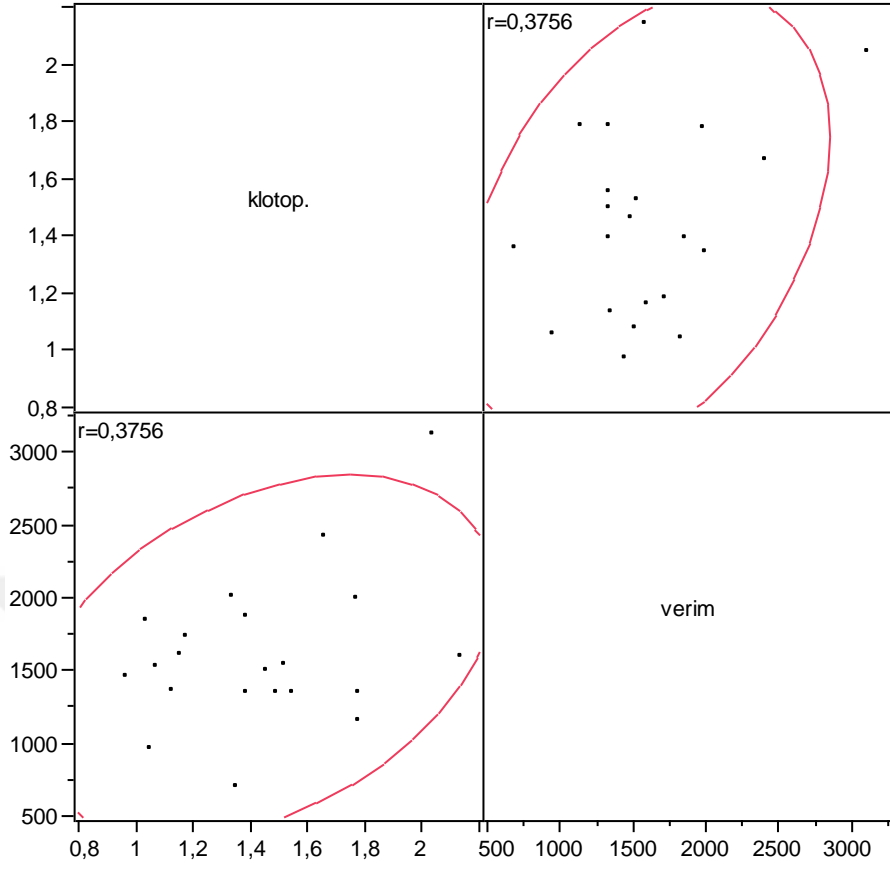
Likopen ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi negatif yönde orta düzey olarak belirlenmiştir.



Yaprak klorofil a ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi orta düzey olarak belirlenmiştir (kloa: klorofil a).



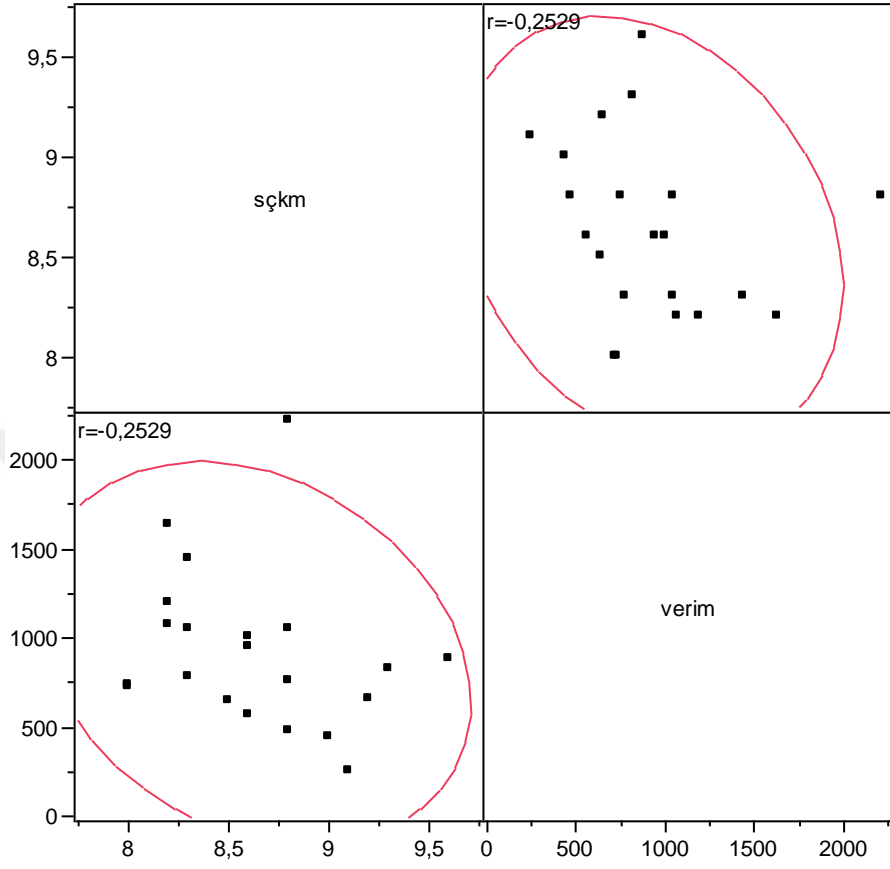
Yaprak klorofil b ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi düşük düzey olarak belirlenmiştir (klob: klorofil b).



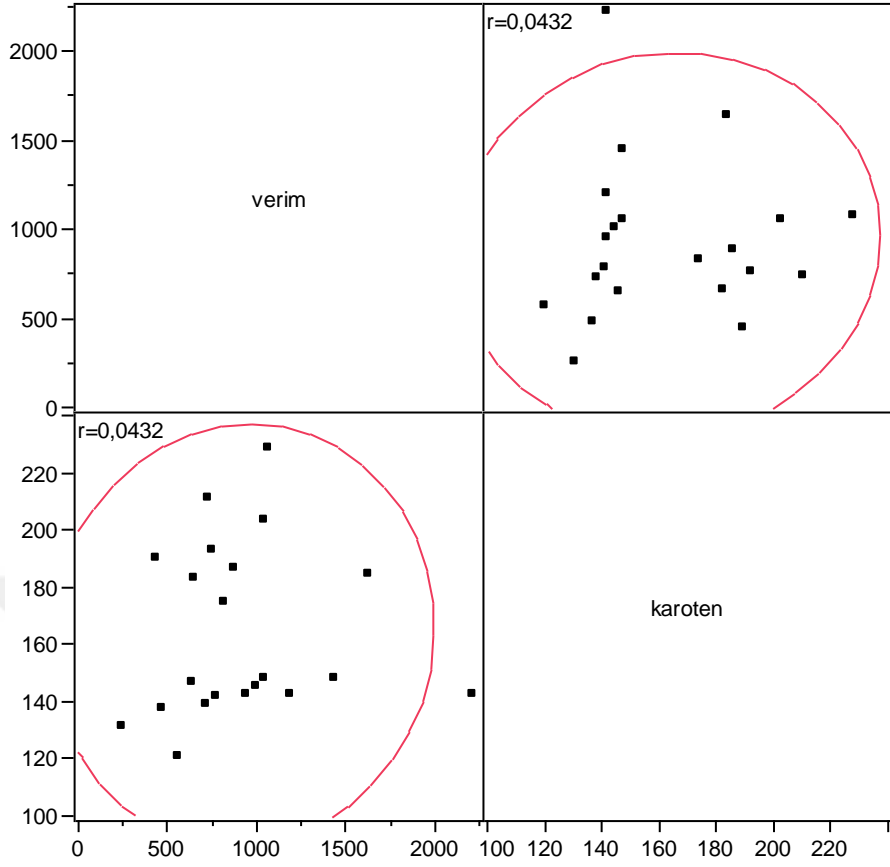
Yaprak toplam klorofil ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişki orta düzey olarak belirlenmiştir (klotop. : Toplam klorofil).

EK4

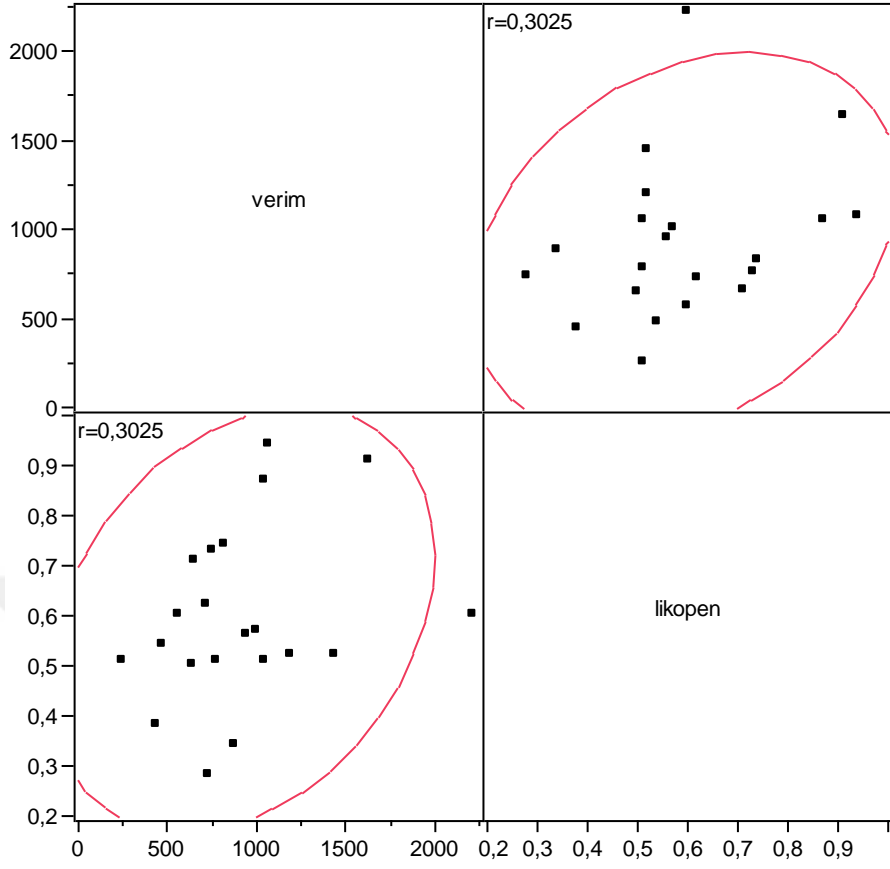
Fil kulağı çeşidi SÇKM, Karoten ve Likopen, Yaprak Klorofil a, Klorofil b, Toplam Klorofil ve Verime Ait Korelasyon Katsayısı Analiz Sonuçları



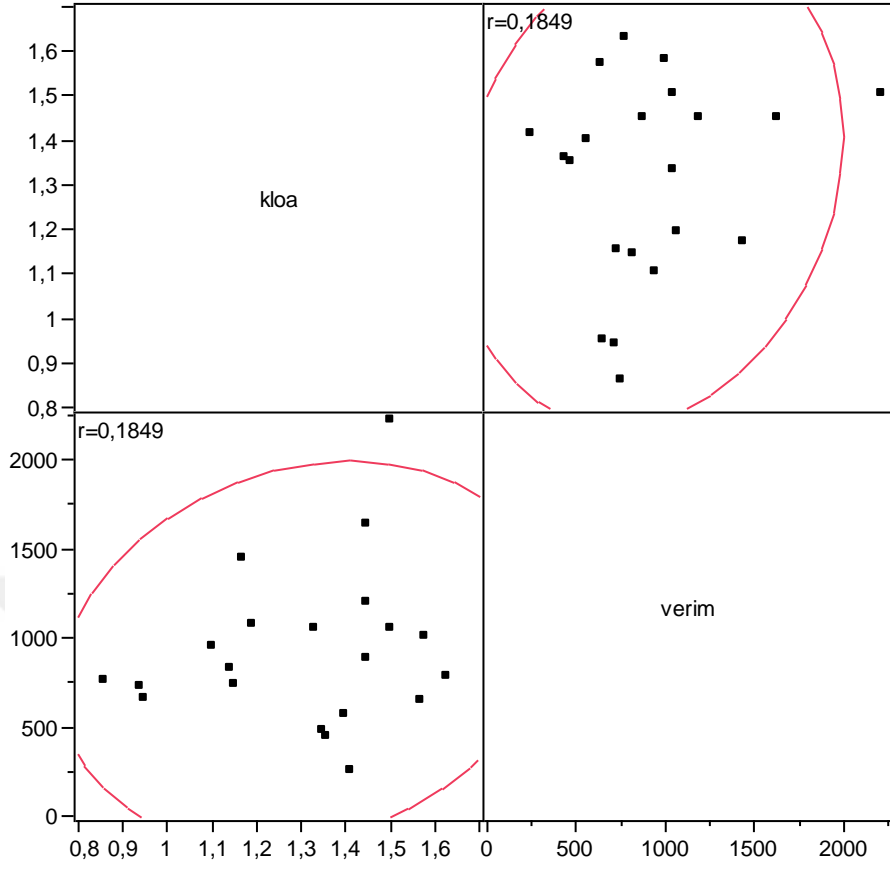
Suda çözümlü kuru madde miktarı ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi negatif yönde düşük düzey olarak belirlenmiştir.



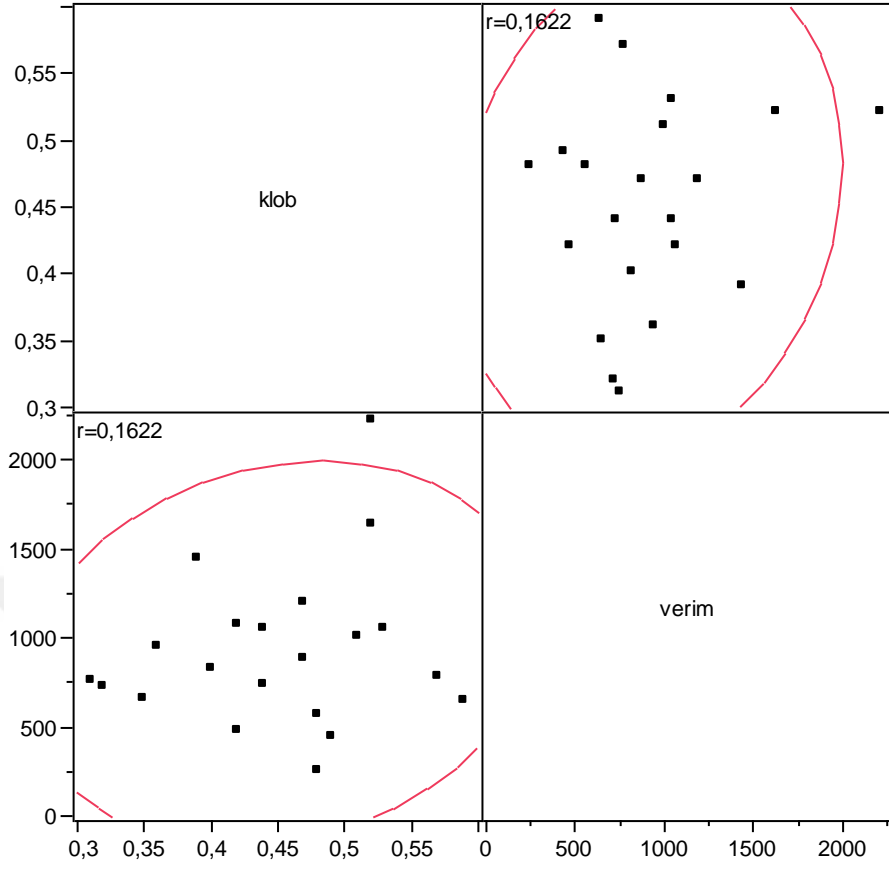
Karoten ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi düşük düzey olarak belirlenmiştir.



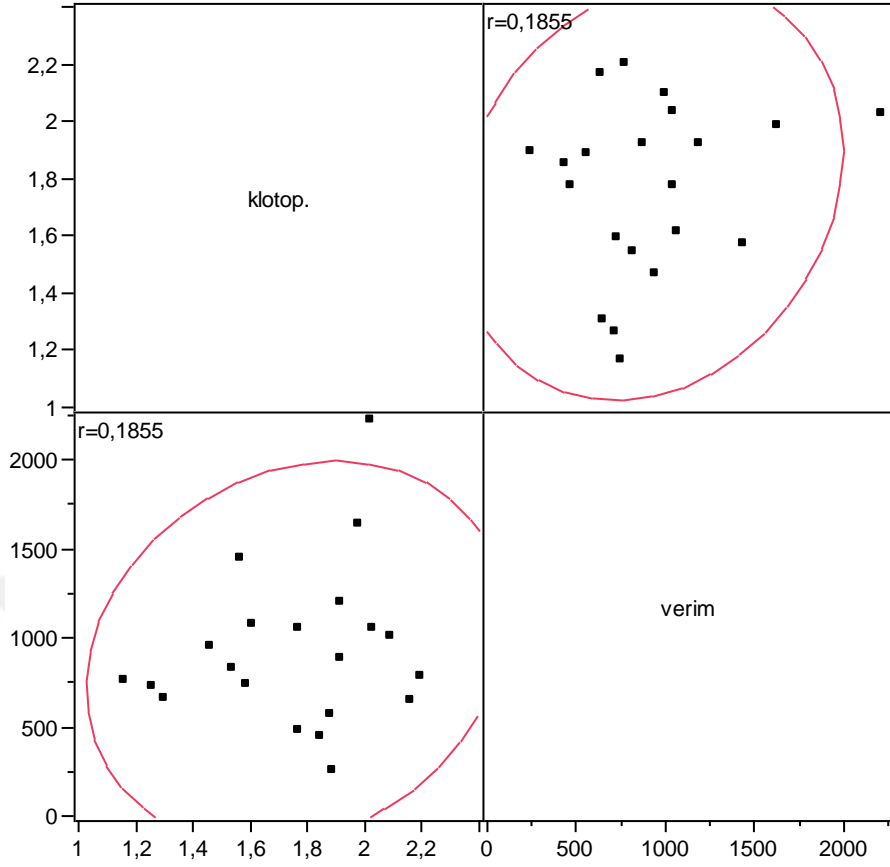
Likopen ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi orta düzey olarak belirlenmiştir.



Yaprak klorofil a ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi düşük düzey olarak belirlenmiştir.



Yaprak klorofil b ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi düşük düzey olarak belirlenmiştir.



Yaprak toplam klorofili ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi düşük düzeyde belirlenmiştir.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Selcen Begüm BOZKURT
Doğum Yeri ve Tarihi : KAHRAMANMARAŞ / 22.06.1993
Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)
Lise : Kahramanmaraş Anadolu Lisesi-2011
Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat
Fakültesi-2015
Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat
Fakültesi-2019

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl :
İletişim (e-posta) : selcenbegumbozkurt@gmail.com
Yayımları