

Original article

## Farklı Rakımlarda Yetiştirilmiş Yenice Kırmızı Biberinin Kalite Değişimleri

### Quality Changes of Yenice Capia Pepper Grown at Different Altitudes

Hatice Nihan Çiftci <sup>a,\*</sup>, Mehmet Ali Gündoğdu <sup>a</sup> & Kenan Kaynaş <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Türkiye

#### Özet

Çanakkale ili Yenice ilçesinin kırmızı kapyta biberi diğer biberlerden farklı kalitesiyle Coğrafi İşaret tescilli ile "Yenice Kırmızı Biberi" olarak anılmaktadır. Bu kapsamda Yenice Kırmızı Biberine ait verim ve kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla Yenice ilçesinde kapyta tipi biber yetiştiriciliği yapan üreticiden temin edilen tohumalar farklı yükseltilere sahip üç lokasyonda standart bakım işlemleri ile yetiştirilmiştir. Deneme, tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak yürütülmüş ve her tekerrürde 15 adet meyve kullanılmıştır. Biberlerde verim, kalite özellikleri incelenmiş ve aroma bileşenleri kompozisyonu değerlendirilmiştir. Ulaşılan bulgulara göre Yenice'ye özgü ekolojik özellikler sebebiyle; Yenice Kırmızı Biberi, 158.21 g ortalama meyve ağırlığı, 75.17 mm meyve eni – 18.49 cm meyve boyu, daha doymuş kırmızı meyve rengi, %8.33 suda çözünebilir kuru madde ve 6.97 g/100 g toplam şeker miktarı, 5.78 mm meyve eti kalınlığı, 2.6 lop sayısı, diğer lokasyonlardan fazla sayıda aroma bileşeni ile Ezine ve Merkez ilçede yetiştirilen biberleri geri planda bırakmıştır. Yenice Kırmızı Biberinin coğrafi olarak yakın mesafelerde yetiştirilen diğer biberlerden daha üstün bazı verim ve kalite özelliklerine sahip olduğu belirlenmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Kapyta, Aroma, Kalite, Rakım.

#### Abstract

The red capia pepper of the Yenice district of Çanakkale province is called "Yenice Red Pepper" with its different quality from other peppers. In this context, in order to determine the yield and quality characteristics of Yenice Red Pepper, the seeds obtained from the producer of capia type pepper in Yenice district were grown with standard care procedures in three locations with different elevations. The experiment was carried out in three replications according to the randomized plot design and 15 fruits were used in each replication. Yield and quality characteristics of peppers were examined and the composition of aroma components was evaluated. According to the findings, due to ecological features peculiar to Yenice; Yenice pepper, 158.21 g average fruit weight, 75.17 mm fruit width – 18.49 cm fruit length, more saturated red fruit color, 8.33% soluble solids and 6.97 g/100 g total sugar content, 5.78 mm fruit flesh thickness, 2.6 lop count, with its 30 aroma components, left the peppers grown in Ezine and Central districts in the background. It has been determined that Yenice Red peppers have some superior yield and quality characteristics than other peppers grown in close geographical distances.

**Keywords:** Capia pepper, Aroma, Quality.

**Received:** 16 May 2023 \* **Accepted:** 18 July 2023 \* **DOI:** <https://doi.org/10.29329/ijiasr.2023.578.1>

\* **Corresponding author:**

Hatice Nihan Çiftci, Department of Horticulture, Faculty of Agriculture, Çanakkale Onsekiz Mart University, Çanakkale, Türkiye.  
Email: [haticenihan.ciftci@comu.edu.tr](mailto:haticenihan.ciftci@comu.edu.tr)

## GİRİŞ

Tarihsel olarak İnkâ medeniyetinde biber neşe symbolü sayılmaktadır (Bloch-Dano, 2008). Bu görüő kaybolmamıő olacak ki bugün dünya üzerinde birçok ölkede biber yetiştiriciliği yapılmakta ve pek çok alt türe sahip biber, çeőtli Őekillerde tüketilmektedir. 2020 yılında dünyada 714.296 ton biber üretimi gerçekteőmiştir (Faostat, 2022). Biberler içerisinde, yağlık tip olarak adlandırılan, uzun, konik biçimli, kırmızı renkli ‘‘kapyâ’’ tipi biberler taze tüketimin yanında sanayide dondurulmuş biber, közlenmiş biber, baharat, salça ve sos yapımında yoğun Őekilde kullanılmaktadır (Karaağaç ve Balkaya, 2010). Çanakkale, Antalya, Adana, Manisa ve Samsun illeri 2021 yılında salçalık-kapyâ biber üretiminde öne çıkan illerdir (Tuik, 2022). En fazla üretim yapılan il 298.521 ton ile Marmara bölgesinin bir ili olan Çanakkale’dir. Bölgede gıda sanayinin yoğunluğu nedeniyle kapyâ biber yetiştiriciliği ekonomik olarak önemli bir faaliyettir. Türkiye’de salçalık kapyâ biber üretimi 2021 yılında 1.445.275 tona ulaşmıştır (TUİK, 2022).

Çanakkale Merkez ilçede 2021 yılında 20.466 ton salçalık-kapyâ biber yetiőtirilirken Ezine’de 20.280 ton ve Yenice ilçesinde 176.904 ton üretim yapılmaktadır (TUİK, 2022). Üretim miktarlarına bakıldığında Çanakkale’nin çeőtli ilçelerinde biber yetiştiriciliği yapılmakla birlikte Yenice ilçesinin ön plana çıktığı görölmektedir. Yenice’ye Bulgaristan’dan gelen soydaşlar tarafından getirildiği ileri sürölen ve Bulgaristan’da Kapija adıyla yetiştirilen kapyâ tipi biber, ‘‘Yenice biberi’’ adıyla ünlenmiştir. Bunun nedeni Yenice’de yetişen biberlerin her yıl ata tohumları ile üretilmesi ve ekolojik faktörler sebebiyle farklı bir kaliteye sahip olmasıdır.

Biber yetiştiriciliği için optimum sıcaklık 20-25°C’ dir. 0 - 8°C ve altındaki sıcaklıklar ile 35 - 45°C ve üstündeki sıcaklıklar biber bitkisinin gelişimi olumsuz etkilemektedir. Biber, %60-65 oranında nem isteği olan bir sebzedir (Vural ve ark., 2000). Yenice ilçesinde, yıllık minimum sıcaklık Őubat ayında -11.5°C, maksimum sıcaklık ağustos ayında 41.7°C, yıllık ortalama sıcaklık ise 15°C dir. Ayrıca ilçenin oransal nemi %73.3’ dür. Biberin iklim istekleri düşünöldüğünde Yenice ilçesi mevcut iklimiyle biberin isteklerini karőtılmaktadır.

Çanakkale ilinde Yenice ilçesi önde gelmekle beraber Merkez, Çan, Biga ve Bayramiç ilçelerinde de kapyâ biber üretimi yapılmaktadır. Yenice ilçesinde Kapyâ biber yetiştiriciliği üreticilerin kendi tohumları ile perestelikte (fidelik) yetiştirilmesi ve perese adı verilen fidelerin tarlaya dikimi ile gerçekteőtirilmektedir. Bölgede fideler nisan ayından başlamak üzere haziran ortasına kadar araziye dikilmekte, eylöl ayının ikinci haftasından itibaren hasatlar başlanmaktadır.

Tüketiciler artık standart kalite özelliklerinin yanında daha çok lezzet ve aromaya sahip ürünlerin arayışındadır. Bu nedenle aroma kompozisyonu bir tarımsal ürünün kalitesini ifade etmede kullanılır olmuştur. Oruña-Concha ve ark., (1998) Padrón tipi biberlerde dondurma ve dondurarak kurutma tekniklerinin aroma bileşenleri üzerine etkisini araőtırmışlardır. Bu çalışma sırasında örneklerde keton,

terpen, ester, alkol, eter, fenol, hidrokarbon, aldehit, pirol, pirazin ve kükürtlü bileşikler sınıfına ait aroma bileşenleri tespit etmişlerdir. Taze biberin aromasının dondurulmuş bibere göre daha karakteristik özelliklere sahip olduğunu bildirmişlerdir.

Jun ve ark. (2005) tarafından Güney Kore' de kırmızı biberler üzerinde yapılan çalışmada taze, güneşte kurutulmuş ve fırında kurutulmuş kırmızı biberlerde aroma kompozisyonu karşılaştırılmıştır. Kurutulmuş örneklerde aldehid, keton, asit ve ester sınıfı uçucu bileşenler taze olan örneklere göre daha yoğun bulunmuştur. Uçuculuğu yüksek olan bazı terpen bileşikleri ise yalnızca taze biberlerde tespit edilmiştir. Taze biberlerde 3-penten-2-ol, 2-metil-2-butenal, 2-metoksi fenol, 2-hidroksi-metil-benzoat ve 2-fenoksi etanol'ün biberin karakteristik aromasına katkı sağladığını bildirmişlerdir.

Günümüzde insanlar sağlık kaygısıyla beslenme alışkanlıklarını yerel lezzetlere çevirmeye başlamış ve kaynağını, içeriğini bildikleri kalitesinden emin oldukları ürünleri tercih etmeye başlamışlardır. Bu durum belirli bölgelerde kendine özgü özellikler taşıyan ürünlerin önemini arttırmaktadır.

Türkiye sahip olduğu yükselti farkı, yörelere göre değişen iklim ve toprak özellikleri ve zengin kültürü ile coğrafi işaretli ürün potansiyeli oldukça yüksek bir ülkedir. Bu bağlamda yöre adıyla ün yapmış ürünlerin özelliklerinin ortaya konması, bu ürünlere dikkat çekmek bakımından önem taşımaktadır. Çalışmamızda ekolojik şartların avantajıyla diğerlerinden farklı kalite özelliklerine sahip Yenice Kırmızı Biberinin niteliklerinin tespit edilmesi amaçlanmıştır.

## **MATERYAL ve METOD**

Denemede materyal olarak kullanılmış olan biber tohumları, Yenice ilçesinde kapyra tipi biber üreten yetiştiriciden temin edilmiştir. 23 Nisan 2019 tarihinde Ç.O.M.Ü. Ziraat Fakültesi ısıtmasız serasında, içerisinde torf bulunan viyollere ekimi yapılan biberler, 14 Haziran 2019 tarihinde denizden yükseklikleri farklı olan, özel üreticilere ait aşağıda belirtilmiş arazilere dikilmiştir.

Çalışma için belirlenen üç farklı lokasyon;

- Çanakkale Merkez Kayışlar Köyü ( Rakım 25 m; 40 ° 23' N – 26 ° 27' E)
- Çanakkale Ezine İlçesi Pınarbaşı Köyü ( Rakım 55 m; 39° 53' N - 26° 16' E)
- Çanakkale Yenice İlçesi Karaköy Köyü ( Rakım 271 m; 39° 92' N – 27° 25' E)

Yetiştiriciliği çiftçi şartlarında, gözetimimizde tamamlanan biberler 25 Eylül 2019 tarihinde hasat edilmiştir.

### **Ortalama Meyve Ağırlığı (g)**

Meyve ağırlıkları, her tekrardan 15 adet meyvenin hassas terazide tartılması ve ortalamasının alınmasıyla bulunmuştur.

### **Meyve Eni (mm) ve Meyve Boyu (cm)**

Her tekerrürden 15 adet meyvenin eni ve boyu dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür.

### **Meyve Kabuk Rengi**

Meyve kabuğundaki renk değişimleri 15'er adet biberde hakim rengin olduğu bölgede kromametre yardımıyla L\*, a\* ve b\* değerleri olarak tespit edilmiş ve Chroma, Hue açısı (h°) değeri olarak değerlendirilmiştir (McGuire, 1992).

### **Meyvede lob sayısı (adet)**

Meyvenin lob sayısı her tekerrürde 15 adet meyvede sayılarak belirlenmiştir.

### **Meyve Eti Kalınlığı (mm)**

Meyveler boyuna kesilmiş, sapa yakın alandan dijital kumpas (0.001 mm) ile belirlenmiştir.

### **Tohum Yuvası Eni ve Boyu (mm)**

Her tekerrürde 15 meyvenin tohum yuvasının eni ve boyu dijital kumpas yardımı ile ölçülmüştür.

### **Tohum Sayısı (adet)**

Her tekerrürde ortalama büyüklükte tohum yuvasına sahip olan bir meyvenin tohumları sayılmıştır.

### **pH değeri ve Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı (TETA) (mg/100 ml)**

pH değeri, biber örneklerinin pürelerinden pH-metre kullanılarak belirlenmiştir.

Meyve suyunda TETA değerlerine pH-metre yardımıyla nötralizasyon esasına dayanarak ve sitrik asit cinsinden (mg/100ml) belirlenmiştir (Karaçalı, 2012).

### **Suda Çözünebilir Kuru Madde Oranı (SÇKM) (% brix)**

Farklı yerlerde yetiştirilen biberlerin meyve suyundan alınan örneklerde, dijital refraktometre kullanılarak okuma yapılmıştır.

### **İndirgen Şeker, Toplam Şeker ve Sakkaroz Miktarının Tespiti (g/100 g)**

Biberlerde toplam şeker ve indirgen şeker içeriği meyvelerden alınan 5 g meyve örneğinde Dinitrofenol metoduna göre 600 nm dalga boyunda absorban değeri olarak spektrofotometrik okuma ile saptanmıştır (Ross ve ark., 1959). Ayrıca yönteme bağlı kalarak sakkaroz miktarı da tespit edilmiştir.

### **Aroma Bileşenleri (%)**

Aroma bileşenleri Gündoğdu (2018)'nin Vichi ve ark.; (2007), Sabatini ve Marsilio (2008), Reboredo-Rodriguez ve ark. (2013) ve Ekinci ve ark.; (2016)'nın modifiye ettiği yöntemden yararlanılmıştır. Deneme sonucunda elde edilen meyve pürelerinden 50 g örnek, 100 ml dietil eter içinde

çözdürülmüş ve çözücünden alınan 1 ml örnek derişikleştirilerek analize hazırlanmıştır. GC/MS (Shimadzu QP2010 Plus) cihazı yardımıyla yapılan analizde DB-WAX® polyethylene glycol (PEG) (30 m x 0,25 mm x 0,25 µm) kolon kullanılmıştır.

### İstatistiksel Değerlendirme

Deneme tesadüf parselleri desenine göre planlanmış, üç tekrarlı olarak yürütülmüştür. Her tekrar 15 adet meyveden oluşmuştur. Çalışma sonucunda ulaşılan veriler; "Minitab 16" istatistik paket programı vasıtasıyla varyans analizi ve Tukey çoklu karşılaştırma testine tabi tutulmuştur ( $p \leq 0.05$ ).

## BULGULAR ve TARTIŞMA

### Ortalama Meyve Ağırlığı (g), Meyve Eni (mm) ve Meyve Boyu (cm)

Farklı yüksekliğe ait üç farklı lokasyonda yetiştirilen biberlerin ortalama meyve ağırlıkları değerlendirildiğinde iki farklı istatistiksel grup oluştuğu ve Yenice ilçesinde yetişen biberlerin diğer lokasyonlardan yüksek bir değere sahip olduğu belirlenmiştir. Merkez ilçe ve Ezine de ortalama meyve ağırlıkları sırasıyla 93.57 g ve 102.79 g iken bu değer Yenice'de 158.21 g olarak belirlenmiştir.

Duman ve Elmacı (2014), ön bitki kombinasyonları ile organik yetiştiricilik çalışması yaptıkları kapyta biberlerde ortalama meyve ağırlığının 88.83 g olduğunu, bununla birlikte 78.35- 99.39 g arasında değiştiğini belirlemişlerdir. Ancak çalışma yaptıkları yıllarda olumsuz iklim koşullarına maruz kaldıklarını yüksek sıcaklığında etkisiyle meyve ağırlığı, meyve boyu ve çapı gibi parametrelerde düşüş yaşandığını bildirmişlerdir. Buna karşılık çalışmamızda ise daha yüksek meyve ağırlık değerlerine ulaşılabilmektedir. İklim özelliklerinin meyve boyunu ve meyve ağırlığını etkilediği bilinmektedir. Çalışma yaptığımız dönemde Nisan- Eylül (2019) ayları aralığında ortalama sıcaklıklar 13.4 -27.6 °C arasında seyrederken ortalama nisbi nem ise % 52 – 69.1 aralığında gerçekleşmiştir (MGM, 2019). Bu durum biberin iklim isteklerini karşılamış ve meyve ağırlığının yükselmesini desteklemiştir.

**Tablo 1.** Yetiştiricilik alanlarına göre verim parametreleri

Lokasyon	Ağırlık (g)	En (mm)	Boy (cm)
Yenice	158.21 a	75.17 a	18.49 a
Merkez	93.57 b	61.96 b	14.85 c
Ezine	102.79 b	59.01 c	16.49 b
MSD	16.698	2.4112	1.344

Meyve boyutları bakımından lokasyonları karşılaştırdığımızda üç farklı istatistiksel grup oluşmuştur. Yenice'de yetiştirilen meyvelerde en ve boy değerleri sırasıyla 75.17 mm ve 18.49 cm olmuştur. Merkez ilçeden 61.96 mm en ve 14.85 cm boy değerlerine sahip meyveler elde edilirken; Ezine ilçesindeki meyvelerin eni 59.01 mm, boyu 16.49 cm olmuştur. Değerler incelendiğinde en iri boyutlara sahip meyvelerin Yenice ilçesindeki yetiştiricilik ile sağlandığı belirlenmiştir.

Meyve iriliğinin tüketiciler için tercih sebebi olduğu ve verimi olumlu etkilediğini bildiren Karaağaç ve Balkaya (2010), yaptıkları çalışmada biberde meyve boyunu 9.1-18.5 cm ve meyve eninin 4.5- 6.8 cm arasında değiştiğini belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışmada Yenice ilçesinde yetiştirilen biberlerin araştırmacıların bahsettiği değerlerden daha avantajlı olduğu görülmektedir. Genel olarak Çanakkale ilinde uzun yıllardır yapılan kapy biber yetiştiriciliğinde deneyim kazanan çiftçiler yüksek verim hedeflediklerinden yoğun gübre programları uygulamış bu durum büyük meyve boyutları ve ağırlık artışını beraberinde getirmiştir. Kapy biber üretiminde öne çıkan Yenice ilçesinde bu bakımdan daha ağır ve iri biberlerle karşılaşılması normal görülmektedir.

### **Meyvede Lob Sayısı (adet) ve Meyve Eti Kalınlığı (mm)**

Meyveler yetiştirildikleri lokasyona göre incelendiğinde lob sayıları arasında istatistiksel bir farklılık bulunmamıştır. Meyvelerde lob sayısı 2.29 – 2.60 arasında değişmiştir. Özellikle kavanoza girecek biberlerde gıda sanayi 2 loblu kapy biberleri tercih etmektedir (Karaağaç ve Balkaya, 2010). Yaptığımız çalışmada tüm konularımızda biberlerin yaklaşık 2 loba sahip olduğunu ve lob sayısı parametresi bakımından kriterlere uygun bulunduğu görülmektedir.

**Tablo 2.** Meyvelerde Lob sayısı (adet) ve Et Kalınlığı (mm)

<b>Lokasyon</b>	<b>Lob sayısı (adet)</b>	<b>Et kalınlığı (mm)</b>
<b>Yenice</b>	2.60	5.78 a
<b>Merkez</b>	2.29	4.11 b
<b>Ezine</b>	2.58	4.33 b
<b>MSD</b>	Ö. D.	0.7017

Et kalınlığı parametresinde en yüksek değer 5.78 mm ile Yenice yetiştiricilik alanından sağlanırken, Ezine ve Merkez ilçede bu değerler sırasıyla 4.33 mm ve 4.11 mm olarak tespit edilmiştir.

Organik yetiştiricilik yapılan Yalova Yağlık-28 kapy biberi ile ilgili bir çalışmada araştırmacılar ortalama meyve et kalınlığını 5.05 mm olarak belirlemişlerdir (Duman ve Elmacı, 2014). Çalışmamızda Çanakkale’de yetiştirilen tüm konulardaki biber örneklerinin belirtilen aralıkta kalmasıyla birlikte Yenice Kırmızı Biberinin araştırmacıların çalışmasındaki en yüksek değerlere oldukça yakın olduğu gözlemlenmiştir. Kapy biberde meyve eti kalınlığı, özellikle salçaya işlenecekler olmak üzere gıda üretiminde önemli kriterlerden biridir.

### **Tohum Yuvası Eni (mm), Tohum Yuvası Boyu (mm) ve Tohum Sayısı (adet)**

Yetiştiriciliği yapılan biberlerde tohum yuvası eni istatistiksel olarak önemli bulunurken tohum yuvası boyu bakımından lokasyonlar arasındaki fark önemsiz bulunmuştur. Tohum yuvası eni

Yenice'den hasat edilen biberlerde 27.55 mm ile en yüksek değeri alırken, Merkez ilçe ve Ezine 25.59 mm – 24.61 mm ile birbirine yakın değerler almıştır.

Tohum yuvası boyu arasındaki farklılık önemsiz çıkmakla birlikte Yenice ve Ezine'den hasat edilen biberlerde yakın değerler alırken Merkez ilçe biberleri en kısa tohum yuvası boyuna sahip olmuştur. Kaya (2003) Çanakkale de Yalova Yağlık 28 kalya biber çeşidini organik şartlarda yetiştirdiği iki yıllık çalışmasında her iki parametreyi de iki yılda istatistiksel olarak önemsiz bulmuştur. 18.16-29.63 mm arasında değişen çekirdek evi çapı ve 24.04- 53.02 mm arasında değişen çekirdek evi boyu tespit etmiştir. Çalışmamızdaki değerler, adı geçen çalışmada tespit edilen bulgulara benzer biçimdedir. Yenice biberlerinin çekirdek evi çapı bakımından daha yüksek değerlere sahip olması meyvelerinin diğerlerine göre daha iri olması dolayısıyla beklenebilir.

**Tablo 3.** Tohum Yuvası Eni (mm) ve Boyu (mm), Tohum Sayısı (adet)

Lokasyon	Tohum yuvası eni (mm)	Tohum yuvası boyu (mm)	Tohum sayısı (adet)
Yenice	27.55 a	45.02	302.00 a
Merkez	25.59 ab	40.99	248.67 b
Ezine	24.61 b	46.96	185.33 c
MSD	2.8713	Ö. D.	49.191

İncelenen kalya biberi örneklerinde tohum sayıları istatistiksel olarak  $p \leq 0.05$  düzeyinde önemli bulunmuştur. Yenice'de yetiştirilen biberler 302.00 adet ile en fazla tohum sayısına sahip olmuştur. Merkez ilçede yetiştirilen biberlerde tohum sayısı 248.67 adet olurken en az tohum sayısına sahip biberler 185.33 adet ile Ezine yetiştiricilik alanından elde edilmiştir.

Korkutata ve Kavaz (2013) Güneydoğu Anadolu bölgesindeki bazı şehirlere ait acı kırmızı biberlerde yaptıkları çalışmada, en düşük tohum sayısını Kilis biberlerinde 138 adet ve en yüksek tohum sayısını Şanlıurfa biberlerinde 248 adet olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızdaki biberlerden Merkez ilçe ve Ezine'de belirlenen rakamlar bahsi geçen çalışmaya yakın olmakla birlikte, Yenice ilçesine ait biberlerde tohum sayısı çok daha yüksek bulunmuştur. Ancak bu durumun bahsi geçen çalışmadaki biberlerin çalışmamızdaki biberlere göre daha küçük boyutlara sahip olması nedeniyle gerçekleşmiş olabileceği düşünülmektedir.

### Meyve Kabuk Rengi

Meyve kabuk rengi değerleri incelendiğinde  $L^*$  değeri bakımından en yüksek değeri Ezine'de yetiştirilen biberler 29.11 değeri ile alırken, onu Merkez ve Yenice ilçeleri 27.83 ve 27.64 değerleri ile takip etmiştir. Renk parametrelerinden chroma değeri en yüksek olan 30.98 ile Yenice'de yetişen biberler olurken, 27.92 ve 27.89 değerleri ile Merkez ve Ezine ilçeleri istatistiksel olarak aynı grupta yer

almıştır. Hue açısı değerleri ise Merkez ilçede en yüksek olmakla birlikte birbirine çok yakın bulunmuş ve aralarındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Öntürk ve Çürük (2019) biberlerde yaptıkları çalışmada L\* değerinin 32.73 ve 38.23 arasında değiştiğini chroma ve hue açısı değerlerinin ise 32.27- 43.00 ve 28.65 – 38.81 arasında değiştiğini saptamışlardır ve belirlediğimiz renk değerleri, adı geçen çalışmayla uyum içindedir. Hue açısının (h°) ifade ettiği, biberin karakteristik kırmızı rengini kapsantin ve kapsorubin karotenoidleri belirlemektedir (Kevreşan, 2009). Chroma (C\*) değerinin yüksekliğinin rengin doygunluğunu ifade ettiği bilinmektedir. Yenice biberinde (C\*) değerinin diğerlerine göre yüksek olması daha parlak ve canlı olduğunu göstermektedir. Meyve rengini meydana getiren bileşenler kalıtsal özelliklerle beraber ekolojik faktörlerden özellikle gece gündüz sıcaklık farkından etkilenmektedir (Lopez Camelo ve Gomez, 2004; Bozkurt, 2019).

**Tablo 4.** Meyvelerin renk ölçümlerinden elde edilen L\*, Chroma (C\*) ve Hue açısı (h°) değerleri

Lokasyon	L*	Chroma (C*)	Hue açısı (h°)
Yenice	27.64 b	30.98 a	32.98
Merkez	27.83 b	27.92 b	33.40
Ezine	29.11 a	27.89 b	32.72
MSD	0.9432	2.7118	Ö. D.

Kapya biberlerin kırmızı rengi tüketicinin seçiminde rol oynayan önemli kriterlerden biridir. Bu bakımdan Yenice’de yetiştirilen Yenice Kırmızı Biberi diğer bölgelerde yetiştirilenlere göre ön plana çıkmaktadır.

#### **pH, Titre Edilebilir Toplam Asitlik Miktarı (TETA) (mg/100 ml) ve Suda Çözünebilir Kuru Madde Oranı (SÇKM) (% brix)**

Çalışmamızda en yüksek pH değeri 5.20 olarak Ezine’ye ait meyve örneklerinden elde edilmiştir. Ardından Merkez ilçeye ait örneklerde pH değeri 5.07 olarak okunmuş ve en düşük pH değeri 4.97 ile Yenice’ye ait meyve örneklerinde belirlenmiştir. Öntürk ve Çürük (2019) yaptıkları çalışmada biberlerde ortalama pH aralıklarını 4.83- 5.59 arasında belirlemişlerdir ve çalışmamızda bahsi geçen değerlere oldukça yakın sonuçlar elde edilmiştir.

Deneneme konularında, sitrik asit cinsinden belirlenen titre edilebilir toplam asitlik miktarları arasındaki fark istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ezine, Yenice ve Merkez ilçede yetiştirilen biberlerde sitrik asit miktarı 0.164 – 0.174 mg/100 ml arasında değişmektedir. Erdoğan (2015), tarafından yapılan Yalova Yağlık 28 çeşidi kapya biberlerin Çanakkale Merkez- Çıplak’da gerçekleştirilen yetiştiriciliği sonucunda elde ettiği TETA değeri 0.202 ml/100 ml’ dir. Benzer sonuçlar



vermesine rağmen çalışmamızdaki meyvelerin asitlik oranı daha düşüktür. Asit miktarındaki azalma ekolojik faktörlerden etkilenmektedir. Özellikle 20°C üzerindeki sıcaklıkların meyve olgunlaşmasını hızlandırdığı ve buna bağlı olarak asit miktarında azalma sağladığı bilinmektedir (Karaçalı, 2012).

**Tablo 5.** Bazı kalite parametrelerine ait denemede elde edilen değerler

Lokasyon	pH	Titre Edilebilir Asitlik (TETA) (mg/100 ml)	Suda Çözünür Kuru Madde (SÇKM) (%)
Yenice	4.97 b	0.171	8.33 a
Merkez	5.07 ab	0.174	7.33 b
Ezine	5.20 a	0.164	7.57 b
MSD	0.1489	Ö. D.	0.3996

Suda çözünebilir kuru madde miktarı bakımından lokasyonları karşılaştırdığımızda en yüksek değer olan %8.33 Yenice’de yetiştirilen biberlerden elde edilmiştir. Merkez ilçe ve Ezine’ye ait biber örneklerinde ise SÇKM değerleri %7.33 ve %7.57 olarak elde edilmiştir.

Sakaldaş ve ark. (2014)’nın kopya biberde hasat sonrası uygulamaların biberin kalite ve biyokimyasal özelliklerine etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında kontrol meyvelerinde SÇKM değerini %7.95 olarak tespit etmişlerdir. Çalışmamızda belirlediğimiz değerler göz önüne alındığında Yenice’de yetiştirilen biberlerin SÇKM oranının yüksekliği dikkat çekmektedir. SÇKM oranının yüksek olması gıda işleme teknolojisinde tercih edilen bir özelliktir. Ayrıca olgunluğun belirlenerek hasat kararının verilmesinde önemli bir kriterdir (Bozkurt, 2019).

#### **İndirgen Şeker, Toplam Şeker ve Sakkaroz Miktarının Tespiti (g/100 g)**

Şeker miktarlarına ait tüm parametreler arasındaki farklar yetiştiricilik alanlarına göre  $p \leq 0.05$  düzeyinde istatistiksel öneme sahiptir. İndirgen şeker miktarında Yenice ve Ezine’ye ait örnekler 0.89 ve 0.88 g/100 g ile birbirine yakın bulunmuş ve aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Merkez ilçenin biber örneklerinde tespit edilen indirgen şeker miktarı ise 0.75 g/100 g dır.

Toplam şeker miktarlarında Yenice’de yetiştirilen meyvelerin örnekleri 6.97 g/100 g ile ön plana çıkarken Ezine’ye ait örnekler 5.99 g/100 g değeri ile ikinci sırada yer almıştır. En düşük toplam şeker miktarına sahip örnekler ise 5.29 g/100 g değeri ile Merkez ilçeye aittir.

Sakkaroz miktarları bakımından yetiştiricilik yaptığımız üç farklı ilçenin değerleri ise farklı istatistiksel gruplarda yer almıştır. En yüksek sakkaroz miktarına sahip örnekler 5.78 g/ 100 g ile Yenice’den elde edilirken, Ezine’ye ait örneklerde bu miktar 5.11 g/100 g olmuştur. Merkez ilçeye ait örneklerin analizleri ise konular arasındaki en düşük sakkaroz miktarı olan 4.31 g/100 g değerine sahip olmuştur.

**Tablo 6.** Denemeye Ait Şeker Miktarları (g/100 g)

Lokasyon	İndirgen Şeker (g/100 g)	Toplam Şeker (g/100 g)	Sakkaroz (g/100 g)
Yenice	0.89 a	6.97 a	5.78 a
Merkez	0.75 b	5.29 c	4.31 c
Ezine	0.88 a	5.99 b	5.11 b
MSD	0.02	0.65	0.48

Vlahova (2014), 'Sofiiska Kapiya' biberi ile Bulgaristan'da yaptığı çalışmada çeşitli organik gübre kombinasyonlarını denemiş ve toplam şeker içeriklerini %6.00 - 6.45 aralığında belirlemiştir. Ayrıca biberlerde kaliteyi en iyi yüksek SÇKM ve toplam şeker içeriklerinin gösterdiğine de değinmişlerdir. Kapy biberin yurdumuza giriş kaynağı olan Bulgaristan'da yapılan bu çalışmaya göre Ezine ve Merkez ilçedeki toplam şeker içeriklerimiz daha alt seviyede kalırken Yenice ilçesi belirtilen değerlerin üzerine çıkmıştır. Biberlerde sakkaroz formunda şeker bulunduğu ve şekerinde içinde bulunduğu kuru maddenin yüksekliğinin salça verimini arttırdığı bilinmektedir (Anonim, 2011). Bu nedenle aranan bir özellik olan yüksek şeker içeriği ile Yenice biberi diğerler lokasyonlarda yetiştirilen biber örneklerini geride bırakmıştır.

#### Aroma Bileşenleri (%)

Farklı ekolojik koşullarda yetiştirilen kapy biberinin aroma bileşenlerinin karşılaştırılmasını içeren tablo aşağıda (Tablo 7) verilmiştir.

**Tablo 7.** Lokasyonlara ait aroma bileşeni kompozisyonu

BİLEŞİKLER	Ezine (25 adet)	Merkez (25 adet)	Yenice (30 adet)
<b>ALDEHİTLER</b>			
Benzaldehit	0.40	0.47	0.95
Hekzanal	0.20	0.19	0.91
Heptanal	-	-	0.47
Nonanal	-	-	0.37
E-2-Hekzenal	1.38	0.89	2.94
TOPLAM	1.98	1.55	5.64
<b>ALKOLLER</b>			
Hekzanol	1.01	2.81	2.25
3-Pentanol	0.33	0.29	1.88
Etanol	2.44	2.04	1.41
Butanol	2.74	0.97	0.89
Pentanol	0.32	0.15	0.16
TOPLAM	6.84	6.26	6.59
<b>ASİTLER</b>			
İzovalerik Asit	1.11	1.84	1.52
Hekzanoik Asit	1.57	2.35	1.23

<b>TOPLAM</b>	2.68	4.19	2.75
<b>BENZEN TÜREVLERİ</b>			
<b>Metil Benzen</b>	20.60	22.36	17.34
<b>Etil Benzen</b>	13.33	12.16	10.97
<b>m-Ksilen</b>	9.86	13.11	11.07
<b>o-Ksilen</b>	8.40	7.79	6.83
<b>p-Ksilen</b>	15.3	13.36	11.11
<b>TOPLAM</b>	67.49	68.78	57.32
<b>ESTERLER</b>			
<b>İsobütül bütanoat</b>	3.88	2.67	2.93
<b>Etil Dekanoat</b>	0.22	0.28	0.95
<b>TOPLAM</b>	4.10	2.95	3.88
<b>HİDROKARBONLAR</b>			
<b>Tetradekan</b>	4.75	2.50	3.19
<b>Dekan</b>	1.71	0.23	0.97
<b>Hekzadekan</b>	2.04	5.28	6.44
<b>Pentadekan</b>	0.26	0.99	1.12
<b>TOPLAM</b>	8.76	9	11.72
<b>TERPENLER</b>			
<b>Alloosimen</b>	2.54	3.11	3.77
<b>Limonen</b>	3.27	1.89	3.33
<b>A-Pinen</b>	-	-	0.97
<b>Linalool</b>	-	-	0.91
<b>E-β-Osime</b>	-	-	0.82
<b>TOPLAM</b>	5.81	5.00	9.80
<b>DİĞERLERİ</b>			
<b>2,5-Dimetil Pirazin</b>	2.23	2.22	2.17
<b>2-Nonanon</b>	0.11	0.05	0.13
<b>TOPLAM</b>	2.34	2.27	2.3
<b>GENEL TOPLAM</b>	100.00	100.00	100.00

Yenice'ye ait örneklerde 30 farklı aroma bileşeni bulunduğu belirlenmiş, Ezine ve Merkez ilçeye ait örneklerde ise 25 adet aroma bileşeni tespit edilmiştir. Bu bileşiklerden benzen gurubu örneklerde en yüksek oranda bulunurken onu hidrokarbonlar ve alkoller izlemiştir.

Yenice ilçesinde beş farklı aldehit tespit edilirken diğer lokasyonlarda üç aldehit tespit edilmiştir. Tüm konularda yoğun olarak bulunan aldehit E-2-hekzenal olurken benzaldehit onu takip etmiştir. E-2-hekzenal %2.94 ile en yüksek oranda Yenice ilçesinde tespit edilmiştir. Luning ve ark. (1994) taze kırmızı dolmalık biberlerde E-2-hekzenal tespit etmiştir. Yeşil biberlere nazaran renk dönme aşamasındaki biberler ve kırmızı biberlerde E-2-hekzenal bileşiğinin daha yüksek ortalama pik alanı ile ifade edildiğini belirtmiştir. Benzaldehit badem ve karamelize şeker aroması veren bir bileşiktir. Kevreşan (2009) paprika biberinde uçucu yağ kompozisyonlarını incelediği çalışmasında taze biberlerde en baskın

aldehitin hegzadekanal olduğunu açıklamakla birlikte taze ve kurutulmuş biberlerde benzaldehitin de önde gelen bileşiklerden biri olduğunu bildirirken, kompozisyonlarda meydana gelen aldehit farklılıklarının coğrafi özelliklere ve biber çeşitlerine bağlı olabileceğini belirtmektedir.

Çalışmamızda tüm lokasyonlarda olmak üzere 5 adet alkol bileşiği belirlenmiştir. Yenice ilçesinde alkol bileşiklerinin oranı %6.59 ile en yüksek seviyede seyretmiştir. Fakat lokasyonlara göre farklı alkol türevli bileşikler ne çıkmıştır. Yenice ilçesinde ve Merkez ilçede hegzanol (yağlı, meyveli, alkollü), Ezine'de ise butanol (yağlı, tatlı) bu bileşiklerdir.

Denemeyi gerçekleştirdiğimiz her üç lokasyonda da iki adet asit türevi bileşik belirlenmiştir. Yenicede izovalerik asit (%1.52) daha yüksek oranda iken diğer iki lokasyonda hegzanoik asit daha yüksek oranda tespit edilmiştir. Bu oranlar Ezine'de %1.57 iken Merkez ilçede %2.35 olarak belirlenmiştir. Her iki asitte ekşi, yağlı, peynirimsi koku olarak algılanmaktadır.

Farklı lokasyonlarda yetiştirilmiş kapy biberlerin aroma kompozisyonlarında 2 adet ester türevi bileşik belirlenmiştir. Tüm lokasyonlarda isobtil bütanoat daha yüksek oranla karşımıza çıkmıştır. Yenice'de %2.93, Ezine'de %3.88 ve Merkez ilçede %2.67 oranında bulunan isobtil bütanoat meyvemsi kokular vermektedir.

Korkmaz (2016) şanlıurfa isot biberi ile yaptđı taze biber ve farklı işleme teknikleri ile hazırlanan biberlerin aroma kompozisyonu değişimlerini incelediği araştırmasında çalışmamıza benzer şekilde biber örneklerinde hegzanal, hegzanol, izovalerik asit, hegzanoik asit, isobtil bütanoat ve limonen tespit etmiştir.

Çalışmada tüm lokasyonlarda 5 adet benzen türevi bileşik belirlenmiş olup en yüksek oranda metil benzen tespit edilmiştir. Yenice, Ezine ve Merkez ilçede sırasıyla %17.34, % 20.6, %22.36 oranlarında bulunan metil benzen tatlımsı koku olarak algılanmaktadır.

Hidrokarbon türevi dört adet bileşik her üç lokasyonda da tespit edilmiştir. Bu bileşiklerden hegzadekan, Yenice'de % 5.28 ve Merkez ilçede % 6.44 oranlarıyla en fazla bulunan hidrokarbonken, Ezine'de en yüksek oranlı hidrokarbon % 4.75 ile tetradekan olmuştur. Jun ve ark. (2005) kırmızı biberler üzerinde yaptıkları çalışmada taze kırmızı biberlerde çalışmamıza benzer şekilde hegzadekan, metil benzen ve tetradekan tespit etmişlerdir.

Yenice lokasyonundan alınan örneklerde 5 adet terpen bulunurken, Merkez ilçe ve Ezine lokasyonlarında iki adet terpen bileşiği bulunmuştur. Yenice ve Merkez ilçede alloosimen oranları sırasıyla %3.77 ve %3.11'dir. Ezine'de ise limonen (taze, tatlı, narenciye) %3.27'lik oranıyla en fazla bulunan terpen olmuştur.

Ayrıca 2,5-dimetil pirazin ve 2-nonanon bileşikleride tespit edilmiştir. 2,5-Dimetil pirazin en düşük oranda Yenice lokasyonunda %2.17 oranıyla bulunurken diğer lokasyonlarda, Ezine ve Merkez

ilçe sırasıyla % 2.23 ve %2.22 değerleri ile onu izlemiştir. 2,5-Dimetil pirazin kakao, kavrulmuş fındık, biftek, odunsu çim olarak algılanan kokulara sahiptir. Yılmaz ve ark. (2015)'nin Yenice kapya biber tohumlarında yağ kompozisyonu ve aromatik bileşikleri inceledikleri çalışmada biber örneklerinde 2,5 dimetil pirazin ve alloosimen bileşikleri tespit edilmiştir. Çalışmada alloosimen'in baharat, biber aroması verdiği belirtilmektedir. Ayrıca Luning ve ark. (1994), pirazin bileşiklerinin küçük miktarlarda olmasına rağmen biber aromasına katkı sağlayan bileşiklerden olduğunu belirtmiştir.

2-Nonanon, taze tatlı yeşil otlu, toprak, bitkisel benzeri kokuları hissettiren bir keton grubu bileşiktir. %0.13 oranıyla en yüksek olarak Yenice'de tespit edilmiştir. Ezine %0.11 ve Merkez ilçe %0.05 ile onu takip etmiştir. Ziino ve ark. (2008) tarafından farklı acı biber çeşitlerinin capsaisin içerikleri ve aroma kompozisyonlarının belirlendiği çalışmada biber örneklerinde limonen, butanol ve keton grubundan 2-nonanon tespit edilmiştir.

## SONUÇLAR

Farklı rakıma sahip üç lokasyonda yürütölen ‘‘Yenice Kırmızı Biberi’’ ile ilgili çalışmamızda elde edilen sonuçlar; aynı tohumların kullanıldığı ve standart bakım işlerinin yapıldığı diğer yörelere göre Yenice koşullarında hem taze tüketim hem de konserve ve salça yapımı için farklı agronomik özelliklere sahip olduğunu göstermektedir. Bu kapsamda Yenice Kırmızı Biberi ortalama meyve ağırlığı, meyve boyutları, meyve rengi, suda çözünebilir kuru madde ve şeker miktarının yüksekliği ile salça kalitesi ve verimi bakımından daha olumlu kabul edilmiştir. Ayrıca et kalınlığının fazla olması ve lop sayısının yaklaşık 2 olması sonucu taşımaya dayanıklı, fiziksel olarak zararlanma olasılığının düşük olması da bu yörede yetiştirilen biberlerin avantajlı olduğu diğer parametrelerdir. Yenice Kırmızı Biberi aroma yönünden de daha zengin bulunmuştur. Özellikle karamelize şeker, taze yeşil yaprak, biber-baharat aromasının hissedildiği bileşiklerin Yenice koşullarında daha yüksek oranda bulunduğu dikkat çekmektedir.

Bu durum her ne kadar seçilen lokasyonlar birbirine yakın ekolojik özelliklere sahip olsa da Yenice ilçesinin daha yüksek rakımda yer alması ve bu nedenle gece-gündüz sıcaklık farkının yüksek olması dolayısıyla, bitkinin fizyolojik olarak yapmış olduğu net fotosentez miktarının yüksek olması ile açıklanabilir. Diğer yandan hemen hemen aynı toprak yapısına sahip olmalarına karşılık Yenice ilçesinin Kazdağları'nın ortasında yer alan ve tamamen ormanlarla çevrili bulunan Yenice tarım alanlarında, sulama suyu olarak bu dağlardan gelen ve bitki besin elementleri yönünden çok zengin olan pınar sularının kullanılmasının da etkili olduğu düşünölebilir.

### Ek Beyan

- Çalışmaya birinci ve üçüncü yazarlar %40, ikinci yazar %20 oranında katkı sağlamıştır.
- Makalenin tüm süreçlerinde IJIASR'ın araştırma ve yayın etiği ilkelerine uygun olarak hareket edilmiştir.

- Bu çalışmada herhangi bir potansiyel çıkar çatışması bulunmamaktadır.

## KAYNAKLAR

- Anonim (2011). Gıda teknolojisi, salça üretim teknolojisi. *Milli Eğitim Bakanlığı, Ankara*, 79.
- Birleşmiş Milletler Gıda ve Tarım Organizasyonu (Faostat, 2022). Kasım 2022 tarihinde <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC> adresinden erişildi.
- Bloch-Dano, E. (2008). La fabuleuse histoire des legumes. *Grasset, Paris, France*. (çev: Özyıldırım, N. (2015). Sebzelerin efsanevi tarihi. *RGK Yayınları, İstanbul*.) 151.
- Bozkurt, S.B. (2019). Kapyra tipi biber (*Capsicum annuum* L. cv. Kapyra) yetiştiriciliğinde kullanılan organik gübrelerin bitki gelişimi ve meyve kalitesi üzerine etkileri. Yüksek lisans tezi. Bursa Uludağ Üniversitesi Fen bilimleri Enstitüsü, Bursa.
- Duman, İ., Elmacı, Ö.L. (2014). Organik koşullarda uzun süreli önbitki -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.
- Jun, H.R., Cho, I.H., Choi, H-K., Kim, Y-S. (2005). Comparison of volatile components in fresh and dried red peppers (*Capsicum annuum* L.) *Food Sci. Biotechnol.*, 14(3), 392 - 398.
- Karaağaç, O., 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.
- Karaçalı, İ. (2012). Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazara hazırlanması, *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları (8. Baskı), İzmir*, 486.
- Kaya, S. (2003). Çanakkale yöresinde bazı sebze türlerinin organik tarım yöntemiyle yetiştirilmesi. Yüksek lisans tezi. Çomü Fen bilimleri Enstitüsü, Çanakkale.
- Kevrešan, Z.S., Hrabovski, N.C., Kuhajda, N.K., Mimica-Dukić, N., Sakač, M.B. (2009). Essential oil composition of fresh and dried pepper fruits (*Capsicum annuum* L.). *Food and Feed Research*, 36(1-2), 29-34.
- Korkmaz, A. (2016). Şanlıurfa pul biberlerinin (isot) üretim ve depolama aşamalarında meydana gelen bazı fizikokimyasal ve biyokimyasal değişimlerin saptanması. Doktora Tezi. Harran Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Şanlıurfa.
- Korkutata, N., Kavaz, A. (2013). Güneydoğu Anadolu bölgesinde yetiştirilen kırmızı acı biber popülasyonlarının (*Capsicum annuum* L.) bazı kalite parametreleri. *Akademik Gıda* 11(1), 53-58.
- López Camelo, A.F., Gomez, P. (2004). Comparison of color indexes for tomato ripening. *Horticultura Brasileira*, 22(3), 534-537.
- Luning, P. A., de Rijk, T., Wichers, H. J., Roozen, J. P. (1994). Gas chromatography, mass spectrometry, and sniffing port analyses of volatile compounds of fresh bell peppers (*Capsicum annuum*) at different ripening stages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 42, 977–983.

- McGuire, G. R. (1992). Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27(12), 1254-1255.
- Mercan, Ş.O., Üzülmez, M. (2014). Coğrafi işaretlerin bölgesel turizm gelişimindeki önemi: Çanakkale ili örneği. *Dokuz Eylül Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 29(2), 67-94.
- Oruña-Concha, M.J., López-Hernández, J., Simal-Lozano, J.A., Simal-Gándara, J., González-Castro, M.J., de la Cruz García, C. (1998). Determination of volatile components in fresh, frozen, and freeze-dried padrón-type peppers by gas chromatography-mass spectrometry using dynamic headspace sampling and microwave desorption. *Journal of Chromatographic Science*, 36, 583- 588.
- Öntürk, G., Çürük, S. (2019). Hatay’ın farklı ilçelerinde yetiştirilen biber köy popülasyonlarında bitki ve meyve özellikleri. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tarım Bilimleri Dergisi*, 29(4), 689-701.
- Ross, A.F., (1959). Dinitrophenol method for reducing sugar, in potato processing. *Ed. W.F. Tulburt and O. Smith.S.P. Tavi Publishing co., Connecticut*, 469-470.
- Sakaldaş, M., Kaynaş, K., Özdirek, F. (2014). Kalya biber tipinde hasat sonrası uygulamaların kalite ve biyokimyasal özelliklere etkileri. *10. Tarım Sempozyumu Tekirdağ* 552 (s. 163-169).
- T.C. Tarım Ve Orman Bakanlığı, Meteoroloji Genel Müdürlüğü (MGM), 2019.
- Türk patent ve marka kurumu (TPK, 2020a). Temmuz 2020 tarihinde <http://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/getFile?fileId=6B3F914C-E72C-437C-8A30-F50C51DE0A23> adresinden erişildi.
- Türk patent ve marka kurumu (TPK, 2020b). Temmuz 2020 tarihinde <https://www.turkpatent.gov.tr/TURKPATENT/geographicalRegisteredList/> adresinden erişildi.
- Türkiye İstatistik Kurumu (TUİK, 2022). Ekim 2022 tarihinde <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr> adresinden erişildi.
- Vlahova, V., (2014). The impact of biofertilisers on the quality parameters of the pepper fruit (*Capsicum annuum* L.) in organic agriculture conditions. *Scientific Papers. Series B, Horticulture*. LVIII (58).
- Vural, H., Eşiyok, D., Duman, İ. (2000). Kültür sebzeleri (sebze yetiştirme). *Ege Üniversitesi Basım Evi, İzmir*, 440.
- Yılmaz, E., Arsunar, E.S., Aydeniz, B., Güneşer, O. (2015). Cold pressed capia pepperseed (*Capsicum annuum* L.) oils: composition, aroma, and sensory properties. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 117, 1016–1026.
- Ziino, M., Conurso, C., Romeo, V., Tripodi, G., Verzera, A. (2008). Volatile compounds and capsaicinoid content of fresh hot peppers (*Capsicum annuum* L.) of different calabrian varieties. *J Sci Food Agric* 89, 774–780.