

**BURSA VE ÇEVRESİNDE KAPYA TİPİ BİBER (*Capsicum  
annum. L. var. conoides* (Mill.) Irish) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE  
FARKLI ÇEŞİTLERİN VERİM VE KALİTE  
ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**AYŞENUR ŞAHİNER**



T.C.

BURSA ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ  
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BURSA VE ÇEVRESİNDE KAPYA TİPİ BİBER (*Capsicum annum. L. var. conoides* (Mill.) Irish) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI ÇEŞİTLERİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

**Ayşenur ŞAHİNER**  
0000-0001- 865-1410

Doç. Dr. Nuray AKBUDAK  
0000-0003-2669-5667  
(Danışman)

YÜKSEK LİSANS TEZİ  
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

BURSA-2019

## TEZ ONAYI

Ayşenur ŞAHİNER tarafından hazırlanan “Bursa ve Çevresinde Kapya Tipi Biber (*Capsicum annum. l. var. conoides* (Mill.) Irish) Yetiştiriciliğinde Farklı Çeşitlerin Verim ve Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi” adlı tez çalışması aşağıdaki jüri tarafından oy birliği ile Bursa Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı’nda **YÜKSEK LİSANS TEZİ** olarak kabul edilmiştir.

**Danışman:** Doç. Dr. Nuray AKBUDAK  
0000-0003-2669-5667

**Başkan :** Doç. Dr. Nuray AKBUDAK  
0000-0003-2669-5667  
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

İmza  


**Üye :** Doç. Dr. Mustafa DEMİRKAYA  
0000-0001-7725-3952  
Kayseri Üniversitesi, Safiye Çıkrıkçıoğlu M. Y.O.  
Bitkisel ve Hayvansal Üretim Bölümü

İmza



**Üye :** Doç. Dr. Asuman CANSEV  
0000-0002-3353-846  
Bursa Uludağ Üniversitesi, Ziraat Fakültesi,  
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

İmza



**Yukarıdaki sonucu onaylarım**

**Prof. Dr. Hüseyin Aksel EREN**  
Enstitü Müdürü

12/11/2019



**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.**

24/09/2019

**Ayşenur ŞAHİNER**

## ÖZET

Yüksek Lisans Tezi

BURSA VE ÇEVRESİNDE KAPYA TİPİ BİBER (*Capsicum annuum*. L. var. *conoides* (Mill.) Irish) YETİŞTİRİCİLİĞİNDE FARKLI ÇEŞİTLERİN VERİM VE KALİTE ÖZELLİKLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Ayşenur Şahiner**

Bursa Uludağ Üniversitesi

Fen Bilimleri Enstitüsü

Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

**Danışman:** Doç. Dr. Nuray AKBUDAK

Biber hem dünyada hem de ülkemizde sevilerek tüketilen, içeriğindeki zengin mineral ve vitaminleri bakımından insan beslenmesine katkısı olan bir sebze türüdür. Kapyra biberi [*Capsicum annuum* L. var. *conoides* (Mill.) Irish], uzun konik şekilli ve kırmızı rengini aldığında tüketilen bir biber tipi olup “salçalık” ya da “yağlık” biber olarak da adlandırılmaktadır. Taze olarak tüketilebildiği gibi, dondurulmuş, kurutulmuş veya közlenmiş olarak ya da salça, sos, baharat ve konserve olarak da tüketilebilmektedir. Bu projenin amacı, Bursa ve çevresinde yetiştirilen kapyra tipi kırmızı biberde dokuz çeşit üzerinden yetiştiricilik yapılarak, bu çeşitlerin kalite analizleri karşılaştırılmıştır. Bursa ve çevresi için kalite kriterleri yüksek ve tüketici talebini karşılayan çeşitlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Denemeler kapsamında kullanılan çeşitlerin yaş meyve verimi (kg/da) başta olmak üzere (meyve rengi, meyve eti kalınlığı, meyve eni, meyve boyu, suda çözünür kuru madde miktarı, pH, titre edilebilir asit, karoten, likopen değerleri); çeşitlerin ortalama meyve ağırlık (g), meyve sayısı (adet/bitki), bitki boyu, yaprak sayısı, yaprak yaş ağırlık, yaprak kuru ağırlık değerleri çeşitlere göre değişiklik göstermiştir. Çeşitler arasında en yüksek meyve verimi Burkap çeşidinden elde edilmiştir. Özellikle ilk üç hasattan alınan verimin daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Pascha ve Burkap çeşitlerinin diğer çeşitlere göre kalite kriterleri Bursa ili ve çevresi için daha çok tercih edilmesi gerektiğini göstermiştir. Meyve eti rengi, Pascha, Burkap ve Belkanto çeşitlerinde; meyve eti kalınlığı ise Pascha çeşidinde en iyi sonuçları vermiştir.

**Anahtar kelimeler:** Kapyra biber, *Capsicum annuum* L., Kalite kriterleri, Verim, 2019, viii + 55 sayfa

## ABSTRACT

MSc Thesis

AN EVALUATION OF EFFICIENCY AND QUALITY FOR DIFFERENT SPECIES  
IN CULTIVATION OF CAPIA PEPPER (*Capsicum annum. L. var conoides* (Mill)  
Irish) in BURSA and SURROUNDINGS

**Ayşenur ŞAHİNER**

Bursa Uludağ University

Graduate School of Natural and Applied Sciences

Department of Horticulture

**Supervisor:** Doç. Dr. Nuray AKBUDAK

Pepper is a kind of vegetable that has contributions to human nutrition with its compounds rich in mineral and vitamin, and that is fondly consumed both in our country and around the world. Capia pepper (*Capsicum annum. L. var conoides* (Mill) Irish) is a kind of pepper that has a long conical shape and that is consumed when it gets red, it is also named as “pepper paste” and “for oil”. It can be consumed freshly as well as frozen, dry or grilled or as a pepper paste, as sauce, as spice and as canned. The aim of this project is to compare the quality analysis of a variety kind of peppers by cultivating nine different kinds of red capia peppers grown in Bursa and surroundings. It is aimed to determine species that have high quality criteria and satisfy the consumer demand. The species that have been used in tests vary from species to species in terms of fresh fruit crops (the fruit color, fruit pulp, fruit length, water-soluble dry matter amount, pH, titratable acidity, carotene, lycopene values), average fruit weight, fruit number (per plant), plant height, leaf number, wet leaf weight, dry leaf weight. The highest fruit crop among all kinds has been obtained from the Burkap species. It is determined that the crop was highest especially in the first three harvests. It is demonstrated that compared to other kinds, the quality criteria of Pascha and Burkap species should be preferred more for the city of Bursa and surroundings. The fruit pulp color gave the best results in Pascha, Burkap and Belkanto species, while the fruit pulp thickness gave the best results in Pascha species.

**Keywords:** Capia pepper, *Capsicum annum L*, quality criterias, yield  
**2019, viii + 55 page**

## TEŐEKKÖR

Bu araŐtırmanın belirlenmesinde, yÖrÖtÖlmesinde bana her zaman yardımcı ve destek olan değerli hocam sayın Doç. Dr. Nuray Akbudak'a, çalışma sÖresince yardım ve desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Zir. MÖh. Hacer AKTÖRK ve Zir. MÖh. Hatice ŐAHİN'e, lisans Öğrencilerine, her zorlukta manevi desteğini esirgemeyen eŐim Abdulkadir ŞAHİNER'e ve her daim yanımda olan aileme teŐekkÖrlerimi borç bilirim.

Ayşenur ŞAHİNER  
24/09/2019

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa

ÖZET .....	i
ABSTRACT.....	ii
TEŞEKKÜR.....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ.....	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	vii
ÇİZELGELER DİZİNİ .....	viii
1. GİRİŞ.....	1
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	12
3.1. Materyal .....	12
3.1.1. Deneme alanı.....	16
3.2. Yöntem.....	17
3.2.1. Bitki ile ilgili gözlemler.....	18
3.2.2. Bitki ile ilgili ölçümler.....	18
3.2.3. Meyve kalite kriter ölçümü ve analizleri.....	19
3.2.4. Verilerin değerlendirilmesi.....	21
4. BULGULAR VE TARTIŞMA.....	22
4.1. Bitki ile ilgili gözlemler.....	22
4.2. Bitki ile ilgili ölçümler.....	23
4.2.1. Bitki boyu (cm).....	23
4.2.2. Sürgün yaş ağırlık, sürgün kuru ağırlık, kök yaş ağırlık, kök kuru ağırlık, toplam yaprak yaş ağırlık, toplam yaprak kuru ağırlık (g).....	24
4.2.3. Yaprak yaş ağırlık, kuru ağırlık (g).....	25
4.2.4. Yaprak rengi.....	26
4.2.5. Ortalama meyve ağırlığı (g), verim ve bitki başına meyve sayısı (adet/bitki).....	28
4.3. Meyve kalite kriter ölçümü ve analizleri.....	29
4.3.1. Meyve boy (cm), meyve en (cm) ve meyve eti kalınlığı (mm).....	29
4.3.2. Meyve kabuk rengi.....	30
4.3.3. Meyve suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asit ve pH miktarı.....	32
4.3.4. Karoten ve likopen miktarları.....	34



5. SONUÇ.....	36
KAYNAKLAR .....	38
EKLER.....	41
EK1 Bursa İlinin 2018 Yılı Nisan-Kasım Vejetasyon Dönemi İklim verileri.....	42
EK 2 Kapyra biber çeşitlerinin ortalama meyve ağırlığı ve verime ait korelasyon katsayısı analiz sonuçları.....	43
ÖZGEÇMİŞ .....	44

## SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

<b>Simgeler</b>	<b>Açıklama</b>
Ca	Kalsiyum
Cu	Bakır
Fe	Demir
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
N	Azot
NaCl	Sodyum Klorür
Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Sodyum Sülfat
P	Fosfor
%	Yüzde
°C	Derece Celsisus

<b>Kısaltmalar</b>	<b>Açıklama</b>
FAO	Food and Agriculture Organization
EC	Elektriksel İletkenlik
E.Ü.	Ege Üniversitesi
SÇKM	Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı
TEA	Titre edilebilir Asit Miktarı
TOTEM	Tohum Teknolojisi Araştırma ve Uygulama Merkezi
cm	Santimetre
da	Dekar
ha	Hektar
g	Gram
kg	Kilogram
mg	Miligram
ml	Mililitre
mm	Milimetre
m <sup>2</sup>	Metre kare

## ŞEKİLLER DİZİNİ

	<b>Sayfa</b>
Şekil 1.1. Bursa ve Çanakkale illeri kapyta biber ekili alanları (da) .....	3
Şekil 1.2. Bursa ve Çanakkale illeri kapyta biber üretim miktarları (ton) .....	4
Şekil 3.1. Burkap Çeşidi .....	12
Şekil 3.2. Yağlık 16 Çeşidi .....	13
Şekil 3.3. Kapstar Çeşidi .....	13
Şekil 3.4. Yağlık 28 Çeşidi .....	14
Şekil 3.5. Fil kulak Çeşidi .....	14
Şekil 3.6. Amfora çeşidi .....	15
Şekil 3.7. Belkanto çeşidi .....	15
Şekil 3.8. Pascha Çeşidi .....	16
Şekil 3.9. Arena Çeşidi .....	16
Şekil 3.10. Deneme alanının genel görünüşü .....	17
Şekil 3.11. Kapyta biber fidelerinin görünümü .....	17
Şekil 4.1. Yaprak L değeri sonuçları .....	27
Şekil 4.2. Yaprak a değeri sonuçları .....	27
Şekil 4.3 Yaprak b değeri sonuçları .....	28
Şekil 4.4. Meyve kabuk L değeri sonuçları .....	31
Şekil 4.5. Meyve kabuk a değeri sonuçları .....	31
Şekil 4.6. Meyve kabuk b değeri sonuçları .....	32

## ÇİZELGELER DİZİNİ

### Sayfa

Çizelge 1.1. Dünya biber üretimi (ton) .....	1
Çizelge 1.2. Dünya biber ihracat verileri (ton) .....	1
Çizelge 1.3. Türkiye biber üretimi (ton).....	2
Çizelge 1.4. Türkiye kapyra biber üretim miktarı, ekili alan verileri (da) .....	2
Çizelge 1.5. Bursa ilçelerinin kapyra biber ekili alan ve üretim miktarları (ton).....	5
Çizelge 4.1.Kapyra Biber Çeşitlerinin ilk çiçeklenme, ilk meyve tutum, ilk meyve renklenme ve ilk hasat tarihleri .....	22
Çizelge 4.2.Bitki boy değeri sonuçları.....	23
Çizelge 4.3.Sürgün yaş ağırlık, sürgün kuru ağırlık, kök yaş ağırlık, kök kuru ağırlık, toplam yaprak yaş ağırlık ve toplam yaprak kuru ağırlık sonuçları.....	25
Çizelge 4.4. Yaprak yaş ağırlık, kuru ağırlık sonuçları.....	26
Çizelge 4.5. Ortalama meyve ağırlığı, verim ve bitki başına meyve sayısı sonuçları.....	29
Çizelge 4.6. Meyve boyu, meyve eni, meyve eti kalınlığı sonuçları.....	30
Çizelge 4.7. Suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asit, pH sonuçları.....	33
Çizelge 4.8. Karoten ve likopen sonuçları.....	35

## 1. GİRİŞ

Kapya biberi (*Capsicum annum. L. var. conoides* (Mill.) ırışh) *Solanaceae* familyasının *Capsicum* cinsine dahil bir kültür bitkisidir. Biber hem dünyada hem de ülkemizde sevilerek tüketilen, içeriğindeki zengin mineral ve vitaminleri bakımından insan beslenmesine katkısı olan bir sebze türüdür. Dünya’da biber hem yetiştiricilik bakımından hem de işleme sanayiye yönelik olarak büyük bir ihracat ve ithalat potansiyeline ulaşmıştır. Ülkemizde de biber yetiştiriciliği özellikle Marmara, Ege ve Akdeniz Bölgeleri’nde yapılmaktadır.

Çizelge 1’de gösterilen verilere göre, Dünya’da 2012 yılından itibaren biber üretimi yıldan yıla artış göstermiştir. Özellikle 2015 yılı verilerine göre, biber üretimi 400 871 000 tona ulaşmıştır (Anonim, 2016a). Biber, üretime yönelik olarak tercih edilen sebze grubu içerisinde yer almıştır.

**Çizelge 1.1. Dünya Biber Üretimi (Ton)**

ÜRÜN	2012	2013	2014	2015	2016
Biber	325 951 000	364 291 000	380 933 000	400 871 000	376 220 000

Çizelge 2’de verilen Dünya biber ihracatı ülkeler bazında değerlendirildiğinde, ilk sırada Meksika, ikinci sırada İspanya iken; Türkiye 7. sırada yer alarak ilk on ülke içerisinde girmiştir (Anonim 2016b).

**Çizelge 1.2. Dünya Biber İhracat Verileri (2012 – 2016) (Ton)**

ÜLKELER	2012	2013	2014	2015	2016
Meksika	767 860	793 501	818 040	856 890	949 662
İspanya	517 474	583 748	697 252	703 717	733 744
Hollanda	462 553	408 998	411 012	424 197	393 553
Kanada	107 518	115 638	124 332	126 106	152 742
ABD	109 413	118 662	116 366	110 563	116 279
Fas	73 008	92 309	101 688	99 460	110 909
Türkiye	69 722	68 122	81 568	88 022	97 312

Türkiye biber üretimi 2005-2018 yılları arasındaki verileri çizelge 1.3’de verilmiştir. Ülkemizde, 2005 yılından itibaren bibere duyulan talebin artması, biber yetiştiriciliğinin üretimindeki payına katkı sağlamıştır. Türkiye İstatistik Kurumu (TÜİK) verileri incelendiğinde, ülkemiz 2018 yılı toplam biber üretimi 2 554 974 ton’dur (Anonim 2018a).

**Çizelge 1.3. Türkiye Biber Üretimi (Ton)**

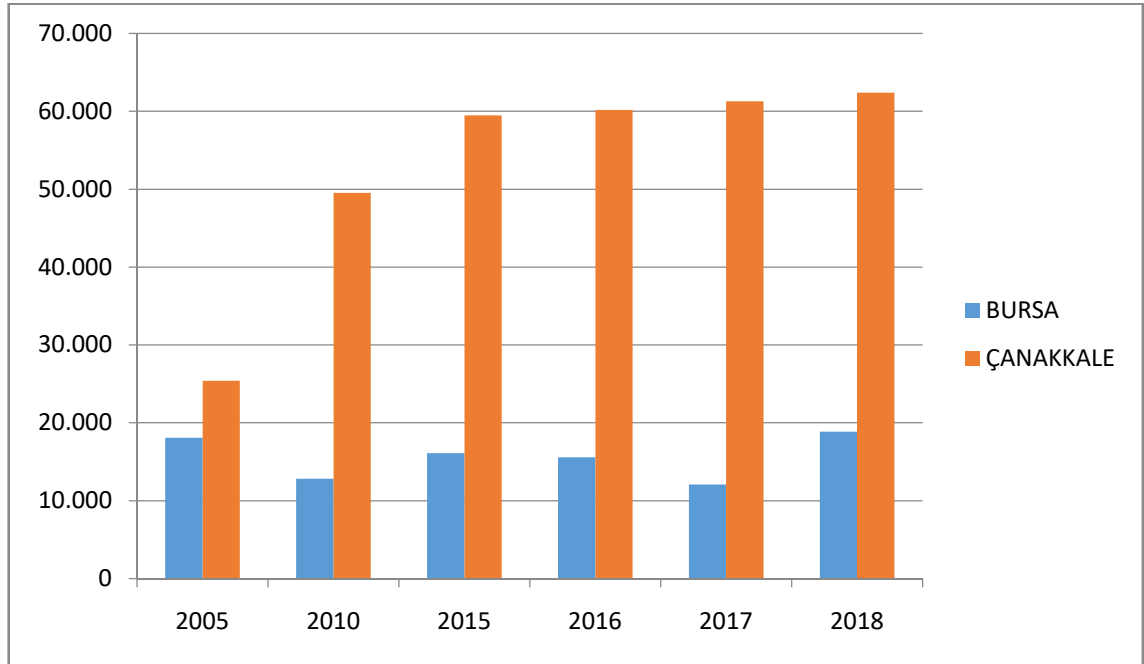
ÜRÜN	2005	2010	2015	2016	2017	2018
<b>Toplam Biber</b>	1 829 000	1 986 700	2 307 456	2 457 822	2 608 172	2 554 974
<b>Salçalık biber</b>	685 000	782 173	879 173	957 030	1 107 713	1 128 030
<b>Çarliston biber</b>	-	-	115 568	114 891	134 194	99 390
<b>Sivri biber</b>	744 000	816 901	919 004	967 466	945 361	930 349
<b>Dolmalık biber</b>	400 000	387 626	393 109	418 435	420 904	397 175

Yapılan bu üretim dolmalık, sivri, çarliston, sanayilik olarak üretilen biber çeşitlerinin toplamını oluşturmaktadır. Çalışmamızda değerlendirdiğimiz kapyta biberi taze olarak tüketilebildiği gibi, özellikle işleme sanayiye yönelik olarak tercih edilen [*Capsicum annuum* L. var. *conoides* (Mill.) Irish], uzun konik şekilli ve bir biber tipi olup “salçalık” ya da “yağlık” biber olarak da adlandırılmaktadır. Dondurulmuş, kurutulmuş veya közlenmiş olarak ya da salça, sos, baharat ve konserve olarak da tüketilebilmektedir. Günümüzde kapyta biber üretim oranı, diğer biber tiplerine göre daha az oranda olmasına rağmen endüstriyel potansiyeli nedeniyle üretim payının her geçen gün arttığını belirtmişlerdir (Karaağaç ve Balkaya, 2010).

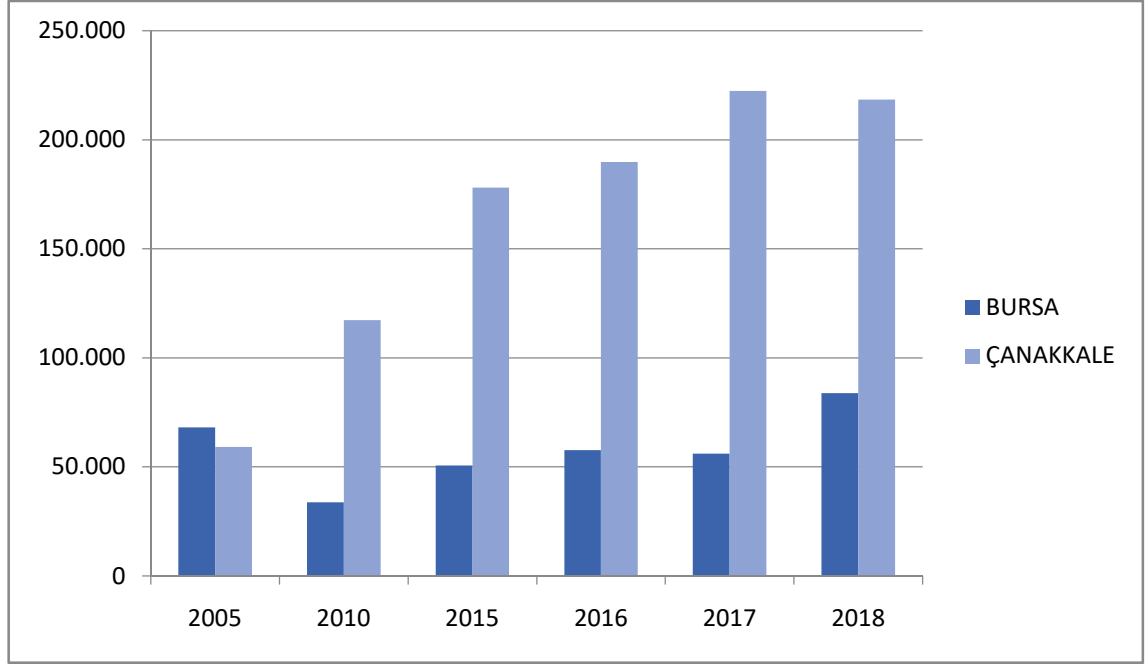
**Çizelge 1.4. Türkiye Kapyta Biber Üretim Miktarı, Ekili Alan Verileri**

BİBER	2005	2010	2015	2016	2017	2018
<b>Ekili Alan (da)</b>	289 010	327 066	308 417	325 584	333 132	346 248
<b>Üretim Miktarı (Ton)</b>	685 000	782 173	879 775	957 030	1 107 713	1 128 060

Türkiye kapyra biberde son yedi yıllık veriler değerlendirildiğinde üretim miktarı ve ekili alanlar yıldan yıla (dekar) artış göstermiştir. Kapyra biber, 2018 yılı üretim miktarı (1 128 060 ton) olarak görülmüştür. Ülkemiz biber yetiştiriciliğinde 2018 yılı kapyra biber ekili alanı (346 248 da)'dır (Anonim 2018b). Sınıflandırılan biber grupları arasında üretim miktarı ve ekili alanı bakımından potansiyeli en yüksek yıl 2018 yılı olmuştur. Ülkemizin Güney Marmara Bölgesi, kapyra tipi kırmızı biberde önemli üretim bölgesi içerisinde yer almaktadır. Güney Marmara Bölgesi'ndeki yüksek üretim gücü, işleme sanayisine yönelik hammadde üretiminin sağlanması açısından oldukça önemlidir. Bölge, ekonomik yönü ile de ülkemize katkı sağlamaktadır. Güney Marmara Bölgesi'nde özellikle Çanakkale ve Bursa illeri üretim ve işleme sanayi yönü ile büyük bir potansiyel oluşturmaktadır.



Şekil 1.1. Bursa ve Çanakkale illeri kapyra biber ekili alanları (da)



**Şekil 1.2.** Bursa ve Çanakkale illeri kapyalı biber üretim miktarları (Ton)

Bursa ve Çanakkale illerinin 2005-2018 yılları arasındaki ekili alan (da) ve üretim miktarları (ton) Şekil 1 ve 2’de gösterilmiştir (Şekil1.1, Şekil 1.2, Anonim 2018c). Kapyalı biberin ekili alan ve üretim miktarları yıldan yıla artış göstermiştir.

Bursa ili ilçeler bazında değerlendirildiğinde, 2018 yılı salçalık-kapyalı biber yetiştiriciliğinin en fazla yapıldığı ilçe sırasıyla Karacabey ilçesi ilk sırada yer alırken (10 000 da, 55 000 ton), Mustafakemalpaşa (6 750 da, 23 625 ton) ve Yenişehir ilçesi (1 350 da, 4 050 ton) takip etmektedir (Anonim 2018d). İlçe aynı zamanda üretim alanı ve miktarı bakımından verimliliğinin en yüksek olduğu ilçedir. Özellikle Yenişehir ilçesinde yıllık 65 000 ton biber üretimi yapılmaktadır. Özellikle Bursa ilinin Yenişehir ilçesinde yapılan biber yetiştiriciliği ülkenin % 40 ‘ını karşılamaktadır.



**Çizelge 1.5. Bursa ilçelerinin kapyta biber ekili alan ve üretim miktarları**

	Yıllar	Karacabey	MustafaKemal Paşa	Yenişehir
<b>Ekili alan (da)</b>	2005	10 000	6 000	1 600
	2010	8 100	2 200	1 950
	2015	9 500	5 120	1 100
	2016	9 000	5 730	900
	2017	10 000	1 138	650
	2018	10 000	6 750	1 350
<b>Üretim Miktarı (Ton)</b>	2005	40 000	24 000	3 200
	2010	24 300	4 840	3 900
	2015	30 400	16 640	3 080
	2016	36 000	18 565	2 565
	2017	50 000	3 687	1 950
	2018	55 000	23 625	4 050

*Capsicum*'un M.Ö. 7000 yılından beri besin maddesi, baharat, ilaç ve hatta süs eşyası olarak da değerlendirildiğini, kızılderecilere ait arkeolojik bulgular üzerindeki şekil ve resimlerden anlaşıldığını belirtmiştir (Yaldız, 2008). Kapyta biber günümüzde üretimin yanında ayrıca işleme sanayide de oldukça tercih edilen bir sebze haline gelmiştir. İçeriğindeki C vitamini bakımından zengin olması, protein miktarının yüksek olması, yağ oranının düşük olması kapyta bibere duyulan talebin artmasına olanak sağlamıştır. Özellikle Bursa ve çevresinde biber taze olarak tüketilmekle birlikte, sanayi ham maddesi olarak konserve, salça, turşu, acı sos, işlenmiş et ürünleri şeklinde tüketilebilmektedir. Dondurulmuş, kurutulmuş veya közlenmiş olarak da değerlendirilmektedir. Ayrıca Dünya çapında da kapyta biber aroması, acılıkları ve renkleri ile de tercih edilen sebze grubuna girmektedir.

Kırmızı biberin içeriğinde bulunan capsaicin miktarı kırmızı taze biberde yeşil biberden 2-3 kat daha fazladır. Capsaicin miktarı çeşitten çeşide göre değişmektedir. Kırmızı biber sebze ve baharat olarak yoğun bir şekilde kullanıldığı gibi capsaicin içeriği nedeniyle ilaç yapımında da büyük öneme sahiptir. Ayrıca capsaicin içeriğinde bulunan kırmızı karotenoid maddesinin kanser önleyici etkiye sahip olduğunu belirtmişlerdir (Akgül 1993, Yaldız 2008). Karoten ve likopen, karotenoidlerin gıdalarda renk verici olarak kullanılmasıyla, ticari sentetik beta karoten üretimine verilen önem artmıştır. Gıda maddelerine işleme sırasında katılan karotenoid grubu maddeler gıdanın hem rengini hem de besinsel değerini geliştirmektedir. Yapılan epidemiyolojik sonuçlarına

göre karotenoid içeriği yüksek meyve ve sebzelerin tüketiminin artması ile kansere yakalanma riski ve yaşlanmaya bağlı olarak ortaya çıkan hastalıkların riskinin azaldığı kanısına varmışlardır (Baysal ve Ersus, 1999). Bu nedenle kapyta biberin içeriğindeki karoten ve likopen değerleri yüksek olduğu için kapyta biber yetiştiriciliği giderek artmaktadır. Kapyta biber yetiştiriciliğinde, üreticiler tarafından kullanılan çeşitlerin talebe özellikle de bölge ekolojik şartlarına uygun olması, daha doğru bir yetiştiricilik için önemlidir. Bölgemizde üretilen çeşitlerin adaptasyon kabiliyetleri üretim ve işleme sanayini direkt olarak etkilemektedir. Bu nedenle her yıl sektöre giren yeni çeşitlerin ve üreticimizin kullandığı ve yoğun olarak yetiştiriciliği yapılan çeşitlerin performanslarının belirlenmesi hem ürün kalitesi hem de verimlilik açısından önemlidir. Çalışmamızda yoğun olarak bölgemizde yetiştirilen kapyta biber çeşitlerinin adaptasyonlarının dolayısı ile kalite ve üretim performanslarının tespiti, çeşitlerin taze tüketime veya sanayiye uygunluklarının belirlenmesi hedeflenmiştir. Ekolojiye ve talebe yönelik doğru çeşitlerin seçilmesi ve yetiştirilmesinin özellikle gıda işleme sanayi bakımından önemli bir temel oluşturmaktadır. Bu nedenle çeşit performanslarının ve kalitelerinin ortaya konması bölge ve ülke ekonomisine önemli katkı sağlayacaktır.

## 2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Kapya biber, yetiştiricilik döneminde, hasat sonrası işlem görme sürecinde hem üreticiler hem de tüketiciler açısından önem arz eden biber grubu içerisinde yer almaktadır. Biber ve kapyalı biberle ilgili bazı akademik çalışmalar gösterilmiştir.

Aras (2002) yaptığı bu çalışmada, Kahramanmaraş biber yetiştiriciliğini, sorunlarını ve çözüm önerilerini ele almıştır. Ülkemizde pul ve toz biber üretiminin toplam 40 000 ton; bu üretimin 18 000 tonu ise Kahramanmaraş ilinden karşılandığını belirtmiştir. Kahramanmaraş ilinin kırmızı biber üretiminde oldukça büyük bir paya sahip olduğunu; fakat bu bölgede dayanıklı çeşitlerin olmaması, bilinçsiz yetiştiricilik yapılması, yanlış kültürel işlemlerin uygulanması, kırmızı biber verimini etkilediği sonucuna varılmıştır. Bu yüzden üreticilere yetiştiricilikle ilgili bilgilendirme yapılması, ıslah konusunda ilerlenmesi ve hastalıklara dayanıklı çeşitlerin yetiştirilmesi gerektiğini vurgulamıştır.

Gençoğlan ve ark (2006) yaptıkları bu çalışmada, matematik optimizasyon yöntemini kullanarak kırmızı biberde kısıntılı sulama analizini değerlendirmişlerdir. Bu amaçla Kahramanmaraş ilinde çizgi kaynaklı yağmurlama sulama yöntemi ile yetiştiricilikte beş farklı sulama sistemi uygulanmıştır. Kırmızı biber verimi ile sulama miktarı arasında ikinci dereceden; maliyet arasında ise doğrusal bir ilişki olduğu kanısına varılmıştır. Sonuç olarak bu çalışmada sulama suyunda, birim alandan en yüksek verimi elde etmek yerine, birim su miktarından daha fazla gelir elde etmenin daha avantajlı olacağı sonucuna varılmıştır.

Kır ve Mordoğan (2006) yaptıkları bu çalışmada, değişik kompostların organik kırmızı biber (*Capsicum annuum L.*) yetiştiriciliğinde verim, bazı morfolojik karakterler ve potasyum içeriği üzerine etkilerini incelemişlerdir. Bu çalışma Ege Tarımsal Araştırma Enstitüsü deneme parselinde 4 tekerrürlü olarak yürütülmüştür. Kontrol (mineral gübre), yeşil gübre bitkisi (adı fiğ- arpa karışım), kompost (bitki atıkları kompostu), kompostlaştırılmış ahır ve hindi gübresi ile sertifikalı ticari organik gübrenin kırmızı biberde (*Capsicum annuum L.*) verim, morfolojik özellikler ile meyve ve yapraktaki potasyum içeriklerine olan etkisi değerlendirilmiştir. En yüksek verim 1. Yıl 29,7 ton

ha, 2. Yıl 26,5 ton ha ile ahır gübresinde görülmüştür. Farklı gübre çeşitlerinin uygulandığı kırmızı biber bitkisinde, % 50 çiçeklenme gün sayısı, % 50 meyve tutma gün sayısı, meyve boyu, meyve eni, meyve eti kalınlığı, bitki boyu, bitki eni için önemli farklılıklar görülmüştür. Özellikle organik parsellerin yaprak ve meyve potasyum içerikleri daha yüksek çıkmıştır.

Karaağaç ve Balkaya (2010) bu çalışmada, Karadeniz Bölgesi'nde kapyra tipi biber üretimi ve genetik çeşitlilik bakımından Bafra ovasının önemini belirtmişlerdir. Bafra ovasındaki taze ve sanayide kullanıma uygun olduğu düşünülen farklı nitelikteki genetik materyalin toplanması, özelliklerinin incelenmesi ve ümitvar genotiplerin belirlenerek ıslah programlarına alınması için bu çalışmayı uygulamışlardır. Samsun'un ekolojik koşullarında Bafra Ovası'ndan toplanan 56 kırmızı biberin genetik kaynaklarının morfolojik varyasyon yönünden benzerlik ve farklılıklarını değerlendirmişlerdir. Bu amaç doğrultusunda, toplanmış olan gen kaynaklarının biber tanımlama kriterleri esas alınarak tanımlamaları yapılmıştır. Toplanan kırmızı biber genotiplerinde morfolojik yönden varyabilitenin yüksek olduğu sonucuna varmıştır. Bu araştırma kapyra biberin bitki özelliklerinin belirlenmesini sağlayarak sebze ıslahçalarına yapılacak olan çalışmalarda yardımcı olmuştur.

Demirel ve ark (2012) yaptıkları bu çalışmada, yarı kurak koşullarda farklı sulama düzeylerinin salçalık biberde (*Capsicum annum cv. kapija*) verim ve kalite parametleri üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu çalışma 2009-2010 yıllarında Çanakkale'de yürütülmüştür. Deneme parsellerine göre 4 farklı sulama sistemi uygulanmıştır. Uygulanan toplam sulama suyu miktarı denemenin ilk yılında 30-567 mm, ikinci yılında 62-489 mm'dir. Elde edilen verim değerleri ise ilk yıl 10,89 - 44,92 ha ve ikinci yıl ise 4,47-63,64 ha'dır. İki deneme yılı değerlendirildiğinde, meyve ağırlığı, meyve çapı, meyve boyu, meyve eti kalınlığı, suda çözünür kuru madde (SÇKM) değerleri farklı bulunmuştur. Çanakkale ve diğer yarı kurak iklim koşullarında yetiştirilen biber bitkisinde yüksek verim ve kalitede ürün elde etmek için, ihtiyaç duyulan suyun zamanında ve yeterli miktarda verilmesi herhangi bir su kısıtı durumunda veriminde azalmalar olacağı ve sulama miktarlarının kalite kriterlerini önemli düzeyde etkilediği sonucuna varmışlardır.

Tıraş (2003) bu araştırmada, Kahramanmaraş ilinde kırmızı biber tarımı ile ilgili sorunları tespit etmek ve yetiştiricilikte daha verimli bir kırmızı biberin coğrafi koşullarını belirlemeyi hedeflemiştir. Kahramanmaraş kırmızı biberin daha çok alüvyal araziler üzerinde ekimi yapılan doğal çevre özelliklerine sahip olduğunu; fakat yetiştiriciliğinde tarlaların ekime hazırlanmasından hasat edilmesi ve pazarlanmasına kadar olan dönemde bazı sorunlarla karşılaşmıştır. Bu nedenle ürün kalitesinin artırılması için biber tarımı konusunda çiftçilerin eğitilmesi gerektiği, kurutma ve depolama eksikliklerinin giderilmesi gerektiğini vurgulamıştır. Bunlara ilave olarak kırmızı biber üretim alanlarının planlanması gerektiği, mevcut pazar şartlarına göre üretim yapılmasının öneminden bahsetmiştir. Bunlar yapıldığı takdirde kırmızı biber tarımının Kahramanmaraş yöresi için alternatif bir tarım faaliyeti olarak öneminin daha da artacağı ve kırsal çevrenin potansiyelinin değerlendirilerek kalkınmasının hızlanacağı belirtilmiştir. Bu çalışmada bu bölgenin üretim miktarı ve ürün kalitesinin artırılması gerektiği sonucuna varmıştır.

Sezen ve ark. (2016) yaptıkları bu çalışmada, salçalık biber bitkisinde damlama yöntemiyle uygulanan farklı sulama düzeylerinin verim üzerine etkilerini incelemişlerdir. Deneme arazisinde 60 cm toprak derinliğinde kullanılabilir nemin % 25'i kullanıldığında damla sulama sisteminde tam sulama konusu tarla kapasitesine getirilmiştir. Bunun yanında uygulanan diğer konular ise; tam sulama konusunun % 75'i ve 50'sinin uygulanması ve sabit sulama şeklinde oluşturulmuştur. En yüksek verim tam sulama konusundan elde edilirken alınan konuyu % 75'i izlemiştir. En düşük verim ise sabit sulama ve tam sulamanın % 50 'si uygulanan sistemden elde edilmiştir. Bu çalışma sonucunda salçalık biberde 60 cm derinliğinde kök bölgesinde damla sulama sistemi uygulanarak kullanılabilir suyun %25'i uygulanan ve tarla kapasitesine kadar sulanan tam sulama konusu önerilmektedir. Ayrıca meyve ağırlığı, hacmi, meyve boyu, meyve eni, et kalınlığı, meyve eti sertliği analizleri yapılarak tam sulama konusunda yüksek değerler elde edilmiştir ama meyve sayısı su stresi çeken konularda daha fazla olmuştur. Ekonomik değerler açısından ise en yüksek net gelir tam sulama yapılan bitkilerden elde edilmiştir.

López-Marín ve ark. (2016) bu çalışmada, seralarda tatlı biber (*Capsicum annuum*) mahsülünün gölgeleme ile performansını değerlendirmiştir. Yazın hava sıcaklıklarının yüksek olması özellikle serada yetişen tatlı biber bitkilerinde fizyolojik bozukluklara, performansın düşmesine, kalitenin azalmasına neden olduğunu belirtmiştir. Bu nedenle üç farklı serada; gölgesiz, badanalı ve gölgeli seralarda tatlı biberin performansları karşılaştırılmıştır. Bu sera tiplerinde en ekonomik sonuç gölgeleme yapılan sera tipinden elde edilmiştir. Yaz aylarında tatlı biber yetiştiriciliğinde seralarda gölgeleme ile yetiştiricilik yapılabileceği sonucuna varılmıştır.

Demir ve ark. (2017) yaptıkları bu çalışmada, farklı ana materyaller üzerinde oluşmuş topraklarda gıdya ve azot uygulamalarının kırmızı biber bitkisinin gelişimine etkisini incelemiştir. Bu çalışmada, bazalt, serpantin ve kireçtaşı ana materyalleri üzerinde oluşmuş topraklarda gıdya (% 0, 1, 2, 4) ve azot (0, 70, 140, 210 mg/kg) uygulamalarının kırmızı bibere ve farklı toprak çeşitleri üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Vejetatif gelişimleri açısından gıdya uygulamalarında kırmızı biber ağırlıklarındaki artış önemli bulunmuştur. Fakat gıdya uygulamalarının meyve verimine etkisi olmamıştır. En yüksek meyve sayısı kireçli topraklarda, en yüksek meyve ağırlığı serpantinli topraklarda yetişen bitkilerde görülmüştür.

Duman ve Elmacı (2014) bu çalışmada, organik koşullarda uzun süreli ön bitki-salçalık biber (*Capsicum annum* L. cv. kapyra) kombinasyonu şeklinde yapılan yetiştiriciliğin verim, meyve kalitesi ve toprak özelliklerine olan etkisini incelemiştir. Yalova Yağlık 28 kapyra biber çeşidi ana bitki; fiğ, kırmızı lahana, marul, bakla, brokoli, kereviz, karnabahar ve bezelye ön bitki olarak seçilmiştir. Bu çalışma organik tarım sertifikası yönetmeliğine göre uygun olup 9 yıllık bir süreç içerisinde ön bitkilere göre elde edilen kapyra biberin verimleri ile bazı kalite kriterleri değerlendirilmiştir. Her ön bitkinin üretiminden sonra toprak analizi yapılarak organik madde ve bitki besin elementlerindeki değişime bakılmıştır. Ön bitki olarak kullanılan fiğde, geçiş sürecinde kapyra biberde yüksek verim elde edilirken (4352 kg); organik sertifikalı yetiştiricilik döneminin ilk yıllarında ciddi oranda verimde azalma olduğu belirtilmiştir. Fakat organik sertifikalı yetiştiriciliğin son yıllarında elde edilen verim, geçiş yıllarının ilk zamanlarındaki değerlere yakın seviyelere (4172 kg/da) ulaşmıştır. Ön bitki türlerinin 9

yıllık süreçleri değerlendirildiğinde özellikle fiğ, bakla ve bezelyede (sırasıyla 4352 kg/da, 3666 kg/da, 4172 kg/da) yüksek verim elde edilmiştir. Çalışma alanının ilk yıllarında belirlenen organik madde miktarı % 1,66-1,77'den % 3,15-3,97'ye ve N miktarı ise % 0,08-0,09'dan % 0,19-0,21'e yükseldiği sonucuna varılmıştır. Ayrıca P ve K miktarlarında düzenli bir artış görülmemiş olup; Ca, Mg, Fe, Zn, Cu ve Mn değerlerinin ise organik tarım sürecine eş değer olup artış gösterdiği belirtilmiştir.

Korkutata ve Kavaz (2012) yaptıkları bu çalışmada, Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yetiştirilen kırmızı acı biber (*Capsicum annum L.*) populasyonlarının bazı kalite parametrelerini incelemişlerdir. Bu amaçla Kahramanmaraş, Kilis, Gaziantep, Diyarbakır, şanlıurfa illerinden taze ve güneşte kurutulmuş kırmızı biberleri Eylül-Ekim ayında toplanmıştır. Biberlerde boy, ağırlık, tohum sayısı, meyve eti kalınlığı, kuru madde, ham selüloz, ham kül, ham yağ miktarı analizleri yapılmıştır. Bu çalışmada beş ilden toplanan taze ve kuru biberlerin kalite özellikleri belirlenmiş olup karşılaştırılmıştır. Elde edilen sonuçlar İstatistiksel olarak ortalama değerlendirildiğinde, iller arasında  $P < 0.05$  düzeyinde bir farklılığın olduğu tespit edilmiştir.

### 3.MATERYAL VE YÖNTEM

Deneme, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü arazisinde, 2018 yılında yürütülmüştür. Bölgemizde yetiştirdiğimiz çeşitler; Burkap, Kapstar, Yağlık 16, Amfora, Fil kulak, Yağlık 28, Belkanto, Pascha ve Arena'dır. Çeşitler, gözlem ve analizler yapılarak değerlendirilmiştir.

#### 3.1. Materyal

Burkap çeşidi, açık saha yetiştiriciliğine uygundur. Tatlı bir biber çeşidi olmakla birlikte, taze tüketim, işleme sanayi, közleme olarak değerlendirilmektedir. Meyveleri basık ve yassı şekillidir. Koyu yeşil yapraklıdır. Meyveleri olgunlaştığında koyu, parlak ve kırmızı renktedir (Şekil 3.1, Anonim, 2017a).



Şekil 3.1. Burkap çeşidi

Yağlık 16 çeşidi, açık saha yetiştiriciliği için uygundur. Tatlı bir biber çeşididir. Taze tüketim, işleme sanayi ve közleme olarak kullanılmaktadır. Meyveleri basık ve yassı şekillidir. Yaprakları koyu yeşildir. Meyveler olgunlaştığında koyu kırmızı ve parlak renklidir (Şekil 3.2, Anonim, 2017a).





**Şekil 3.2.** Yağlık 16 çeşidi

Kapstar çeşidi, açık alanda yetiştiriciliği yapılmaktadır. Tatlı kapy biber çeşididir. İşleme sanayide, közlemede ve taze tüketimde kullanılmaktadır. Meyveleri kırmızı renktedir (Şekil 3.3, Anonim, 2017e).



**Şekil 3.3.** Kapstar çeşidi

Yağlık 28 çeşidi, açık tarla yetiştiriciliğine uygun çeşittir. Bitki bodur ve bol yapraklıdır. Meyvesi konik şekilli ve etlidir. Meyve rengi kırmızıdır (Şekil 3.4, Anonim, 2017c).



**Şekil 3.4.** Yağlık 28 çeşidi

Fil kulak çeşidi, açık alanda yetiştirilir. Meyveleri parlak ve kırmızı renklidir. Fil kulak çeşidi sofralık ve sanayilik olarak değerlendirilmektedir (Şekil 3.5, Anonim, 2017b).



**Şekil 3.5.** Fil kulak çeşidi

Amfora çeşidi, açık tarla ve serada yetiştiriciliği yapılır. Salçalık ve közleme olarak işlenmektedir. Meyveleri kırmızı renklidir (Şekil 3.6, Anonim, 2017b).



**Şekil 3.6.** Amfora çeşidi

Belkanto çeşidi, açık tarlada yetiştiriciliği yapılmaktadır. Koyu kırmızı renklidir. Meyveleri parlaktır (Şekil 3.7, Anonim, 2017f).



**Şekil 3.7.** Belkanto çeşidi

Pascha çeşidi, açık alanda ve örtüaltında yetiştiriciliği yapılmaktadır. Meyve eti kalın ve sert dokuludur (Şekil 3.8, Anonim, 2017f).



**Şekil 3.8.** Pascha çeşidi

Arena çeşidi, serada ve açık tarlada yetiştiriciliği yapılmaktadır. Meyvesi sert ve koyu kırmızı renktedir (Şekil 3.9, Anonim, 2017d).



**Şekil 3.9.** Arena çeşidi

### **3.1.1. Deneme Alanı**

Deneme, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü arazisinde kurulmuştur. Arazi büyüklüğümüz 477 m<sup>2</sup>'dir. Arazi enimiz 9 m, boyu ise 53 m'dir.





**Şekil 3.10. Deneme alanının genel görünüşü**

### **3.2. Yöntem**

Deneme, Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü serasında ( $22\pm 2^{\circ}\text{C}$  gündüz,  $18\pm 2^{\circ}\text{C}$  gece) kurulmuştur. Deneme yılı meteoroloji verileri EK 1’de gösterilmiştir. Kapyra biber tohumları 19.04.2018 tarihinde viyollere (85’li), tohum ekim torfuna (klasman tohum ekim torfu) ekilmiştir. Ekimin 10. gününde tüm çeşitlerde çimlenme görülmüştür.



**Şekil 3.11. Kapyra biber fidelerinin görünümü**

Fide dikiminde arazi temizlenerek, sürülmüştür. Fideler 40x60 cm aralıklarla 05.06.2018 tarihinde hazırlanan yerlerine dikilmiştir. 05.06.2018 tarihinde, fidelerin araziye dikiminde vermikompost (150-200 ml/50-100 L su ile 1 dekara) uygulanmıştır. Bitkilere, 27 Haziran, 6 Temmuz, 29 Temmuz ve 2 Eylül tarihlerinde vermikompost uygulaması yapılmıştır. Vejetasyon dönemi boyunca bitkilerin gözlem, verim ve kalite analizleri değerlendirilmiştir.

### **3.2.1. Bitki ile İlgili Gözlemler**

**İlk Çiçeklenme, İlk Meyve Tutum, İlk Meyve Renklenme ve İlk Hasat Tarihleri:** Denemede her çeşit için ilk çiçeklenme, ilk meyve tutum, ilk meyve renklenme ve hasat tarihleri belirlenmiştir.

**Meyve Şekli:** Her hasat sonrasında tam olum aşamasına gelen meyvelerin şekilleri değerlendirilmiştir.

### **3.2.2. Bitki ile İlgili Ölçümler**

**Bitki Boyu (cm):** Vejetasyon sonunda her çeşit için belirlenen 30 bitkinin toprak üzerinden tepe kısmına kadar olan mesafeleri 0,001 mm'ye duyarlı cetvel ile ölçülerek ortalamaları alınmıştır.

**Sürgün Yaş Ağırlık (g):** Vejetasyon sonunda toprak üzerinden kesilen bitkilerin ağırlıkları hassas terazide (0,01 g hassasiyet, Radwag PS 3500/C/1, Radom, Poland) ölçülmüştür.

**Sürgün Kuru Ağırlık (g):** Yaş ağırlıkları ölçülen sürgünler, etüv'e konularak 80°C'de 48 saat bekletildikten sonra, sürgünlerin kuru ağırlıkları hassas terazide (0,01 g hassasiyet, Radwag PS 3500/C/1, Radom, Poland) ölçülmüştür (Anonim, 2016c).

**Yaprak Yaş Ağırlık (g):** Vejetasyon dönemi sonunda kesilen bitkilerin yaprak yaş ağırlıkları hassas terazide (0,01 g hassasiyet, Radwag PS 3500/C/1, Radom, Poland) ölçülmüştür.

**Yaprak Kuru Ağırlık (g):** Vejetasyon sonunda yaş ağırlıkları alınan numuneler etüv’de 80°C’de 48 saat bekletilerek, örneklerin kuru ağırlıkları hassas terazide (0,01 g hassasiyet, Radwag PS 3500/C/1, Radom, Poland) ölçülmüştür (Anonim, 2016c).

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

**Kök Yaş Ağırlık (g):** Bitkilerin kökleri kök boğazından kesilerek, köklerin yaş ağırlıkları (0,01 g hassasiyet, Radwag PS 3500/C/1, Radom, Poland) hassas terazide ölçülmüştür.

**Kök Kuru Ağırlık (g):** Yaş ağırlıkları ölçülen bitkilerin kök kuru ağırlıkları, etüv’de 80°C’de 48 saat bekletilerek, hassas terazide (0,01 g hassasiyet, Radwag PS 3500/C/1, Radom, Poland) ölçülmüştür.

**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, Poland) ile yapılmıştır.

**Bitki Başına Meyve sayısı (Adet/Bitki):** Her hasatta bitki başına düşen meyve sayısı belirlenerek ortalamaları alınmıştır.

**Yaş Meyve Verimi (kg/da):** Her hasatta hasat edilen meyvelerin ağırlıkları (0,01 g hassasiyet, Radwag PS 3500/C/1, Radom, Poland) alınarak, bitki başına verimi kg/da olarak hesaplanmıştır.

### **3.2.3. Meyve Kalite Kriter Ölçümü ve Analizleri**

**Meyve Boyu (cm):** Bitkilerden hasat edilen meyvelerin boyları, 0,001 mm’ye duyarlı dijital kumpas ile sap kısmından uç kısmının başladığı yere kadar ölçülmüştür.

**Meyve Eni (cm):** Hasat edilen bitkilerin meyve eni, 0,001 mm’ye duyarlı dijital kumpas ile sapın altından meyve etinin en geniş kısmının ölçülmesi ile belirlenmiştir.

**Meyve Eti kalınlığı (mm):** Hasat edilen meyveler enine kesilerek, et kalınlıkları 0,001 mm'ye duyarlı dijital kumpas ile ölçülmüştür.

**Meyve Kabuk Rengi:** Hasat edilen meyvelerin kabuk üst renk ölçümleri Minolta CR-300 cihazı ile belirlenmiştir.

**Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (SÇKM) (%):** Hasat edilen numunelerden alınan örneklerin meyve suyu çıkarılarak, dijital refraktometre (QUICK BRUX 60, USA) ile ölçümü yapılmıştır.

**pH Ölçümü:** Meyve suyu çıkarılan örneklerin pH değerleri dijital pH metre (HANNA pH 211, USA) ile okunmuştur.

**Titre edilebilir Asit Miktarı (TEA) (%):** Meyve örneklerinden hazırlanan numuneden belirli miktar alınmış, üzerine birkaç damla % 1'lik fenolftalein indikatörü eklenmiştir ve 0,1 NaOH çözeltisi ile renk değişikliği gözlemlendiği ana kadar titre edilip TEA miktarları belirlenmiştir (Anonim, 2016c).

**Karoten ve Likopen:** Meyveler püre haline getirilerek 0,5'er g olacak şekilde 50 ml'lik merkezkaç tüplerine konulmuştur. Hazırlanan bu tüplerin içerisindeki örnekler kaynayanaya kadar buhar banyosunda tutulmuştur. Hazırlanan bu örnekler 5'er dakika 3000 devirde santrifüj edilmiştir. Tüplerin üzerlerinde kalan sıvı içinde 50 ml saf 27 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 Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> eklenerek karıştırılmış ve çökene kadar beklenmiştir. Elde edilen eter fazı numunesi 100 ml'lik ölçü balonuna aktarılmıştır. Ölçü balonunun çizgisine kadar eter ilave edilmiştir. Spektrofotometrede kontrol eter alınarak ölçümleri yapılmıştır. Likopen ölçümü için 505 nm'de, karoten ölçümü için ise 452 nm'de absorbans değerleri spektrofotometre (Thermo Fisher



Scientific, Waltham, ABD) ile okunmuştur. Elde edilen sonuçlar aşağıdaki formüle 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)

**3.2.4. Verilerin Değerlendirilmesi:** Yetiştiricilik, tesadüf blokları deneme desenine göre 3 tekerürlü ve her tekerrürde 10 biki (n=10) olacak şekilde yürütülmüştür. Denemelerden elde edilen verilerin istatistik analizleri, “JMP 7” istatistik programında değerlendirilmiştir. Sonuçlar arasındaki fark Fisher-LSD (0,05) testi ile değerlendirilerek karşılaştırılmıştır.

#### 4. BULGULAR VE TARTIŞMA

Denemede bulunan kapyta biber çeşitlerine ait bitki verim ve meyve özellikleri incelenerek çizelge şeklinde sunulmuştur.

##### 4.1. Bitki ile İlgili Gözlemler

**Çizelge 4.1.** Kapyta Biber Çeşitlerinin İlk Çiçeklenme, İlk Meyve Tutum, İlk Meyve Renklenme ve İlk Hasat Tarihleri

Çeşitler	İlk Çiçeklenme Tarihi	İlk Meyve Tutum Tarihi	İlk Meyve Renklenme Tarihi	İlk Hasat Tarihleri
Fil Kulak	10.07.2018	13.07.2018	26.07.2018	10.08.2018
Pascha	12.07.2018	15.07.2018	30.07.2018	14.08.2018
Arena	13.07.2018	16.07.2018	30.07.2018	13.08.2018
Amfora	14.07.2018	20.07.2018	08.08.2018	22.08.2018
Belkanto	14.07.2018	19.07.2018	09.08.2018	24.08.2018
Yağlık 16	15.07.2018	20.07.2018	02.08.2018	15.08.2018
Yağlık 28	16.07.2018	21.07.2018	08.08.2018	24.08.2018
Kapstar	15.07.2018	19.07.2018	05.08.2018	19.08.2018
Burkap	14.07.2018	19.07.2018	04.08.2018	16.08.2018

Kapyta biber çeşitlerinin ilk çiçeklenme, ilk meyve tutum, ilk meyve renklenme ve ilk hasat tarihleri gösterilmiştir. Çeşitlerde ilk çiçeklenme tarihi 10-16 Temmuz, ilk meyve tutum 13-21 Temmuz, ilk meyve renklenme 26 Temmuz – 9 Ağustos ve ilk hasat 10-24 Ağustos tarihleri arasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.1).

Kapyta biber çeşitlerinin çiçeklenme dönemleri birbirine yakın olmakla birlikte, çeşitler arasında ilk çiçek oluşumu görülen erkenci çeşit Fil Kulak, devamında Pascha çeşidi gelmektedir. Yağlık 28, en geç çiçek oluşumu görülen çeşittir. Çeşitlerin ilk meyve tutum tarihleri değerlendirildiğinde, Fil Kulak, Pascha çeşitlerinde çiçeklenmeden ilk meyve oluşum süreçleri diğer çeşitlere nazaran daha erken olmuşken; ilk meyve tutumu en uzun olan çeşitler Amfora, Yağlık 28, Belkantodur. İlk meyve tutumu döneminden ilk meyve renklenme dönemine kadar olan süreci en kısa olan çeşitler, Fil Kulak, Yağlık 16'dır. İlk hasat dönemine en erken ulaşan çeşit Yağlık 16 iken; en geç ulaşan Yağlık 28 çeşididir.

## 4.2. Bitki ile İlgili Ölçümler

### 4.2.1. Bitki boyu

Çeşitlerin bitki boyları arasında istatistiksel olarak önemli fark görülmemiştir. Yıldız (2008), süs biberi çeşitlerinin verim ve kalite özelliklerinin karşılaştırılması adlı çalışmasında, bitki boy değerlerini 51,2 ile 94,98 cm arasında olduğunu belirtmiştir. Karaağaç ve Balkaya (2010), Bafra kırmızı biber populasyonlarının tanımlanması ve mevcut varyasyonun değerlendirilmesi adlı çalışmasında bitki boylarının 50,1 ile 59,4 cm aralığında olduğu kanısına varmışlardır. İncelemiş olduğumuz çeşitlerin bitki boy değerleri 63,33 ile 81,22 cm aralığındadır ve bu değerler Yıldız (2008)'ın elde ettiği bulgular ile benzerlik gösterirken; Karaağaç ve Balkaya (2010)'nın bulgularına göre yüksek çıkmıştır. Bu farklılığın ekolojik ve iklimsel faktörlerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır.

**Çizelge 4.2.** Bitki boy değeri sonuçları

<b>ÇEŞİTLER</b>	<b>Bitki Boyu (cm)</b>
Burkap	70,75
Kapstar	70,33
Amfora	67,22
Yağlık 28	69,11
Yağlık 16	81,22
Fil Kulak	68,77
Pacha	63,33
Belkanto	79,00
Arena	74,00
<b>LSD<sub>(0,05)</sub></b>	<b>ö.d.</b>

*\*Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farklı değildir.)*

#### **4.2.2. Sürgün yaş ağırlık, sürgün kuru ağırlık, kök yaş ağırlık, kök kuru ağırlık, toplam yaprak yaş ağırlık ve toplam yaprak kuru ağırlık**

Sürgün yaş ağırlık sonuçları değerlendirildiğinde, sonuçlar arasında istatistiksel olarak önemli fark görülmüştür. En yüksek sürgün yaş ağırlığı 18,83 g ile Amfora çeşidinde iken, en düşük sürgün yaş ağırlık 11,11 g ile Arena çeşidinde görülmüştür. Sırayı Belkanto, Burkap ve Yağlık 16 çeşitleri takip etmektedir. İncelenen sürgün kuru ağırlık sonuçlarına göre, veriler arasında istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur. En yüksek sürgün kuru ağırlığı Amfora çeşidinde iken, en düşük sürgün kuru ağırlığı Pascha çeşidinde görülmüştür. İkinci sırada, Belkanto, Burkap, Yağlık 28 ve Yağlık 16 çeşitleri gelmektedir.

İncelenen kök kuru ağırlık sonuçları arasında istatistiksel olarak önemli fark görülmüştür. Amfora çeşidi en yüksek kök kuru ağırlık değerine sahipken, en düşük kök kuru ağırlık Pascha çeşidinde olmuştur.

Yaprak yaş ağırlık sonuçlarına göre, Burkap çeşidi diğer çeşitlere nazaran daha yüksek veriler elde ederken, sırayı Kapstar çeşidinin takip ettiği görülmüştür. Yağlık 28 çeşidi ise, en düşük yaprak yaş ağırlık değerine sahiptir. Yaprak kuru ağırlık değerleri en yüksek olan çeşit Kapstar çeşididir. Diğer çeşitler daha yakın değerlere sahiptirler (Çizelge 4.3).

**Çizelge 4.3.** Sürgün yaş ağırlık, sürgün kuru ağırlık, kök yaş ağırlık, kök kuru ağırlık, yaprak yaş ağırlık ve yaprak kuru ağırlık sonuçları

Çeşitler	Sürgün Yaş Ağırlık (g)	Sürgün Kuru Ağırlık (g)	Kök Yaş Ağırlık (g)	Kök Kuru Ağırlık (g)	Toplam Yaprak Yaş Ağırlık (g)	Toplam Yaprak Kuru Ağırlık (g)
Burkap	16,68 ab	14,51 abc	35,72	12,34 bc	60,38 a	10,68 b
Kapstar	12,39 bc	11,40 bcde	27,69	10,42bcd	59,71 a	16,30 a
Amfora	18,83 a*	17,75 a	35,91	18,65 a	40,5 b	7,69 c
Yağlık 28	13,01 bc	13,87 abcd	22,31	14,74 ab	19,72 d	5,70 d
Yağlık 16	15,35 abc	13,63 abcd	32,17	11,89 bcd	37,99 bc	9,33 bc
Fil Kulak	12,24 bc	9,18 de	28,61	6,12 de	40,96 b	10,66 b
Pascha	11,36 c	7,88 e	27,71	4,39 e	34,02 c	10,04 b
Belkanto	17,04 ab	16,00 ab	34,16	14,96 ab	27,14 cd	8,64 bc
Arena	11,11 c	9,88 cde	22,71	8,64 cde	25,23 cd	8,33 bc
<b>LSD<sub>(0,05)</sub></b>	<b>5,26</b>	<b>5,20</b>	<b>ö.d.</b>	<b>5,83</b>	<b>12,57</b>	<b>3,94</b>

*\*Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farklı değildir.)*

#### 4.2.3. Yaprak yaş ağırlık, kuru ağırlık

Yaprak yaş ağırlık, kuru ağırlık sonuçları arasında, istatistiksel olarak önemli farklılık görülmüştür. Yaprak yaş ağırlık değerleri en yüksek olan çeşit Arena iken; en düşük Amfora'dır. Çeşitlerin yaprak kuru ağırlık sonuçlarına göre, Yağlık 16, 0,22 g ile yaprak kuru ağırlığı en yüksek olan çeşittir.

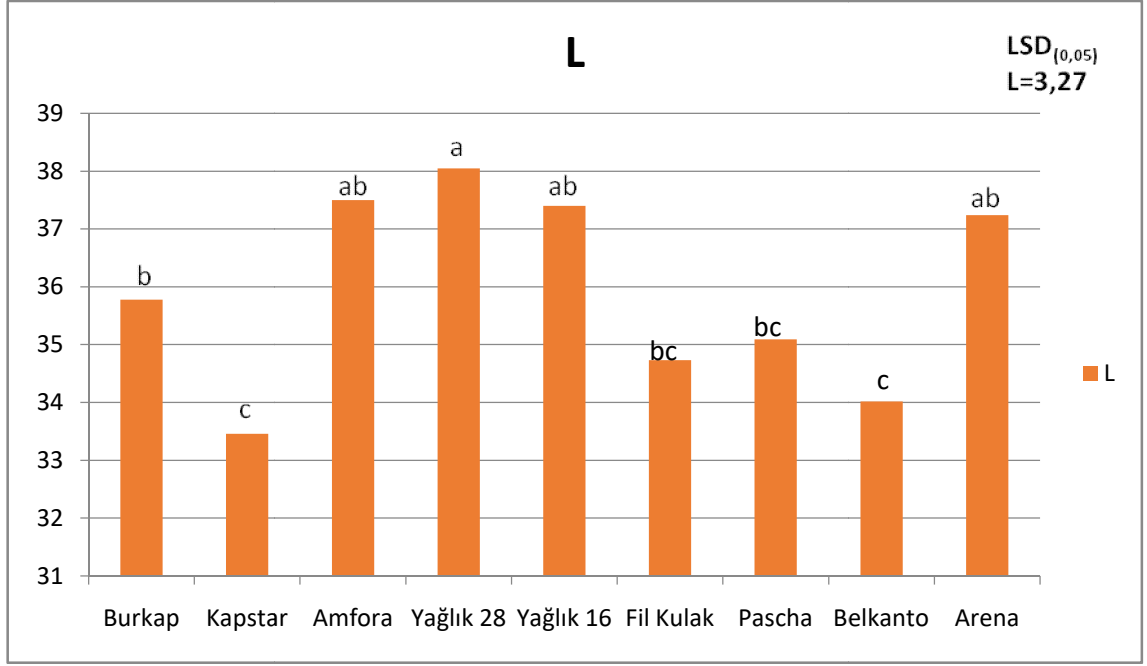
**Çizelge 4.4.** Yaprak yaş ağırlık, kuru ağırlık sonuçları

<b>Çeşitler</b>	<b>Yaprak Yaş Ağırlık (g)</b>	<b>Yaprak Kuru Ağırlık (g)</b>
Burkap	1,09b	0,11ab
Kapstar	1,10 b	0,12 ab
Amfora	0,54 cd	0,09b
Yağlık 28	1,16 ab	0,14 ab
Yağlık 16	1,12 ab	0,22 a
Fil Kulak	0,63 c	0,08 b
Pascha	1,08 b	0,13 ab
Belkanto	0,53 cd	0,10 b
Arena	1,44 a*	0,20 a
<b>LSD<sub>(0,05)</sub></b>	<b>0,29</b>	<b>0,07</b>

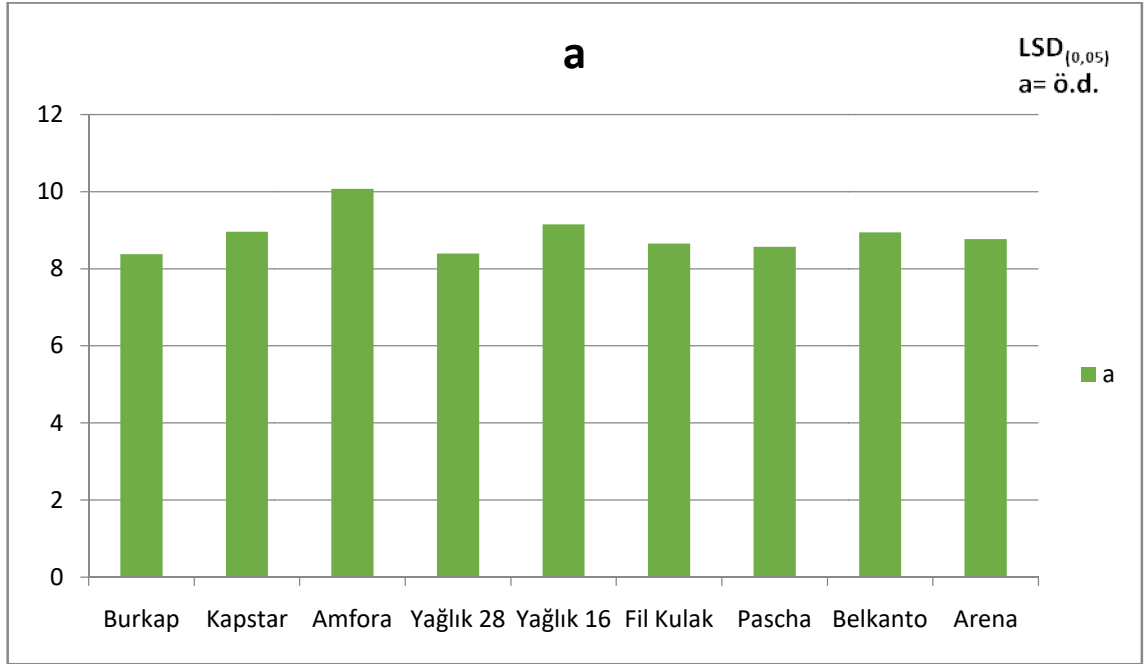
*\*Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farklı değildir.)*

#### **4.2.4. Yaprak rengi**

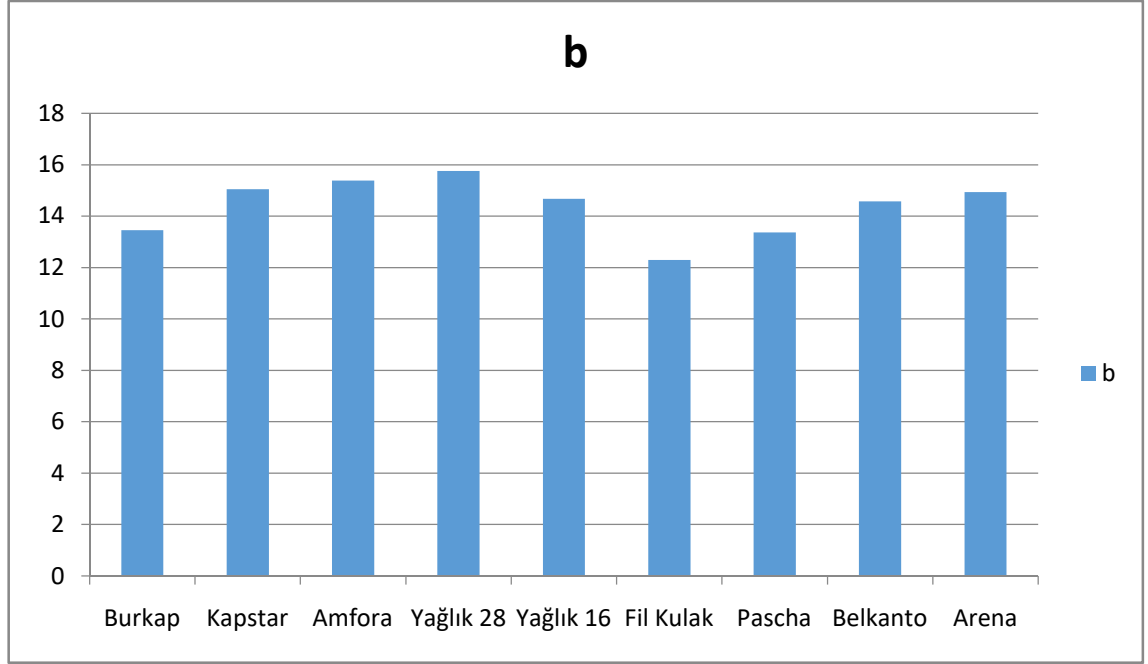
İncelenen yaprak renk ölçümünün L değerlerinde, istatistiksel olarak önemli fark görülmüştür. En yüksek L değeri, Yağlık 28 (38,05), Amfora (37,5) ve Yağlık 16 (37,4) çeşitlerinde iken, en düşük L değeri Kapstar (33,46) çeşidinde görülmüştür. Kapyra biber çeşitlerinin yaprak renk ölçümünün a ve b değer sonuçları arasında, istatistiksel olarak önemli fark bulunmamıştır. Çeşitlerin yaprak renk a ve b değerlerinde benzer sonuçlar görülmüştür (Şekil 4.1, 4.2, 4.3).



Şekil 4.1. Yaprak L değeri sonuçları



Şekil 4.2. Yaprak a değeri sonuçları



**Şekil 4.3.** Yaprak b değeri sonuçları

#### 4.2.5. Ortalama meyve ağırlığı, verim ve bitki başına meyve sayısı

Çeşitlerin ortalama meyve ağırlığı, verim ve bitki başına meyve sayısı sonuçları değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak önemli fark olduğu belirlenmiştir. En iyi sonucu Burkap çeşidi göstermişken, bunu Kapstar çeşidi takip etmektedir. En düşük verim ise Belkanto ve Arena çeşitlerinde görülmüştür. Çeşitlerin verimi, 616,17-1058,83 kg/da arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.5). Alan ve ark. (1994), bitki başına düşen verimin 128-437 (g/bitki) arasında olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen verim değerleri, Alan ve ark. (1994)'nın verim sonuçlarına göre düşük çıkmıştır. Bitki başına düşen yaş meyve ağırlığı, meyve sayısı verim sonuçlarını etkilemektedir. Bitkilerin sıra arası ve sıra üzeri değerleri, yetiştirilen bölgenin iklim ve toprak koşulları da verimi etkilemektedir. Çeşitler arasında en yüksek ortalama meyve ağırlığı Burkap, Kapstar ve Amfora çeşitlerinde görülmüştür. Pascha çeşidi, en az ortalama meyve ağırlığını vermiştir. Denemede çeşitlerin bitki başına meyve sayılarına bakılmıştır. En yüksek meyve sayısı Yağlık 16 çeşidinde iken, en düşük meyve sayısı Yağlık 28 çeşidinde görülmüştür (Çizelge 4.5).



**Çizelge 4.5.** Ortalama meyve ağırlığı, verim ve bitki başına meyve sayısı sonuçları

<b>ÇEŞİTLER</b>	<b>Ortalama Meyve Ağırlığı (g)</b>	<b>Verim (kg/da)</b>	<b>Bitki Başına Meyve Sayısı (adet/bitki)</b>
Burkap	100,45 ab	1058,83 a	5,89 abc
Kapstar	105,98 a*	989,82 ab	4,77 bc
Amfora	99,83 ab	892,54b	6,33 abc
Yağlık 28	96,13 ab	889,07 b	4,00 c
Yağlık 16	81,45 b	884,16 b	7,66 a
Fil Kulak	99,76 ab	820,28 bc	6,00 abc
Pascha	56,73 e	769,33 c	5,78 abc
Belkanto	62,85 d	639,34 d	6,89 ab
Arena	73,15 c	616,17 d	6,66 ab
<b>LSD (0,05)</b>	<b>34,9</b>	<b>538,4</b>	<b>2,52</b>

(\*Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farklı değildir.)

### 4.3. Meyve Kalite Kriter Ölçümü ve Analizleri

#### 4.3.1. Meyve boy, meyve en ve meyve et kalınlığı

Çeşitlerin meyve en ve boyları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık görülmemiştir. Meyve et kalınlıkları arasında ise; istatistiksel olarak önemli fark görülmüştür. Yetiştirdiğimiz çeşitlerin, meyve eti kalınlıkları 4,5-5,7 mm arasında değişerek şu şekilde sıralanmaktadır; Pascha> Yağlık28> Kapstar> Arena> Burkap> Amfora> Belkanto> Yağlık 16> Fil Kulak. Karaağaç ve Balkaya (2010), Bafra kırmızı biber populasyonlarının [*Capsicum annuum L. var. conoides* (Mill.) Irish] tanımlanmasına yönelik yaptıkları çalışmalarında meyve eti kalınlıkları 3,3-5,8 mm, meyve eni değerleri 4,5-6,8 cm ve meyve boyları ise, 9,1-18,5 cm aralığında değişim gösterdiğini bildirmişlerdir. İncelemiş olduğumuz çeşitlerin meyve et kalınlık değerleri, Karaağaç ve Balkaya (2010)'nın elde ettiği sonuçlara göre yüksek çıkmıştır. Bu durum, Bursa koşullarında yetiştirilen bu çeşitlerin et kalınlıklarının işleme sanayi için yüksek bir potansiyele sahip olduğunu göstermesi bakımından önemlidir (Çizelge 4.6).

**Çizelge 4.6.** Meyve boyu, meyve eni, meyve eti kalınlığı sonuçları

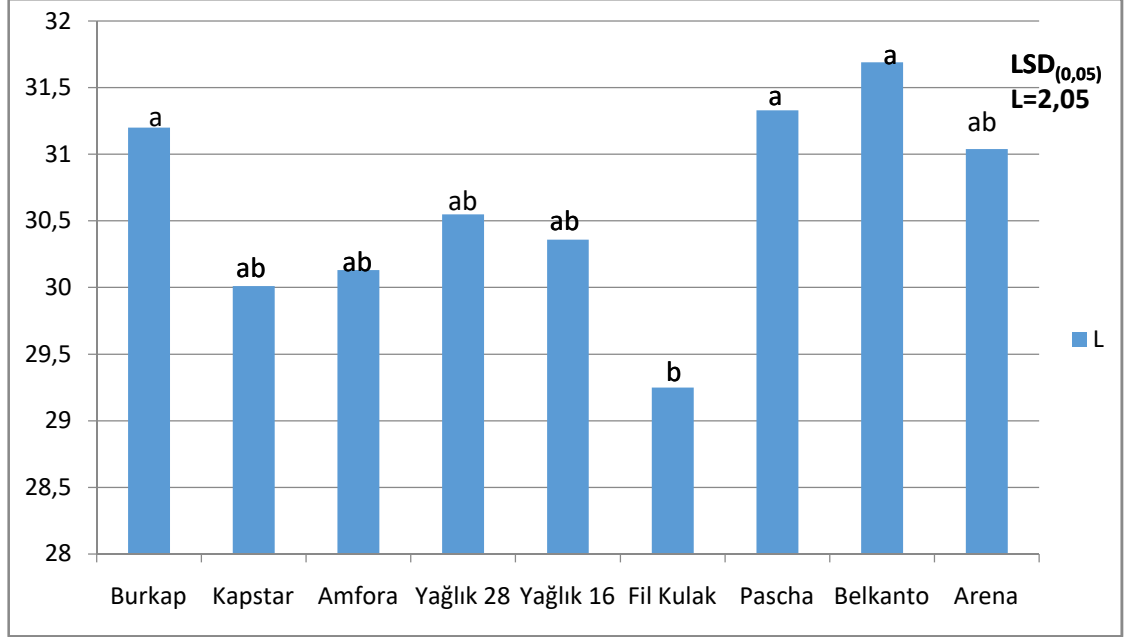
<b>ÇEŞİTLER</b>	<b>Meyve Boy (cm)</b>	<b>Meyve En (cm)</b>	<b>Meyve Et Kalınlığı (mm)</b>
Burkap	13,68	5,56	4,9 bc
Kapstar	13,49	5,26	5,3 b
Amfora	14,29	5,58	4,8 bc
Yağlık 28	14,10	5,11	5,7 ab
Yağlık 16	13,80	5,49	4,6 c
Fil Kulak	13,34	5,29	4,5 c
Pascha	13,63	4,84	6,4 a*
Belkanto	13,26	3,93	4,7 c
Arena	15,56	4,20	5,0 bc
<b>LSD<sub>(0,05)</sub></b>	<b>ö.d.</b>	<b>ö.d</b>	<b>0,095</b>

( \*Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farklı değildir.)

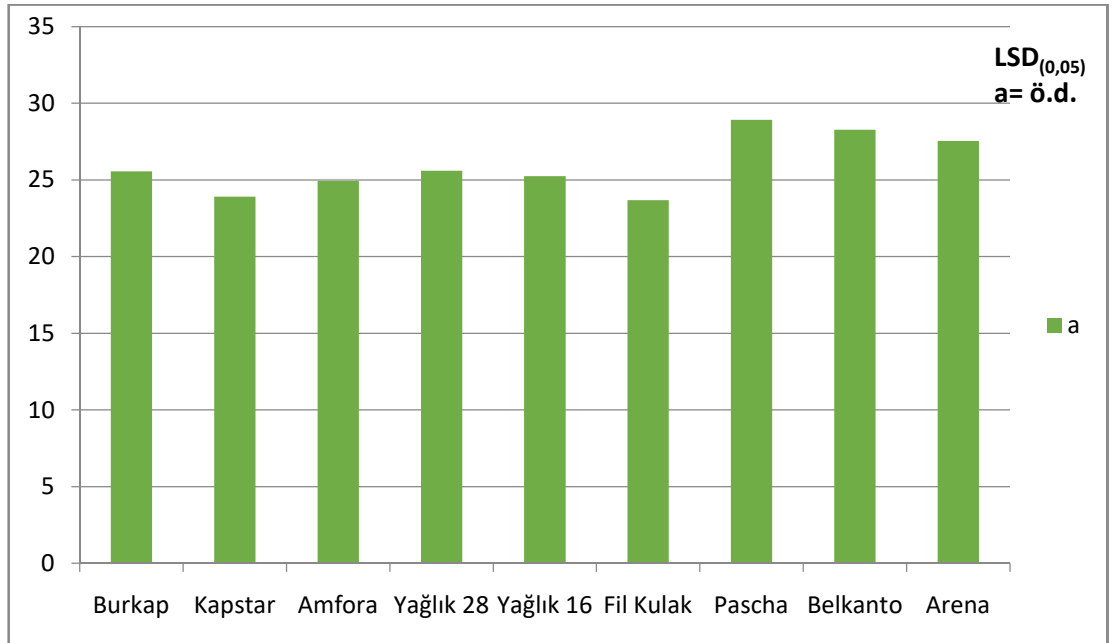
#### **4.3.2. Meyve kabuk rengi**

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 değişiklik gösterdiğini belirtmişlerdir (Lopez Camelo ve Gomez 2004). Rengin parlaklığını belirten L değeri üzerine yapılan kapyra biber çeşitleri arasında istatistiksel olarak önemli fark görülmüştür. L değeri, Belkanto (31,69), Pascha (31,33) ve Burkap (31,2) çeşitlerinde en yüksektir. Karaağaç ve Balkaya (2010), Bafra kırmızı biber populasyonlarının tanımlanması adlı çalışmalarında meyve kabuk rengi L değerlerinin 26,5-28,8 aralığında olduğunu belirtmişlerdir. Karaağaç ve Balkaya (2010)'nın elde ettiği bulgular, bizim çalışmamızda elde ettiğimiz bulgulara göre yakın olmakla beraber düşük çıkmıştır. Bu farklılığın genetik ve çevresel etmenlerden kaynaklandığı sonucuna varılmıştır. Çeşitlerin meyvelerinde yapılan, rengin yoğunluğunu belirten a değeri ve renk

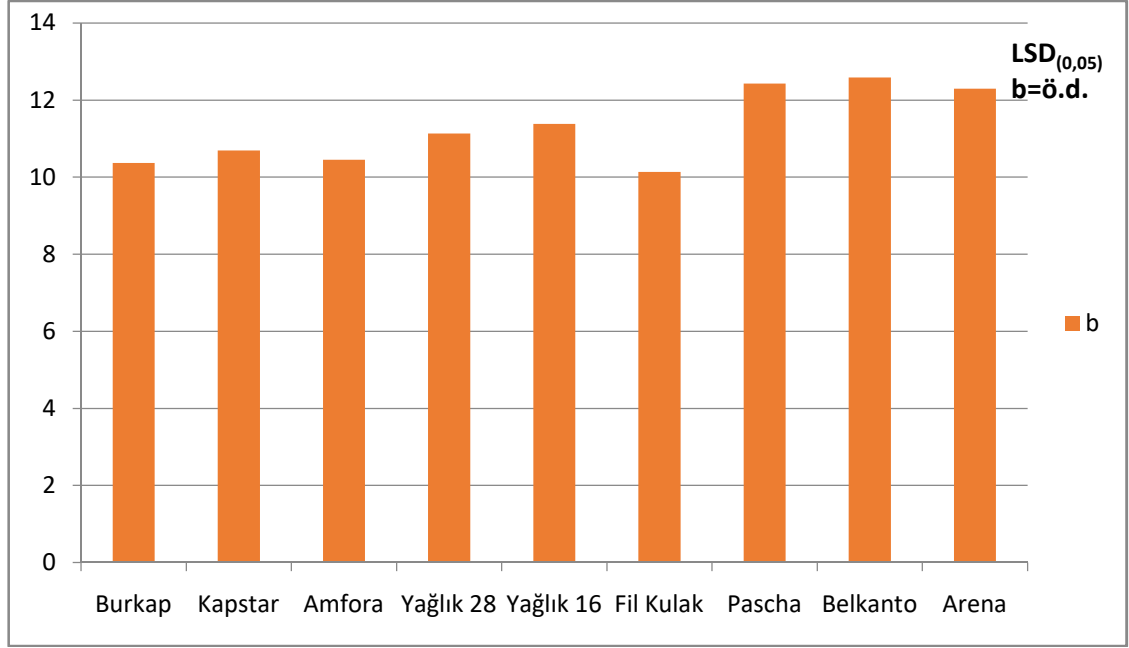
bileşenlerini belirten b değeri sonuçları arasında istatistiksel olarak önemli fark görülmemiştir (Şekil 4.4, 4.5, 4.6).



Şekil 4.4. Meyve kabuk L değeri sonuçları



Şekil 4.5. Meyve kabuk a değeri sonuçları



Şekil 4.6. Meyve kabuk b değeri sonuçları

#### 4.3.3. Meyve suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asit ve pH miktarı

SÇKM, biberde hem üretim hem de kalite kontrolünde önemli bir ölçüttür. Bu kriter hasat zamanının belirlenmesinde, salça veya konserve işleme aşamalarında sürekli olarak üretimin denetlenmesi için önemlidir. Sanayiye yönelik çeşitlerde kullanılan meyvelerin SÇKM değerlerinin %5,9'un üstünde olması gerekmektedir (Anonim 2011a).

Yetiştiriciliğini yaptığımız çeşitlerin meyve SÇKM oranları % 5,90 (Burkap ve Belkanto) ile % 6,23 (Yağlık 16) arasında değişmektedir. Karaağaç ve Balkaya (2010), inceledikleri genotiplerde SÇKM oranının % 6,0–7,6 arasında olduğunu tespit etmiştir. Erdoğmuş ve ark (2015), Kırmızı Biberde (*Capsicum annuum* L. cv. Kapy) bazı hasat sonrası uygulamaların depolama kalitesi üzerine etkileri adlı çalışmalarında, biberlerin SÇKM oranlarının % 8,46 değerinde olduğu görülmüştür. Yapılan çalışmaların SÇKM oranları kıyaslandığında, yetiştirdiğimiz çeşitlerin SÇKM değerlerinin daha düşük olduğu saptanmıştır. Özellikle Arena çeşidinin SÇKM oranı % 5'in altında değer göstermiştir. Kapy biberlerin SÇKM değerlerinde görülen bu sonuçlara göre, yetiştiriciliğin yapıldığı bölgelerin iklimsel özelliklerinin farklı olması, SÇKM değerlerini etkilemiş olup farklı sonuçlar elde edilmiştir.

TEA, kırmızı biberde işleme sanayi sırasında tat değerini oluşturma, salça gibi ürünlerin işlenmesinde ise tekstür ve yapısı açısından önemlidir (Anonim, 2011b). Kapyra biber çeşitlerin TEA değerleri 0,101 – 0,139 g/100 ml arasında iken, en iyi sonucu Arena (0,139 g/100 ml) çeşidi vermiş, en düşük değer ise Pascha (0,101 g/100 ml) çeşidinde görülmüştür. Kaynaş ve Özelkök (2018), kandil dolma biber çeşidinin muhafaza koşullarında uyguladıkları çalışmada, kandil dolma biber çeşidinin 0. gün TEA analiz sonuçlarının 1,184 g/100 ml iken; Ulukapı ve ark. (2008), California wonder tipi biberde muhafaza koşullarında yaptıkları başka bir çalışmada, 0. gün TEA analiz sonuçları 0,80 g/100 ml olduğunu belirtmişlerdir. Yapılan çalışmalar karşılaştırıldığında, TEA sonuçları farklı çıkmıştır. Çeşitlerin pH sonuçları arasında istatistiksel olarak önemli fark görülmemiştir (Çizelge 4.7).

**Çizelge 4.7.** Suda çözünür kuru madde, titre edilebilir asit, pH sonuçları

<b>ÇEŞİTLER</b>	<b>SÇKM</b> (%)	<b>TEA</b> (g/100 ml)	<b>pH</b>
Burkap	5,90 b	0,123 ab	4,77
Kapstar	6,13 a b	0,104 bc	4,83
Amfora	5,96 b	0,112 b	4,61
Yağlık 28	5,96 b	0,114 b	4,48
Yağlık 16	6,23 a	0,110 b	4,53
Fil Kulak	6,00 a b	0,120 ab	4,68
Pascha	5,96 b	0,101 bc	4,62
Belkanto	5,90 b	0,132 a	4,54
Arena	5,0 bc	0,139 a	5,11
<b>LSD<sub>(0,05)</sub></b>	<b>0,095</b>	<b>0,59</b>	<b>ö.d.</b>

#### 4.3.4. Karoten ve likopen miktarları

Karotenoitlerin en önemli fizyolojik fonksiyonlarından birisinin de A vitamininin ön maddesi olduğunu belirtmiştir (Tee, 1992).  $\beta$ -karoten gibi provitamin A olan karotenoitler kantaksantin, likopen, lutein gibi provitamin A olmayan karotenoitlerin kanser oluşumunu engelleme etkisine sahip olduğunu bildirmiştir (Gerster, 1993). Olgun kırmızı biberler, provitamin A etkili  $\beta$ -karoten ve  $\beta$  kriptoksantin bakımından oldukça zengindir (Minquez-Mosquera ve Hornero-Mendez, 1994). Karotenoid ( $\beta$ -karoten, likopen) pigmentleri hem gıdalara karakteristik renklerini vermekte, hem A vitamini aktivitesini göstermektedir (Özkan ve Cemeroğlu 1997).

Çalışmamızda, kapyra biber çeşitlerinin karoten ve likopen sonuçları arasında istatistiksel olarak önemli farklılık bulunmuştur. En yüksek karoten, Burkap çeşidinde 340 mg 100/g; en düşük karoten Kapstar çeşidinde 165 mg 100/g olarak görülmektedir (Çizelge 4.3.5). Çeşitlerin likopen değerlerinde en yüksek likopen Burkap; en düşük ise, Arena çeşidinde görülmüştür. Marin ve ark. (2004), bitkideki karotenoid miktarlarını inceledikleri bu araştırmada, en iyi sonucu 45,59 mg 100/g değer ile olgunlaşma döneminde elde etmişlerdir. Szafirowska ve Elkner (2008), üç farklı tatlı biber çeşidinde, yetiştiricilik sistemlerini karşılaştırdıkları bu çalışmada, karoten miktarı bakımından en yüksek sonucu, organik yetiştiricilik sisteminde Roberta F1 çeşidinden ortalama 1,1 mg 100/g olarak bulmuşlardır. Yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde yetiştiriciliğin yapıldığı bölgenin ışık, sıcaklık, nem vs. gibi iklimsel etmenler, kapyra biberin bünyesindeki karoten ve likopen miktarlarını etkilemektedir. Kapyra biberin karoten ve likopen değerleri, ortam koşullarına göre farklılık göstermektedir.

**Çizelge 4.8.** Karoten ve likopen sonuçları

<b>ÇEŞİTLER</b>	<b>Karoten (mg 100/g)</b>	<b>Likopen (mg 100/g)</b>
Burkap	340,12 a*	0,72 a
Kapstar	165,27 e	0,46 c
Amfora	264,45 c	0,51 b
Yağlık 28	169,87 e	0,41 c
Yağlık 16	257,11 c	0,65 a
Fil Kulak	201,39 d	0,59 b
Pacha	310,05 b	0,56 b
Belkanto	280,66 c	0,42 c
Arena	216,43 d	0,40 c
<b>LSD<sub>(0,05)</sub></b>	<b>16,2</b>	<b>0,07</b>

*\*Aynı harf grubuna giren değerler % 5 önem seviyesine göre farklı değildir.)*

## 5. SONUÇ

Dünya’da ve ülkemizde artış gösteren nüfus insanları üretime teşvik etmektedir. Önemli olan üretim yapılacak bölgenin iklim ve ekolojik koşullarına adaptasyon yeteneği yüksek doğru bitki ve doğru çeşidi seçebilmektir. Özellikle büyük üretim potansiyeline sahip bölgelerde üretim yapılan bitkiden alınan verim çok önemlidir. Verim gücü yüksek çeşit elde etmek için, doğru çeşidin doğru yerde yetiştirilmesi gerekmektedir. Bursa ili ve çevresi için kapyra tipi yağlık biber (kırmızı, kalın etli, salçalık) yetiştiriciliğinde, çeşit seçiminin önemli olduğu sonucuna varılmaktadır.

Bölgemizde yetiştirilen kapyra tipi biber çeşitlerinin meyve kalite ve verim değerlerinin incelendiği çalışmamızda çeşitler karşılaştırılarak taze tüketime veya sanayiye uygunlukları belirlenmiştir. Bursa koşullarında yapılan denemede kapyra biber çeşitlerinin fizyolojik dönemleri farklılık göstermiştir. Fil kulak ilk çiçeklenme, ilk meyve tutumu ve ilk meyve renklenme süreci en erken olan çeşit olarak ilk sırada yer almaktadır. En geç çiçeklenme, meyve tutum ve meyve renklenme görülen çeşit ise Yağlık 28 olmuştur.

Elde edilen bulgulara göre, bölge koşullarına adapte olup verim gücü en yüksek olan çeşit Burkap ve Kapstar olmuştur. İklim ve ekolojik koşullarına en az uyum gösteren çeşit Arena’dır. Arena çeşidinin sıcaklığı daha yüksek olan bölgelerde yetiştirilmesi gerektiği sonucuna varılmıştır. Özellikle gece hava sıcaklıkları Arena çeşidi için yeterli olmamıştır ve verim gücü düşük çıkmıştır.

Ortalama meyve ağırlığı en düşük olan çeşitlerimiz sırasıyla; Pascha, Belkanto ve Arena’dır. Bitki başına meyve sayısı (adet/bitki) en yüksek olan çeşit Yağlık 16 ve Belkanto; en düşük Yağlık 28 çeşidinde görülmektedir. Ortalama meyve ağırlığının verimle doğrusal bir ilişki olduğu kanısına varılmıştır. Çeşitlerin meyve ağırlığı arttıkça, verim sonuçlarında da artış görülmüştür.

Bursa koşullarında, işleme sanayi ve taze tüketim için meyve kabuk rengi bakılan kalite kriterleri arasına girmektedir. Yetiştirilen çeşitler arasında sanayiye yönelik olarak tercih edilmesi gereken Burkap, Belkanto, Pascha çeşitleridir.



Kapya tipi kırmızı biber yetiştiriciliğinde işleme sanayiye yönelik olarak meyve eti kalınlığı da önemli kalite kriterlerinden biridir. Meyve eti kalınlığı, salçanın verimini etkilemiştir ve en iyi sonuçlar Pascha çeşidinde tespit edilmiştir.

Kapya biber yetiştiriciliğinde karoten ve likopen miktarları yüksek çeşitler önemli kalite kriterleri içerisinde yer almaktadır. İçeriğindeki yüksek karoten ve likopen özellikle sağlık yönünden de önem arz etmektedir. Yapılan kalite ve verim değerlendirmesinde, karoten ve likopen miktarları bakımından Burkap ve Pascha çeşidi en yüksek değerleri göstermiştir. Kalite ve verim gücü yüksek olan Burkap çeşidi Bursa ve çevre illerinde tercih edilmelidir.

## KAYNAKLAR

- Akgül, A. 1993.** Baharat Bilimi ve Teknoloji. Gıda Teknolojisi Dergisi Yayın No: 5 Ankara.
- Alan, R.,Zulkadir, A., Padem, H. 1994.**The influence of growing media on growth, yield and quality of tomato grown under greenhouse conditions. *Acta Horticulturae* 366: 429-435.
- Anonim, 2011a.**Gıdalarda nem ve Kuru Madde Tayini, Milli Eğitim Bakanlığı, Yayın No:541GI0082, Ankara.
- Anonim, 2016a.**The State of Food and Agriculture (2012-2016). FAO, World.
- Anonim, 2016b.**Trade statistics for international business development (2012-2016).
- Anonim, 2016c.** Meyve Sebze Analizleri, Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara, 57 s.
- Anoim, 2017a.** Burkap ve Yağlık 16 çeşitlerinin özellikleri.<https://www.bursaseed.com>. (Erişim Tarihi:07.01.2019)
- Anonim, 2017b.** Amfora ve Fil Kulak çeşitlerinin özellikleri. <https://www.tohumkuyusu.com> (Erişi Tarihi: 07.01.2019).
- Anonim, 2017c.** Yalova Yağlık 28 çeşit özellikleri.<https://www.iklimbahce.com> (Erişi Tarihi: 07.01.2019).
- Anoim, 2017d.**Arena çeşidinin özellikleri. . <https://www.yukseltohum.com> (Erişi Tarihi: 07.01.2019).
- Anoim, 2017e.**Kapstar çeşidinin özellikleri. . <https://www.malcoktarim.com> (Erişim Tarihi: 07.01.2019).
- Anoim, 2017f.**Belkanto ve Pascha çeşitlerinin özellikleri. <https://www.tohumturk.com> (Erişim Tarihi: 07.01.2019).
- Anoim, 2018a.**TÜİK, İstatistiklerle Türkiye, 2005-2018. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Anoim, 2018b.**TÜİK, İstatistiklerle Türkiye, 2005-2018. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Anoim, 2018c.**TÜİK, İstatistiklerle Bursa ve Çanakkale illeri, 2005-2018. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Anoim, 2018d.**TÜİK, İstatistiklerle Bursa'nın ilçeleri, 2005-2018. Türkiye İstatistik Kurumu, Ankara.
- Anonim, 2018e.**T.C Tarım ve Orman Bakanlığı Meteoroloji Genel Müdürlüğü.
- Aras, V. 2002.** Kahramanmaraş Biberi yetiştiriciliği, sorunları ve çözüm önerileri. Alata Bahçe Kültürleri Araştırma Enstitüsü Mersin. Aralık 2002.
- Barr, H.D.,Weatherley, P.E. 1962.** A re-examination of the relative turgidity technique forestimating water deficit in leaves. *Aust. J.Biol.Sci.* 15:413- 428.
- Baysal, T.,Ersus, S. 1999.** Karotenoidler ve insan sağlığı. *Gıda Dergisi*, 24(3): 177-185.
- Demir, Ö.F., Dikici, H.,Yılmaz, K. 2017.**Farklı ana materyaller üzerinde oluşmuş topraklarda gıda ve azot uygulamalarının kırmızı biber (*Capsicum annuum L.* ) bitkisi gelişimine etkisi.*Food Science and Technology*, 5(7): 807-813.
- Demirel, K., Genç, L., Saçan, M. 2012.** Yarı kuşak koşullarda farklı sulama düzeylerinin salçalık biberde (*Capsicum annuum cc. Kapija*) verim ve kalite parametreleri üzerine etkisi. *Tekirdağ Ziraat Fakütesi Dergisi*, 9(2).

- Duman, İ., Elmacı, Ö.L. 2014.** Organik koşullarda uzun süreli ön bitki-salçalık biber (*Capsicum annuum L. cv. Kapyra*) Kombinasyonu şeklinde yapılan yetiştiriciliğin verim meyve ve toprak özelliklerine etkisi. *Ege Üniv. Ziraat Fak. Derg.*, 51 (3):289-296.
- Erdoğan, A.Ö., Kaynaş, K., Kaya, S. 2015.** Kırmızı biberde (*Capsicum annuum L.cv.Kapyra*) Bazı Hasat Sonrası Uygulamaların Depolama Kalitesi Üzerine Etkileri. *ÇOMÜ Zir. Fak. Derg.*, 3(2): 45-53.
- Gençoğlan, C., Gençoğlan, S., Akbay, C., Boz, İ. 2006.** Deficit Irrigation Analysis of Red Pepper (*Capsicum annuum L.*) Using the mathematical Optimisation Method. *Turk J Agric Derg.*, 30:203-212.
- Gerster, H. 1993.** Anticarcinogenic Effect of Common Carotenoids, *Internat. J. Nutr. Res.*, (63), 93-121.
- Karaağaç, Ö., Balkaya, A. 2010.** Bafra kırmızı biber popülasyonlarının (*Capsicum annuum L. var. Conoides (Mill.) Irish*) tanımlanması ve mevcut varyasyonun değerlendirilmesi. *Anadolu Tarım Bilim. Derg.*, 25(1):10-20.
- Kaynaş, K., Özelkök, İ. 2018.** Kandil dolma biber çeşidinin modifiye ve kontrollü atmosfer koşullarında depolama olanağı. *Çomü Dergisi*, 5(2): 49-56.
- Kılıç, O., Çopur, U., Görtay, Ş., 1991.** Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Kılavuzu. U.Ü Z.F. Gıda Bilimi ve Teknolojisi Böl. Ders Notu no:7 Bursa 143s.
- Kır, A., Mordoğan, N. 2006.** Değişik kompostların organik kırmızı biber (*Capsicum annuum L.*) yetiştiriciliğinde verim, bazı morfolojik karakterler ve potasyum içeriği üzerine etkileri. *Anadolu, J. of Aarı* 16(1):1 – 25.
- Korkutata, N., Kavaz, A. 2012.** Güneydoğu Anadolu Bölgesi'nde yetiştirilen kırmızı acı biber popülasyonlarının (*Capsicum annuum L.*) bazı kalite parametreleri. *Adıyaman Üni. Akademik Gıda Dergisi*, 11(1):53-58.
- LópezCamelo, A.F., Gomez, P. 2004.** Comparison of color indexes for tomato ripening. *Horticultura Brasileira*, 22(3).
- López-Marín, J., Porrás, I., Ros, C., Brotons-Martínez, J. M. 2016.** Study of the performance of sweetpepper (*Capsicum annuum*) crop in greenhouses with the use of shading. *ITEA Zaragoza: Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario*, 112 (1) :57-71.
- Marin A., Ferreres F., Tomaas-Barberaan F.A., Gil M.I 2004.** Characterization and quantitation of antioxidant constituents of sweetpepper (*Capsicum annuum L.*), *J. Agric. Food Chem*, 52, 3861p.
- Minquez-Mosquera, M.I., Hornero-Mendez, D. 1994.** Changes in carotenoid esterification during the fruit ripening of *Capsicum annuum cv. Bola*. *J. Agric. Food Chem*, 42, 640-644.
- Özkan, M. ve Cemeröglü, B. 1997.** Karotenoidler: Özellikleri ve gıdalarda uygulanmaları. *Gıda Teknolojisi*, 2(11): 34-42.
- Sezen, S.M., Yazar, A., Tekin, S., Şengül, H. 2016.** *Ksü Doğa Bil. Derg.*, 19(3): 310-318.
- 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.
- Tee, E. S. 1992.** Carotenoids and Retinoids in Human Nutrition, *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 31(1/2): 103-163.
- Tıraş, M. 2003.** Kahramanmaraş merkez ilçede kırmızı biber tarımı. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Doğu Coğrafya Dergisi*, 8(10):220-263.

**Ulukapı, K., Erkan, M., Karşahin, I., Onus, A. 2008.** Derim sonrası sıcak su uygulamalarının California wonder tipi biber muhafazası üzerine etkileri. *Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü Derim Dergisi*, 2008, 25(2): 44-51.

**Yaldız, G. 2008.** Farklı süs biberi (*Capsicum sp.*) Tür ve hatlarında verim ve kalite özellikleri ile optimal kurutma yöntem ve parametrelerinin saptanması. Doktora Tezi, Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Adana.

## **EKLER**

**EK1 Bursa İlinin 2018 Yılı Nisan-Kasım Vejetasyon Dönemi İklim Verileri**

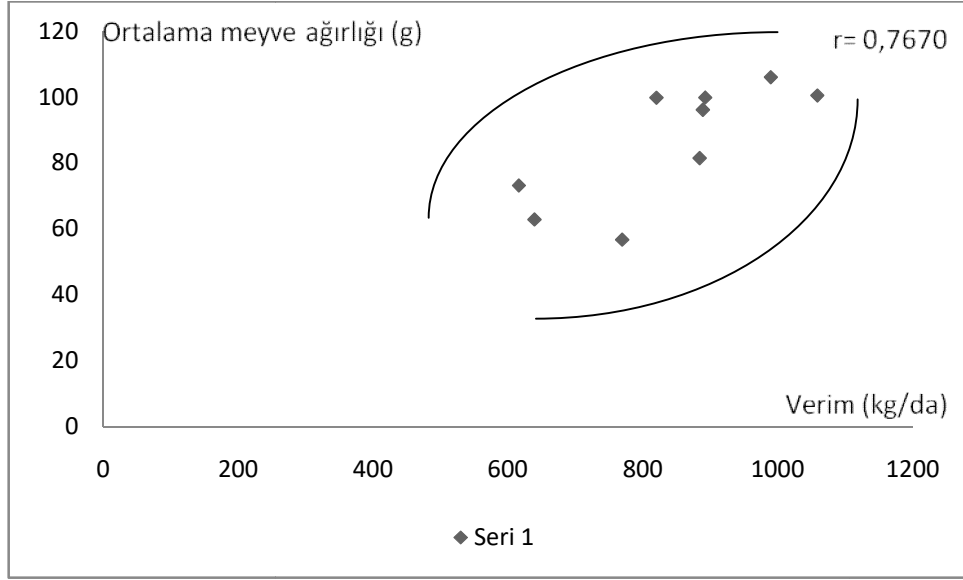
**EK2 Kapyra Biber Çeşitlerinin Ortalama Meyve Ağırlığı ve Verime Ait Korelasyon Katsayısı Analiz Sonuçları**

EK1

**Bursa İlinin 2018 Yılı Nisan-Kasım Vejetasyon Dönemi İklim Verileri**

BURSA	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Ağustos	Eylül	Ekim	Kasım
Ortalama Sıcaklık (°C)	12,9	19,9	23,8	26,1	26	21,7	15,4	10,9
En Yüksek Sıcaklık (°C)	18,9	23,8	28,3	36,5	38	27,2	21,9	16,5
En Düşük Sıcaklık (°C)	7,1	11,3	14,8	17,1	17,1	13,6	10,1	6,3
Aylık Ortalama Nispi Nem (%)	77,4	76,7	68,9	66,3	69	73	67	65
Aylık Toplam Yağış Miktarı Ortalaması (mm)	62,9	49,6	33,8	21,6	16,5	41,7	66,8	78,0

**EK2. Kapyra Biber Çeşitlerinin Ortalama Meyve Ağırlığı ve Verime Ait Korelasyon Katsayısı Analiz Sonuçları**



Ortalama meyve ağırlığı ve verim arasındaki korelasyon katsayısı ilişkisi yüksek düzey olarak belirlenmiştir.

## ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Ayşenur ŞAHİNER

Doğum Yeri ve Tarihi : PASINLER/ 01.01.1994

Yabancı Dil : İngilizce

Eğitim Durumu

Lise : Mehmet Akif Ersoy Anadolu Lisesi- 2011

Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi-2015

Yüksek Lisans : Bursa Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi-2019

Çalıştığı Kurum/Kurumlar :

İletişim (e-posta) : aysenursahn@gmail.com

Yayınları :



## ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ

## TEZ ÇOĞALTMA VE ELEKTRONİK YAYIMLAMA İZİN FORMU

Yazar Adı Soyadı	Ayşenur ŞAHİNER
Tez Adı	Bursa ve Çevresinde Kapyra Tipi Biber ( <i>capsicum annum l. var. conoides</i> (mill.) ırışh) Yetiştiriciliğinde Farklı Çeşitlerin Verim ve Kalite Özelliklerinin Değerlendirilmesi
Enstitü	Fen Bilimleri Enstitüsü
Anabilim Dalı	Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı
Tez Türü	Yüksek Lisans
Tez Danışman(lar)ı	Doç. Dr. Nuray AKBUDAK
Çoğaltma (Fotokopi Çekim) izni	<input type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input type="checkbox"/> Tezimin sadece içindekiler, özet, kaynakça ve içeriğinin % 10 bölümünün fotokopi çekilmesine izin veriyorum <input checked="" type="checkbox"/> Tezimden fotokopi çekilmesine izin vermiyorum
Yayımlama izni	<input checked="" type="checkbox"/> Tezimin elektronik ortamda yayımlanmasına izin Veriyorum

Hazırlamış olduğum tezimin belirttiğim hususlar dikkate alınarak, fikri mülkiyet haklarım saklı kalmak üzere Uludağ Üniversitesi Kütüphane ve Dokümantasyon Daire Başkanlığı tarafından hizmete sunulmasına izin verdiğimi beyan ederim.

Tarih :18/10/2019

İmza :

