

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KALINTISIZ VE GELENEKSEL OLARAK SERADA YETİŞTİRİLEN KAPYA
TİPİ ‘URARTU’ BİBER ÇEŞİDİNİN MEYVE KALİTESİ VE MUHAFAZASI
BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

Adem DOĞAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

2014

**T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**KALINTISIZ VE GELENEKSEL OLARAK SERADA YETİŞTİRİLEN KAPYA
TİPİ ‘URARTU’ BİBER ÇEŞİDİNİN MEYVE KALİTESİ VE MUHAFAZASI
BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI**

Adem DOĞAN

**YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**Bu tez 2012.02.0121.011 proje numarasıyla Akdeniz Üniversitesi Bilimsel
Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından desteklenmiştir.**

2014

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KALINTISIZ VE GELENEKSEL OLARAK SERADA YETİŞTİRİLEN KAPYA
TİPİ 'URARTU' BİBER ÇEŞİDİNİN MEYVE KALİTESİ VE MUHAFAZASI
BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Adem DOĞAN

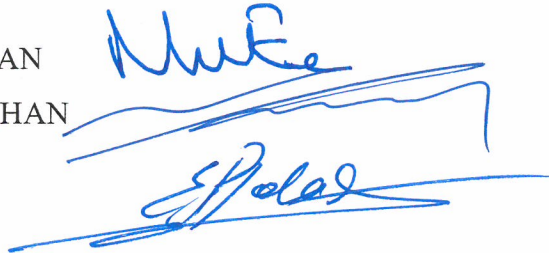
YÜKSEK LİSANS TEZİ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Bu tez 13 / 01 / 2014 tarihinde aşağıdaki jüri tarafından Oybirliği/~~Oyçokluğu~~ ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Mustafa ERKAN

Prof. Dr. Mustafa KARHAN

Doç. Dr. Ersin POLAT



ÖZET

KALINTISIZ VE GELENEKSEL OLARAK SERADA YETİŞTİRİLEN KAPYA TİPİ ‘URARTU’ BİBER ÇEŞİDİNİN MEYVE KALİTESİ VE MUHAFAZASI BAKIMINDAN KARŞILAŞTIRILMASI

Adem DOĞAN

**Yüksek Lisans Tezi, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı
Danışman: Prof. Dr. Mustafa ERKAN
Ocak 2014, 126 sayfa**

Bu çalışmada, örtüaltı biber üreticileri tarafından hastalık ve zararlı kontrolünde yaygın olarak kullanılan geleneksel (kimyasallara dayalı) mücadele programına alternatif olabilecek kalıntısız (mikrobiyal ve organik kaynaklı preparatlara dayalı) mücadele programı kullanılarak yetiştirilen kapyalı tipi ‘Urartu’ biber çeşidinin (*Capsicum annuum* L.) hasat sonrası dayanımı ve meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla yürütülen çalışmalar 2011-2013 yılları arasında gerçekleştirilmiştir.

Farklı yetiştiricilik sistemleri kullanılarak üretilen biberler, optimal hasat zamanında derilerek 5 farklı gruba ayrılmıştır. Birinci grup meyveler, palistore ortamında %3 CO₂ : %2 O₂ konsantrasyonlarında muhafazaya alınmıştır. İkinci grup meyveler, özel bir firma tarafından üretilen ve gaz geçirgenlikleri belli olan 5’er kg’lık modifiye atmosfer torbaları (MAP) içerisinde (Xtend) depolanmışlardır. Üçüncü grup meyveler, 5 kg meyve alabilen adi torbalar içerisinde, dördüncü grup meyveler ise yaklaşık 1 kg biber alabilen strafor tabaklar içerisine yerleştirilmiş ve meyvelerin üzerleri streç film ile kaplanarak muhafazaya alınmışlardır. Son grup meyveler ise hiçbir paketleme ambalajı kullanılmadan kontrol grubu olarak plastik kasalar içerisinde muhafazaya alınmışlardır. Farklı şekillerde ambalajlanan tüm meyveler 8°C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde 60 gün süreyle depolanmıştır. Değişik muhafaza ortamlarından 15’er gün aralıklarla alınan meyve örneklerinde ağırlık kaybı, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir asit miktarı (TEA), meyve et renginin C* ve h° açısı değerlerindeki değişimler, MAP ortamındaki CO₂ ve O₂ miktarları, C vitamini miktarı, toplam fenolik madde miktarı, β-karoten miktarı belirlenerek farklı üretim sistemlerinin meyve kalitesi ve muhafaza üzerine etkileri karşılaştırmalı olarak ortaya konulmuştur. Çalışmada ayrıca, biberlerin manav koşullarında dayanma sürelerinin belirlenmesi amacıyla değişik muhafaza süreleri sonunda depodan çıkarılan ürünler 2 gün süreyle 18-20 °C sıcaklıkta bekletilmişlerdir.

Çalışmadan elde edilen sonuçlara göre, muhafaza periyodu süresince biberlerin ağırlık kayıplarında artışlar belirlenmiştir. Her iki yetiştiricilik sisteminde de palistore ortamında depolanan biberlerde ağırlık kayıpları oldukça düşük düzeylerde kalmıştır. Biberlerin muhafaza süresince TEA miktarları muhafazanın başlangıcında artış, daha sonraki dönemlerde ise azalış göstermiştir. Çalışmada, en yüksek TEA miktarı kontrol grubunda saptanmıştır. Bunu sırasıyla adi torba, streç film ve palistore uygulamaları takip etmiştir. En düşük TEA miktarı ise MAP uygulaması yapılan biberlerde meydana gelmiştir. Biberlerin muhafazası sırasında en yüksek SÇKM miktarı, kontrol grubunda

saptanırken, en düşük SÇKM miktarı ise adi torba uygulamasında meydana gelmiştir. Çalışmada, muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak tüm uygulamalarda biberlerin C vitamini miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. Palistore ortamında depolama C vitamini kaybını azaltmada oldukça etkili bulunmuştur. Biberlerin muhafazası süresince toplam fenolik madde miktarları depolamanın ilk 15 gününde artış, muhafazanın geri kalan kısmında ise azalış göstermiştir. En yüksek toplam fenolik maddeye palistore uygulamasında ulaşılmıştır. Bunu kontrol ve adi torba uygulamaları takip etmiştir. Muhafaza süresince biberlerin β -karoten miktarları artmış ve kontrol grubu meyvelerinin β -karoten miktarları diğer uygulamalara oranla daha yüksek bulunmuştur. Farklı hasat sonrası uygulamaları yapılan biberlerin h° açısı ve C^* değerleri azalış göstermiş ve biberlerin renk değerlerinde en az kayıp palistore grubunda meydana gelmiştir. Biberlerin pazarlanabilirlik durumları dikkate alındığında palistore ortamında depolanan biberlerin kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden 30 gün süreyle depolanabileceği saptanmıştır. Biberlerde meydana gelen kalite kayıpları özellikle 20°C 'de 2 gün bekletilen meyvelerde daha belirgin hale gelmiştir. Manav koşullarının $30 + 2$, $45 + 2$ ve $60 + 2$ günlerinde adi torba uygulamaları çürümeler ve kalite kayıpları nedeniyle analiz yapılamayacak duruma gelmiştir.

Farklı yetiştiricilik sistemlerinin biber muhafazası üzerine etkileri incelendiğinde ise, kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde muhafaza süresince saptanan ağırlık kaybı ve SÇKM değeri, geleneksel olarak yetiştirilen biberlere oranla daha düşük bulunmuştur. Çalışmada, kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin daha yüksek C vitamini, toplam fenolik madde, h° açısı ve C^* değerlerine sahip olduğu belirlenmiştir. TEA, β -karoten ve pazarlanabilir meyve miktarı bakımından üretim sistemlerinin etkileri önemli ($p \geq 0.05$) bulunmamıştır. Ayrıca yapılan kalıntı analizleri sonucunda kalıntısız olarak yetiştirilen kapyta tipi biberlerde hiçbir kalıntıya rastlanmazken, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde iki etken madde tespit edilmiştir.

ANAHTAR KELİMELER: Adi torba, *Capsicum annuum* L., kapyta tipi biber, geleneksel üretim, kalıntısız üretim, modifiye atmosferde paketlenme , muhafaza, palistore, streç film

JÜRİ: Prof. Dr. Mustafa ERKAN (Danışman)
Prof. Dr. Mustafa KARHAN
Doç. Dr. Ersin POLAT

ABSTRACT

THE COMPARISON OF POSTHARVEST PHYSIOLOGY OF CAPIA TYPE URARTU PEPPERS GROWN UNDER CONVENTIONAL AND RESIDUE FREE PRODUCTION SYSTEMS IN PROTECTED CULTIVATION

Adem DOĞAN

M.Sc. Thesis in Department of Horticulture

Supervisor: Prof. Dr. Mustafa ERKAN

January 2014, 126 pages

In this research, the effects of different production systems on postharvest physiology of Capia type peppers grown in protected cultivation were investigated. Experiments were conducted between 2011 and 2013 growing season in Antalya.

For that purpose, Capia type Urartu peppers were grown in two different production systems namely conventional and residue free. Urartu peppers were harvested at optimal harvest time and divided into five different groups for different postharvest applications. The first group of peppers was stored in palliflex storage system containing 3% CO₂ : 2% O₂ concentration. The second group of fruit was stored in modified atmosphere bags (Xtend) containing 5 kilos of peppers. The third group of fruits was stored in ordinary bags containing 5 kilos of peppers. The fourth group of fruits was stored by replacing the peppers in styropor plates containing 1 kg fruit covered by stretch film. The last group of fruits was considered as a control group without any packaging treatment. After packaging, all the fruit groups were stored at 8°C temperature with 90-95% relative humidity for 60 days. During the storage, various quality analyses were performed on the fruits taken from different storage conditions at fifteen day intervals. Furthermore, the quality of peppers was also examined at shelf life condition (20°C) and peppers were kept at this temperature for 2 days. During the storage weight loss, TSS, TA, changes of *C** and *h°* angle, CO₂ and O₂ changes in MAP, ascorbic acid content, total phenolic compounds, β-carotene content and amount of marketable fruits were determined.

According to the results of this study, increased weight loss in peppers were determined during the storage period. The weight losses of peppers stored in palliflex storage system was the lowest of all of the production systems. Initially, TA showed an increase in fruits before decreasing during the storage in all packaging treatments. The highest TA was found in the control fruits comparison to ordinary bags, stretch film and palliflex storage systems. However, the lowest TA was found in the peppers stored in MAP. In the experiment, the highest TSS was found in control group and the lowest TSS was in fruits stored in ordinary bags. The longer the period of storage, the lower ascorbic acid was determined in all packaging treatments. The storage of peppers in Palliflex system resulted in the highest ascorbic acid contents at the end of the storage. The amount of total phenolics compounds increased during the first fifteen days of storage then started to decrease with prolonged storage. The highest total phenolic compounds were determined in the peppers stored in palliflex followed by control and ordinary MAP treatments. During the storage, the amount of β-caroten was the highest

in control fruits. H° angle and C^* value of peppers, decreased during the storage and the lowest loss was in palliflex storage system. In terms of marketable peppers, the fruits stored in palliflex system were still acceptable after 60 days of storage in comparison to other treatments. No marketable fruits left after 60 days of storage.

The quality losses of peppers especially become visible during the shelf life conditions at 20 °C. In terms of cultivation systems, at the end of the storage, the weight loss of peppers cultivated in residue - free production system was lower than the peppers grown in conventional system. However, it is determined that peppers cultivated in residue-free production have higher but not significant ($P \geq 0.05$) levels of vitamin C, total phenolics compounds, h° angle and C^* value, TA, Beta-karoten and marketable fruits in comparison to the conventional system. Furthermore, we did not detect any residue in the residue free production system. However we have detected two active substances on the peppers grown in the conventional production system.

KEYWORDS: Ordinary bag, *Capsicum annuum* L., capia type pepper, conventional production, residue - free production, modified atmosphere packaging, storage, pallistore, stretch film

COMMITTEE: Prof. Dr. Mustafa ERKAN (Supervisor)
Prof. Dr. Mustafa KARHAN
Assoc. Prof. Dr. Ersin POLAT

ÖNSÖZ

Anavatanı Tropikal Amerika olan biber, ülkemizde uzun yıllardır yetiştiriciliği yapılan sebze türlerinden birisidir. Örtüaltı biber yetiştiriciliği üreticiye iyi gelir sağlamaktadır. Bunun sonucunda biber üretimi özellikle batı ve güney sahil şeridinde yayılma göstermiştir. Ülkemiz sera varlığının yaklaşık %47'si Antalya ili sınırları içerisinde olup, bunun önemli bir bölümünde sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. İl'de yapılan örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde son yıllarda biber, gerek çeşit ve gerekse dikim alanı bakımından artış göstermiş olup, üretim miktarı bakımından domates ve hıyardan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Örtüaltında klasik yöntemlerle yapılan biber yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlıların kontrolünde kimyasal yöntemler kullanılmaktadır. Bu nedenle, meyve-sebze ihracatında kalıntı problemi nedeniyle en fazla sorun yaşadığımız ürünlerin başında da biber gelmektedir. Oysaki, ülkemiz açıkta ve örtüaltında biber yetiştiriciliğine son derece uygun olan ekolojik koşullara sahip olup, bu türün yurt dışına ihracatının önündeki tek engel de kalıntı sorunu olarak gözükmektedir. İç ve dış pazarlarda yaşanan kalıntı sorununu ortadan kaldıracabilecek en etkili çözüm yöntemi ise bu ürünlerin kalıntısız üretim sistemleri kullanılarak yetiştirilmeleridir. Örtüaltı biber yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlı problemlerine genelde konvensiyonel ilaçların kullanıldığı 'Kimyasal Mücadele Yöntemi' ile çare aranmaktadır. Bazı bilinçsiz üreticilerin daha yeşil bitkilere ve daha alımlı meyvelere sahip olabilmek amacıyla gelişi-güzel ve zamansız kullandıkları kimyasallar ihraç edilen biberlerde sıklıkla kalıntı problemine yol açmaktadır. Son yıllarda 'İyi Tarım Uygulamaları', yaygınlaşan denetimler ve sıkı takipler ile ihraç ürünlerindeki bu kalıntı problemleri azalma eğilimine girmesine rağmen, doğrudan iç tüketime sunulan ürünlerdeki kalıntı problemi sorun olmaya devam etmektedir. Kimyasal ilaçlar kullanımları sırasında uygulayıcılar ve hedef dışı bazı canlılar açısından da toksik etkiye sahiptirler.

Diğer yandan, ihracatta başarı için yıl boyu sürekliliğin sağlanması gereklidir. Yurt dışına yapmış olduğumuz ihracatta Kaliforniya Wonder, Kaypa ve Macar tipi biberlere olan talepler son yıllarda hızla artmaktadır. Ancak bu tiplerde özellikle kış aylarında kaliteli ve kalıntı sorunu olmayan biber bulmada yaşanan sorunlar nedeniyle bu ürünün ihracat miktarları önemli ölçüde azalmaktadır. Bu nedenle, biberin iç pazarlarda üretiminin bol, buna karşılık fiyatının düşük olduğu bu dönemlerde yapılacak olan 1-2 aylık depolamalar bile ihracatta sürekliliğin sağlanmasına önemli katkıda bulunulacaktır. Bu tez ile üretimin yoğun olduğu dönemlerde yapılabilecek depolamalar ile biberlerde ihracatta sürekliliğin sağlanması ve iç piyasalarda üretimin düşük olduğu dönemlerde fiyat dalgalanmalarının önlenmesi de amaçlanmaktadır.

Modifiye atmosferde muhafaza, değişik bahçe ürünlerinin muhafazasında olduğu gibi biber muhafazası ve taşınmasında da yaygın olarak kullanılmaktadır. İhracat amacıyla yapılan paketlemelerde genel olarak farklı ağırlıklarda ürün alabilen tüketici ambalajları kullanılmaktadır. Ancak bu ambalajlar içerisinde N₂, CO₂ ve O₂ gazlarının değişimi ürünün solunumu sonucu kendiliğinden olduğu için ürün kalitesi istenilen şekilde korunamamaktadır. Pazarlama süresinin uzamasıyla birlikte çürümelerin miktarı artmakta ve meyveler pazar değerlerini kaybetmektedirler. Oysaki ortamda N₂, CO₂ ve O₂ oranları ayarlanabilen palet torbalar kullanılarak oluşturulan kontrollü atmosfer ortamı ile bu ürünlerin pazarlama ve taşıma süreleri uzatılabildiği gibi kalite ve

biyokimyasal özellikleri de uzun bir süre korunabilmektedir. Bu tezde ayrıca, klasik modifiye atmosfer ambalajlara alternatif olarak Hollanda orijinli bir firmanın geliştirdiği ve içerisindeki N₂, CO₂ ve O₂ oranları istenilen düzeye getirilerek, kontrollü atmosfer etkisi yaratılabilen palistore ambalajlar da kullanılarak bu ambalajların uzun süreli depolamalar sırasında kalite ve biyokimyasal özellikler ile depolama süresi üzerine olan etkileri araştırılması amaçlanmıştır.

Tüm bu durumlar göz önüne alınarak, bu tez kapsamında, örtüaltı biber üreticileri tarafından hastalık ve zararlı kontrolünde yaygın olarak kullanılan ‘Klasik (geleneksel kimyasallara dayalı) Mücadele Progamı’ na alternatif olabilecek ‘Kalıntısız (mikrobiyal ve organik kökenli preparatlara dayalı) Mücadele Progamı’ ile üretilen biberlerde farklı hasat sonrası uygulamaların meyve kalitesi ve muhafaza üzerine olan etkilerinin araştırılması amaçlanmıştır.

Çalışmamın her aşamasında yardım ve desteklerini esirgemeyen, bana bu araştırma konusunda Yüksek Lisans yapma imkanı veren, çalışmalarım sırasında her türlü olanağı sağlayan danışmanım Prof. Dr. Mustafa ERKAN’a, (Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü) teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin savunulmasındaki katkılarından dolayı değerli jüri üyeleri Prof. Dr. Mustafa KARHAN ve Doç. Dr. Ersin POLAT’a teşekkürlerimi sunarım.

Denemenin yürütülmesi ve özellikle yetiştiricilik aşamasındaki desteklerinden ötürü Prof. Dr. Fedai ERLER’e (Akdeniz Üniversitesi Bitki Koruma Bölümü), Dr. A. Özgür ATEŞ’e (Bioglobal A.Ş) ve Doç. Dr. Ersin POLAT’a teşekkürlerimi sunarım. Ayrıca, tezimin depolama çalışmaları sırasında mobil araştırma istasyonunun temini, kurulumu ve teknik desteğini sağlayan Mustafa ADIBELLİ’ye (Van Amerongen Campany) teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmamın başından sonuna kadar yardımlarını esirgemeyen ve HPLC analizlerin gerçekleştirilmesinde sağladığı teknik destekten dolayı Dr. Nurten SELÇUK’a (Antalya Gıda Kontrol Laboratuvar Müdürlüğü) teşekkürlerimi sunarım.

Ayrıca denememin çeşitli aşamalarında bana her konuda yardımcı olan, desteklerini esirgemeyen arkadaşlarım Yüksek Lisans öğrencileri, Recep BALKIÇ, Yasin TOPÇU, Lokman ALTINKAYA’ya, Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü’ndeki tüm öğretim üyeleri ve çalışma arkadaşlarıma teşekkürlerimi sunarım.

Çalışmam sırasında maddi ve manevi destekleri ile her zaman yanımda olan sevgili aileme ve eşim Cennet DOĞAN’a sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Son olarak, projemi maddi olarak destekleyen Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi’ne de teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT.....	iii
ÖNSÖZ.....	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ.....	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	xi
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI.....	4
2.1. Alternatif Tarım Metotları ile İlgili Kaynak Taramaları.....	5
2.2. Biber Muhafazası ile İlgili Kaynak Taramaları.....	10
3. MATERYAL ve YÖNTEM.....	18
3.1. Materyal.....	18
3.2. Deneme Materyalinin Yetiştirilmesi.....	20
3.2.1. Fidelerin yetiştirilmesi ve temini.....	20
3.2.2. Sera hazırlığı.....	20
3.2.3. Sera alt yapısının düzenlenmesi.....	20
3.2.4. Isıtma sisteminin kurulması ve ısı perdelerinin çekilmesi.....	21
3.2.5. Sera toprak hazırlığı.....	21
3.2.6. Sera toprağının dezenfeksiyonu.....	22
3.2.7. Toprak analizi.....	22
3.2.8. Fidelerin seraya dikilmesi ve kültürel işlemler.....	23
3.2.8.1. Kalıntısız üretim sistemi.....	24
3.2.8.2. Geleneksel üretim sistemi.....	25
3.3. Hasat Sonrası Dayanımına Yönelik Analizler.....	26
3.3.1. Meyvelerin hasadı.....	26
3.3.2. Biberlere yapılan uygulamalar ve meyvelerin depolanması.....	26
3.3.2.1. Palistore (Palliflex) ortamında depolama.....	26
3.3.2.2. Modifiye atmosferde paketleme (MAP).....	28
3.3.2.3. Adi torbalar içerisinde paketleme.....	28
3.3.2.4. Streç film ile paketleme.....	29
3.3.2.5. Kontrol.....	29
3.3.3. Meyvelerin depolanması.....	29
3.3.3.1. Deneme depolarının özellikleri.....	30
3.3.4. Meyve örneklerinin alınması.....	30
3.4. Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	31
3.4.1. Ağırlık kayıpları.....	31
3.4.2. Meyve et rengi.....	31
3.4.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM).....	34
3.4.4. Titre edilebilir asit miktarı.....	34
3.4.5. Toplam fenolik madde miktarı.....	34
3.4.6. Beta-karoten (β -karoten) miktarı.....	35
3.4.7. L-Askorbik asidin (C vitamini) HPLC ile belirlenmesi.....	36
3.4.8. MA torbalar içerisindeki CO ₂ ve O ₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi.....	38
3.4.9. Pazarlanamaz durumdaki meyve miktarının belirlenmesi.....	38
3.4.10. Meyvelerin manav koşullarındaki durumunun (shelf-life) durumunun belirlenmesi.....	39
3.4.11. Kalıntı analizleri.....	39
3.4.12. İstatistiksel değerlendirme.....	39
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	40
4.1. Soğukta Muhafaza Çalışmaları.....	40
4.1.1. Ağırlık kayıpları.....	40

4.1.2. Titre edilebilir asit miktarı (TEA).....	43
4.1.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM).....	45
4.1.4. C vitamini (L-askorbik asit) miktarı	48
4.1.5. Toplam fenolik madde miktarı.....	51
4.1.6. Beta-karoten (β -karoten) miktarı.....	54
4.1.7. Chroma (C^*) değeri.....	57
4.1.8. Hue (h°) açısı değeri	59
4.1.9. Modifiye atmosfer ortamında CO ₂ ve O ₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi.....	61
4.1.10. Pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı.....	64
4.2. Meyvelerin Manav Koşullarında Muhafazası.....	67
4.2.1. Ağırlık kayıpları.....	67
4.2.2. Titre edilebilir asit miktarı (TEA).....	69
4.2.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)	71
4.2.4. C vitamini (L-askorbik asit) miktarı.....	73
4.2.5. Toplam fenolik bileşiklerin miktarı.....	75
4.2.6. Beta- karoten ((β -karoten) miktarı.....	78
4.2.7. Chroma(C^*) değeri.....	80
4.1.8. Hue (h°) Açısı Değeri.....	82
4.2.9. Modifiye atmosfer ortamında CO ₂ ve O ₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi.....	84
4.2.10. Pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı (%).....	86
4.3. Kalıntı Analizi.....	88
5. SONUÇ.....	90
6. KAYNAKLAR.....	93
7. EKLER.....	102
EK-1. Kalıntısız biber yetiştiriciliğinde kullanılan ürünler.....	102
EK-2. Kalıntısız üretim yöntemi ile üretimi yapılan biberlerin başlangıç analizine ait kalıntı raporu	103
EK-3. Geleneksel üretim yöntemi ile üretimi yapılan biberlerin başlangıç analize ait kalıntı raporu	107
EK-4. Kalıntısız üretim yöntemi ile üretimi yapılan biberlerin muhafazanın 30. günü sonunda kalıntı analiz raporu	111
EK-5. Geleneksel üretim yöntemi ile üretimi yapılan biberlerin muhafazanın 30. günü sonuna ait kalıntı analiz raporu	115
EK-6. Kalıntısız üretim yöntemi ile üretimi yapılan biberlerin muhafazanın 60. günü sonuna ait kalıntı analiz raporu	119
EK-7. Geleneksel üretim yöntemi ile üretimi yapılan biberlerin muhafazanın 60.günü sonuna ait kalıntı analiz raporu	123

ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

Simgeler

a*	Renk Derecesi (Yeşilden Kırmızıya Dönüşüm)
b*	Renk Derecesi (Maviden Sarıya Dönüşüm)
cm	Santimetre
C*	Chroma
°C	Santigrat derece
CO ₂	Karbondioksit
da	Dekar
d/dk	Devir/dakika
dk	Dakika
g	Gram
h ^o	Hue açısı
kg	Kilogram
L	Litre
L*	Renk Derecesi (Parlaklık)
mg	Miligram
mL	Mililitre
mM	Milimolar
µmol	Mikromol
µm	Mikrometre
µl	Mikrolitre
nm	Nanometre
O ₂	Oksijen
%	Yüzde
mg/100 g	Miligram/100 gram

Kısaltmalar

DAD	Diode array detector (Sıvı kromatografi dedektörü)
DPA	Diphenylamine
GAE	Gallik asit eşdeğeri
HPLC	Yüksek performanslı sıvı kromatografi
HPO ₃	Metafosforik asit
THF	Tetrahidrofur
KH ₂ PO ₄	Potasyum fosfat
EDTA	Etilendiamin tetraasetik asit
KA	Kontrollü atmosfer
MA	Modifiye atmosfer
MAP	Modifiye atmosferde paketleme
1-MCP	1- Methylcyclopropene
Muh. Sür.	Muhafaza süresi
NA	Normal atmosfer
Na ₂ CO ₃	Sodyum karbonat
CH ₃ COOH	Asetik asit
CH ₃ COONa	Susuz sodyum asetat

C ₁₈ H ₁₅ O ₄ P	Trifenilfosfat
C ₂ H ₇ NO ₂	Amanyum asetat
PSA	Primer seconder amin
NaOH	Sodyum hidrooksit
Ort.	Ortalama
Ö.D	Önemli Değil
SÇKM	Suda çözünebilir kuru madde
TEA	Titre edilebilir asitlik
Uyg.	Uygulama
Sis.	Sistemi
Sür.	Süresi
LDPE	Düşük yoğunluklu polietilen
PVC	Polivinilklorid
AYPE	Alçak yoğunluklu polietilen
PP	Propilen
LSD	Least significant difference
UV-C	Ultraviyole C ışını
Org. Mad	Organik madde
N	Nitrat
MgSO ₄	Magnezyum sülfat
Mn	Mangan
Cu	Bakır
Fe	Demir
Zn	Çinko
SL	Suda çözünen konsantre
β-karoten	Beta-karoten
SAS	Statistical analysis software
R.L	Residue level

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1. Kalıntısız üretim sisteminin uygulandığı seradan genel bir görünüm	18
Şekil 3.2. Geleneksel üretim sisteminin uygulandığı seradan genel bir görünüm	19
Şekil 3.3. Denemede kullanılan kopya tipi 'Urartu' biber meyvelerinin genel görünümü	19
Şekil 3.4.a. Biber yetiştiriciliği yapılan seradan genel bir görünüm.....	20
Şekil 3.4.b. Üretim bölmelerinin ayrılması işleminden genel bir görünüm.....	20
Şekil 3. 5.a. Sera açıklıklarının insect tül ile kapatılması.....	21
Şekil 3. 5.b. Sera girişi ve çevresinin genel bir görünümü.....	21
Şekil 3.6.a. Serada kullanılan ısıtma sisteminden genel bir görünüm.....	21
Şekil 3.6.b. Serada kullanılan ısı perdesi sisteminden genel bir görünüm.....	21
Şekil 3.7.a. Solarizasyon öncesi seranın genel görünümü.....	22
Şekil 3.7.b. Solarizasyon sonrası seranın genel görünümü.....	22
Şekil 3.8.a. Dikim öncesi seddelerin hazırlanmasından bir görünüm.....	24
Şekil 3.8.b. Dikim öncesi fidelerin hazırlanmasından bir görünüm.....	24
Şekil 3.9. Malç uygulamasından bir görünüm.....	24
Şekil 3.10. Biberlerin polistore ortamında depolanmasının genel bir görünümü.....	27
Şekil 3.11. Denemede kullanılan Mobil Araştırma Laboratuvarı.....	27
Şekil 3.12. Modifiye atmosferde paketlenen (Xtend) biberlerin genel bir görünümü.....	28
Şekil 3.13. Adi torbalarda muhafaza edilen biberlerin genel bir görünümü.....	28
Şekil 3.14. Streç film ile paketlenen biberlerin genel bir görünümü.....	29
Şekil 3.15. Kontrol biberlerin genel bir görünümü.....	29
Şekil 3.16. Depolara yerleştirilmiş deneme meyvelerinin genel görünümü.....	30
Şekil 3.17.a. Meyvelerin renk ölçümünün yapıldığı kromametre.....	32
Şekil 3.17.b. Renk ölçümünden genel görünüm.....	32
Şekil 3.18. Parlaklık-kroma diyagramı.....	33
Şekil 3.19. a* ve b* renklerinin karşılık geldiği renk diyagramı.....	33
Şekil 3.20. 5 ppm beta-karoten standardına ait kromatogram.....	35

Şekil 3.21. 10 ppm beta-karoten standardına ait kromatogram.....	36
Şekil 3.22. Beta karoten kalibrasyon k�rvesi (5,7.5,10 ppm).....	36
Şekil 3.23. 100 ppm L-askorbik asit standardına ait kromatogramı.....	37
Şekil 3.24. L-askorbik asit standardına ait kalibrasyon kurvesi.....	38
Şekil 3.25.a. Gaz ölümlerinin yapıldığı CO ₂ ve O ₂ �l�m cihazları.....	38
Şekil 3.25.b. MA torbaları içerisinde gaz konsantrasyonlarının �l�lmesi.....	38
Şekil 4.1. Geleneksel �retimde C vitamininin analizine ait kromatogram.....	49
Şekil 4.2. Geleneksel �retimde �-karoten miktarının belirlenmesine ait kromatogram.....	55
Şekil 4.3. MAP ve adi torba ortamında depolanan kalıntısız olarak üretilen Urartu biber meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan % CO ₂ ve O ₂ miktarı	62
Şekil 4.4. MAP ve adi torba ortamında depolanan geleneksel olarak üretilen Urartu biber meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan % CO ₂ ve O ₂ miktarı	63
Şekil 4.5. Modifiye atmosfer ve adi torba ortamında depolanan kalıntısız olarak üretilen biber meyvelerinin manav koşullarında saptanan % CO ₂ ve O ₂ miktarları üzerine etkileri	85
Şekil 4.6. Modifiye atmosfer ve adi torba ortamında depolanan geleneksel olarak üretilen biber meyvelerinde farklı manav koşullarında saptanan % CO ₂ ve O ₂ miktarları üzerine etkileri	85
Şekil 5.1. Muhafazanın 60. günü sonunda kalıntısız olarak yetiştirilen ve palistore Ortamında depolanan biberlerin genel görünümü	92
Şekil 5.2. Muhafazanın 60. günü sonunda geleneksel olarak yetiştirilen ve palistore ortamında depolanan biberlerin genel görünümü.....	92

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 3.1. Sera toprağı analiz sonuçları.....	22
Çizelge 3.2. Toprak analiz sonucuna bağılı olarak uygulanan gübreleme programı.....	23
Çizelge 3.3. Urartu biber çeşidinin hasat zamanında meyve kalite özellikleri.....	26
Çizelge 4.1. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri.....	42
Çizelge 4.2. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL ⁻¹ usare) üzerine etkileri.....	44
Çizelge 4.3. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri.....	47
Çizelge 4.4. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin C vitamini miktarları (mg askorbik asit 100 g ⁻¹ yaş meyve) üzerine etkileri.....	50
Çizelge 4.5. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin toplam fenolik madde miktarları (mg gallik asit 100 g ⁻¹ yaş meyve) üzerine etkileri.....	53
Çizelge 4.6. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin β-karoten miktarı (mg β-karoten 100 ⁻¹ yaş ağırlık) üzerine etkileri.....	56
Çizelge 4.7. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin Chroma (C*) değeri üzerine etkileri.....	58
Çizelge 4.8. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin Hue (h°) açısı değeri üzerine etkileri.....	60
Çizelge 4.9. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin pazarlanamaz meyve (%) miktarı üzerine etkileri.....	66
Çizelge 4.10. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri	68
Çizelge 4.11. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin TEA miktarı (g sitrik asit 100 mL usare) üzerine etkileri.....	70
Çizelge 4.12. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin SÇKM miktarı (%) üzerine etkileri.....	72

Çizelge 4.13. Farklı üretim sistemleri hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin C vitamini (L-askorbik asit) (mg askorbik asit 100 g ⁻¹ yaş meyve) üzerine etkileri.....	74
Çizelge 4.14. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin toplam fenolik madde (mg gallik asit 100 g ⁻¹ yaş meyve) üzerine etkileri.....	77
Çizelge 4.15. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin β-karoten miktarı (mg β-karoten 100 g ⁻¹ yaş meyve) üzerine etkileri.....	79
Çizelge 4.16. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin Croma (C*) değeri üzerine etkileri.....	81
Çizelge 4.17. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin hue (h°) açısı değeri üzerine etkileri.....	83
Çizelge 4.18. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı (%) üzerine etkileri.....	87
Çizelge 4.19. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin muhafaza süresince kalıntı etken maddeleri (mg kg ⁻¹) üzerine etkileri.....	89

1. GİRİŞ

Türkiye gerek coğrafi konumu gerekse de ekolojik avantajları nedeniyle çok sayıda meyve ve sebzenin anavatanı ve üreticisi konumunda bulunmaktadır (Ağaoğlu vd 1997). Bu üretim potansiyeli ile ülkemiz dünya üzerinde Çin, ABD ve Hindistan'ın ardından 4. sırada yer almaktadır. Türkiye'de 2011 yılında yaklaşık olarak 27.7 milyon tonu sebze ve 17.0 milyon tonu da meyve olmak üzere toplam 44.7 milyon ton yaş meyve ve sebze üretimi yapılmıştır (Anonim 2012).

Ülkemizde üretimi yapılan meyve ve sebzenin yaklaşık olarak 5.8 milyon tonluk kısmı örtüaltında üretilmektedir. Örtüaltı üretiminin büyük çoğunluğunu domates (3 milyon ton), hıyar (1 milyon ton), karpuz (720 bin ton) ve biber (450 bin ton) oluşturmaktadır (Anonim 2012). Ülkemiz sebze üretiminde Antalya çok önemli bir konuma sahiptir. Ekolojik avantajları nedeniyle özellikle örtüaltı yetiştiriciliği ve sofralık tüketime yönelik yetiştiricilik ön plana çıkmaktadır. Mevcut seraların yaklaşık % 47'si Antalya ili sınırları içerisinde olup, bunun önemli bir bölümünde sebze yetiştiriciliği yapılmaktadır. Son yıllarda örtüaltı sebze yetiştiriciliğinde biber, gerek çeşit ve gerekse dikim alanı bakımından artış göstermiş olup, üretim miktarı bakımından domates ve hıyardan sonra üçüncü sırada yer almaktadır. Örtüaltında klasik yöntemlerle yapılan biber yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlıların kontrolünde ise yoğun kimyasal kullanımı olmaktadır. Bu sebeple, meyve-sebze ihracatında kalıntı problemi nedeniyle en fazla sorun yaşanan ürünlerin başında da biber gelmektedir. Oysa ki, ülkemiz açıkta ve örtüaltında biber yetiştiriciliğine son derece uygun olan ekolojik koşullara sahip olup, bu türün yurt dışına ihracatının önündeki tek engel de kalıntı sorunu olarak görünmektedir. İç ve dış pazarlarda yaşanan kalıntı sorununu ortadan kaldıracak en etkili çözüm yöntemi ise bu ürünlerin kalıntısız üretim sistemleri kullanılarak yetiştirilmeleridir. Bu konuda Gıda Tarım ve Hayvancılık Bakanlığı'nın 2012 yılında biber acil eylem planı çıkarması ve biber konusunda denetimleri sıklaştırmasıyla beraber Antalya' da biberde kalıntısız üretim sistemleri yaygınlaşmıştır. Ayrıca verilen tarımsal desteklerle bu oran daha da artırılmıştır.

Türkiye ekolojik avantajları sayesinde dünyada örtüaltı sebze yetiştiriciliği yapan ülkeler arasında önemli bir konuma sahiptir. Buna karşın; ülkemiz üretimdeki başarısını sebze ihracatında gösterememekte ve üretimin sadece %2-3'ü ihraç edilebilmektedir. Türkiye sebze ihracatında ilk sırayı domates alırken, biber ihracatı bir önceki yıla göre %14'lük bir artış olmasına rağmen, üretimin sadece %2'si gibi küçük bir kısmı ihraç edilebilmektedir. Son rakamlara göre 2011 yılında biber üretimimizin sadece 69351 tonu ihraç edilebilmiştir (AKİB 2012). Türkiye sebze ihracatında özellikle biberin bu kadar düşük olmasının nedenleri arasında:

- İhracata yönelik biber üretiminde kalıntı problemleriyle ilgili sorunların hala yaşanıyor olması,
- Yetiştiricilikte verim artışından daha çok dış pazarların talep ettiği kaliteli ve biyokimyasal içeriği yüksek olan çeşit üretimindeki gerekliliğinin öne çıkması,
- Biberlerin bozulmadan yıl boyu kaliteli bir şekilde dünya pazarlarına ulaştırılmasının zorunlu hale gelmiş olması gibi faktörler önemli yer tutmaktadır.

İhracata yönelik yapılan yetiştiricilikte son yıllarda “İyi Tarım Uygulamaları”, “GLOBALGAP”, yaygınlaşan denetimler ve sıkı takipler ile ihraç edilen biberlerde yaşanan kalıntı problemleri azalma eğilimine girmesine rağmen, doğrudan iç tüketime sunulan ürünlerdeki kalıntı problemi sorunu hala devam etmektedir.

Türkiye'de açıkta ve örtüaltında yapılan yetiştiricilik sayesinde biber üretimi hızla artmaktadır. Ancak ülkemizde örtüaltında üretimi yapılan biberlerin önemli bir bölümü ısıtmasız seralarda yetiştirilmektedir. Isıtmasız seralarda yapılan yetiştiricilikte biberlerde kalite oldukça düşmekte ve üreticiler tarafından ‘takoz’ olarak adlandırılan, şekilsiz meyveler ortaya çıkmaktadır. Ayrıca, örtüaltı biber yetiştiriciliğinde kış aylarında hastalık ve zararlılara karşı kimyasal ilaç kullanımı da artmaktadır. Bunun doğal sonucu olarak, kalıntı problemi bulunan ve oldukça düşük kaliteye sahip olan biberler üretilmekte ve bunların özellikle dış pazarlarda satılmaları mümkün olmamaktadır.

Örtüaltı biber yetiştiriciliğinde hastalık ve zararlı problemlerine karşı genellikle geleneksel ilaçların kullanıldığı ‘kimyasal mücadele yöntemi’ ile çare aranmaktadır. Bazı bilinçsiz üreticilerin daha yeşil bitkilere ve daha alımlı meyvelere sahip olabilmek amacıyla gelişigüzel ve zamansız kullandıkları kimyasallar, ihraç edilen biberlerde sıklıkla kalıntı problemine yol açmaktadır. Kimyasal ilaçlar, kullanımları sırasında uygulayıcılar ve hedef dışı bazı canlılar açısından da toksik etkiye sahiptirler. Tüm bu olumsuzluklardan yola çıkarak, bu tez kapsamında, Antalya’daki örtüaltı biber üreticileri tarafından hastalık ve zararlı kontrolünde yaygın olarak kullanılan geleneksel (kimyasallara dayalı) mücadele programına alternatif olabilecek ‘Kalıntısız (mikrobiyal ve organik kökenli preparatlara dayalı) mücadele programı ile üretilmiş Kapyra tipi ‘Urartu’ biber çeşidinin meyve kalitesi ve muhafaza üzerine etkileri karşılaştırılmıştır.

Bu kıyaslama Akdeniz Üniversitesi Kampüsü içerisinde yer alan Tohumculuk Araştırma ve Uygulama Merkezi’ne ait araştırma seralarında 1500 m²’ lik bir alanda üretilen biberler üzerinde yapılmıştır. Ürünlerin çiftçi koşullarında üretilerek muhafazaya alınması ile çalışmanın pratiğe dönüşebilme olanağı bilimsel verilerle tespit edilmiştir.

Çalışmada bitki materyali olarak Kapyra tipi ‘Urartu’ çeşidi kullanılmıştır. Proje kapsamında kalıntısız üretim amacıyla kullanılan fideler tohumdan itibaren kalıntısız preparatlar kullanılarak yetiştirilmiştir. Klasik üretim modelinde ise yaygın olarak kullanılan klasik yöntemler ile üretilmiş fideler kullanılmıştır.

Bu çalışmanın en önemli amacı, Antalya’daki örtüaltı biber üreticileri tarafından hastalık ve zararlı kontrolünde yaygın olarak kullanılan Geleneksel (kimyasallara dayalı) Mücadele Programı’na alternatif olabilecek Kalıntısız (mikrobiyal ve organik kaynaklı preparatlara dayalı) Mücadele Programı kullanılarak yetiştirilen biberlerin hasat sonrası dayanma durumları ve meyve kalitelerini karşılaştırmaktır.

Diğer yandan, ihracatta başarılı olmanın en önemli koşulları arasında yıl boyu sürekliliğin sağlanması da yer almaktadır. İhracatını yapmış olduğumuz California Wonder, Kapyra ve Macar tipi biberlere olan talepler son yıllarda hızla artmaktadır.

Ancak bu tiplerde özellikle kış aylarında kaliteli ve kalıntı sorunu olmayan biber bulmakta yaşanan sorunlar nedeniyle bu ürünlerin ihracat miktarları önemli ölçüde azalmaktadır. Bu nedenle biberin iç pazara yönelik üretiminin bol, buna karşılık fiyatının düşük olduğu bu dönemlerde yapılacak olan 1-2 aylık depolamalar bile ihracatta sürekliliğin sağlanmasına önemli katkılarda bulunacaktır. Aynı zamanda bu çalışma ile üretimin yoğun olduğu dönemlerde yapılabilecek depolamalar sayesinde biber ihracatında sürekliliğin sağlanması ve iç piyasada üretimin düşük olduğu dönemlerde fiyat dalgalanmalarının önlenmesi de amaçlanmaktadır.

Modifiye atmosferde muhafaza, değişik bahçe ürünlerinin muhafazasında olduğu gibi biber muhafazası ve taşınmasında da yaygın olarak kullanılmaktadır. İhracat amacıyla yapılan paketlemelerde genel olarak farklı ağırlıklarda ürün alabilen tüketici ambalajları kullanılmaktadır. Ancak bu ambalajlar içerisinde N₂, CO₂ ve O₂ gazlarının değişimi ürünün solunumu sonucu kendiliğinden olduğu için ürün kalitesi istenilen şekilde korunamamaktadır.

Pazarlama süresinin uzamasıyla birlikte çürümelerin miktarı artmakta ve meyveler pazar değerlerini kaybetmektedirler. Oysaki N₂, CO₂ ve O₂ oranları ayarlanabilen palet torbalar kullanılarak yaratılabilecek kontrollü atmosfer ortamı ile bu ürünlerin pazarlama ve taşıma süreleri uzatılabildiği gibi kalite ve biyokimyasal özellikleri de uzun bir süre korunabilmektedir.

Ayrıca, bu çalışma kapsamında klasik modifiye atmosfer ambalajlara alternatif olarak Hollanda orijinli bir firmanın geliştirdiği ve içerisindeki N₂, CO₂ ve O₂ oranları istenilen düzeye getirilerek kontrollü atmosfer etkisi yaratılabilen palistore ambalajlar da kullanılmış ve bu ambalajların uzun süreli depolama sırasında kalite ve biyokimyasal özellikleri ile depolama süresi üzerine olan etkileri de araştırılmıştır.

2. KURAMSAL BİLGİLER ve KAYNAK TARAMALARI

Türkiye; Çin, Hindistan ve ABD'den sonra yıllık 26 milyon ton sebze üretimi ile Dünya'da dördüncü sıradadır (Abak vd 2010). Ülkemizde yetiştirilen sebzelerin hem miktarı hem de tür sayısı bazında büyük çoğunluğu *Solanaecae* familyasına aittir. Bu familya içerisinde biber (*Capsicum annuum* L.) domatesten sonra en fazla yetiştirilen üründür (Aktaş vd 2009).

Dünya toplam biber üretimi 2011 yılında yaklaşık 29.6 milyon ton olarak gerçekleşmiştir. Dünya biber üretiminde Çin 15.5 milyon ton ile birinci sırada, Meksika 2.1 milyon ton ile ikinci sırada Türkiye ise 1.9 milyon ton ile üçüncü sırada yer almaktadır (Anonymous 2011). Türkiye, taze biber üretiminde dünyada üçüncü sırayı almakta ve dünya biber üretiminin yaklaşık % 6'sını karşılamaktadır (Koca ve Erdoğan 2011).

Anavatanı tropik Amerika olan biber, Kuzey ve Güney Amerika ülkelerinden Meksika, Şili ve Peru'da 2000 yıldan bu yana üretilmektedir (Duman vd 2002). Amerika'nın keşfinden önce diğer kıtalarda biber bilinmezken, acı ufak biberler Kristof Kolomb tarafından Avrupa'ya getirilmiş ve popüler olmuştur. Biber İspanya'ya 1493'de, İngiltere'ye 1548'de, Orta Avrupa'ya 1585'de girmiştir. Biber 17. yüzyılda Portekiz' liler tarafından Güneydoğu Asya'ya götürülmüştür. İlk olarak Orta Avrupa'dan İstanbul'a getirilmiş ve daha sonra diğer bölgelerimize yayılmıştır (Şeniz 1992).

Gen kaynakları incelendiğinde biber özellikle bitki gelişimi ve meyve şekli bakımından büyük varyasyonlar göstermektedir. Bu farklılık özellikle sofralık ve süs biberlerinde daha belirgindir. *Capsicum annuum* L. ve *Capsicum frutescens* L. olarak iki ana tür grubuna ayrılan biberlerin meyveleri oval, yuvarlak, uzun, yassı, silindirik veya küre şeklinde olabilmektedir. Benzer varyasyon sarı, kırmızı ve yeşil tonlarında değişen meyve rengi bakımından da gözlenebilmektedir (Vural vd 2000).

Biber üretimi kullanım amacına göre salçalık, dolmalık ve sivri biber olarak sınıflandırılmaktadır. Türkiye'de yetiştirilen yaklaşık 1.9 milyon ton biberin; yaklaşık 730.4 bin tonu salçalık, 364.9 bin tonu dolmalık ve 879.8 bin tonunu da sivri biberler oluşturmaktadır (Anonim 2012).

Biberin farklı tipleri olup, ülkemizde daha çok uzun sivri, çarliston ve dolmalık tiplerin yetiştiriciliği yapılmaktadır. Bununla birlikte, son yıllarda ülkemizde Avrupa ülkelerinde yaygın olarak yetiştirilen, iri kare-kesitli biber olarak bilinen California Wonder tipi ve daha kalın et yapısına sahip dolmalık biberlerin yetiştiriciliği hızla yaygınlaşmaktadır (Aktaş vd 2009).

Kapya biberi [*Capsicum annuum* L. var. *conoides* (Mill.) Irish], uzun konik şekilli ve kırmızı rengini aldığı tüketlenen bir biber tipi olup "salçalık" ya da "yağlık" biber olarak da adlandırılmaktadır (Karaağaç ve Balkaya 2010).

Taze olarak tüketilebildiği gibi, bunun yanında Kapya tipi biberler salça yapımında, hazır gıdalarda, dondurulmuş ürünlerde, sos yapımında, konserve

yapımında, közleme olarak, toz ve pul biber gibi baharat yapımında, çiğ köfte ve lahmacun hammaddesi olarak kullanılmaktadır (Hekimoğlu ve Altındeğer 2010).

Biber ekonomik öneme sahip bir ürün olmasının yanında, içerdiği C vitamini, renk maddeleri, flavanoid ve antioksidanca zengindir (Howard vd 1994, Marin vd 2004). Biberin insan beslenmesindeki değeri özellikle C vitamini ve karetenoid içeriğinden kaynaklanmaktadır. Çeşitlere ve yetiştiricilik koşullarına göre değişmekle birlikte 100 g biberde 160 mg'a kadar C vitamini bulunabilir. Biber meyveleri antioksidan bakımından zengin olmasının yanında, yüksek miktarda C ve E vitamini bünyesinde barındırır. Ayrıca, karotenoid ve ksantofil içeriği yüksek bir üründür (Perucka ve Materska 2007, Maoka vd 2001). Biber bazı sindirim sistemi kanserlerine karşı etkili olduğu söylenen 'Capsaicin' adlı bir alkaloidin de kaynağıdır (Ballard vd 1970). Birçok epidemiyolojik çalışma karetenoidlerin insanların kanserden korunmasına fayda sağladığını bildirmiştir (Maoka vd 2001). Özellikle son yıllarda karotenoidce zengin beslenmenin prostat büyümesi, katarakt oluşumunun engellenmesi ve kalp-damar hastalıklarının önlenmesi ile Alzheimer ve Parkinson gibi nörolojik bozukluklardaki önemi giderek artmaktadır (Yılmaz 2010).

2.1. Alternatif Tarım Metotları ile İlgili Kaynak Taramaları

Bu çalışmada, geleneksel üretim metoduna alternatif olabilecek yeni bir üretim sistemi ile üretilmiş biberlerin hasat sonrası fizyolojileri ve besin içerikleri araştırılmıştır. Bu üretim yöntemi özellikle bitki korumada kimyasal mücadeleye alternatif olarak denenmiştir. Bu amaçla biberlerin yetiştirilmeleri sırasında mikrobiyal bitki koruma ürünleri ve organik tarımda kullanıma izin verilen mücadele yöntemleri kullanılmıştır. Ayrıca bitki besleme açısından yararlı mikroorganizmalar ile desteklenmiştir. Yapmış olduğumuz literatür taramalarında yetiştiricilik açısından birebir örtüşen bir yetiştiricilik sistemi yaklaşımı tespit edilememiştir. Bu nedenle literatür özeti verilirken benzer prensiplere sahip üretim metotlarından yararlanılmıştır.

Tarımda "Yeşil Devrim" olarak tanımlanan ve 1960-70'li yıllarda olabildiğince fazla üretmeyi hedefleyen anlayış günümüzde artık terk edilmiştir. Bu yaklaşım ile yapılan bitkisel üretimde; kimyasal gübre ve ilaç kullanımı verimi artırmıştır. Bunun yanında kayıp oranının azalması ve verim artışı maliyeti düşürmüştür. Fakat bu tekniklerle üretilen, kalıntı içeren bazı bitkisel ve hayvansal ürünler insan sağlığını olumsuz yönde etkilemiştir. Bu tür sağlıksız ürünlerle beslenen insanlarda başta kanser olmak üzere, sağlık sorunlarında son yıllarda önemli artışlar gözlenmiştir (Ak 2004).

Kamuoyunda sera üretimine olumsuz yaklaşım giderek artmıştır. Seralarda aşırı hormon ve pestisit kullanıldığı konusunda birçok tartışma ortaya çıkmıştır. Buda sera ürünlerinin tüketimi konusunda tereddüt oluşturarak sera ürünlerinin pazarlanmasını olumsuz etkilenmiştir (Engindeniz vd 2010).

Ülkemizde çoraklaşan topraklar nedeni ile tarım dışı kalan arazi oranı artmaktadır. Tüm dünyada olduğu gibi ülkemizde de bazı alanlarda daha önce verimli olan toprakların, tek ürün yetiştirme, geleneksel toprak işleme ve toprakta organik madde bırakmama nedeniyle, organik maddesi ve verimliliği azalan bir şekilde dönüşmüş ve topraklar gittikçe tarım yapılamaz hale gelmiştir (Haktanır 2009).

Tarım ürünlerinin yetiştiriciliği sırasında değişik tarımsal savaşım yöntemleri kullanılmaktadır. Bunlardan birisi de tarım ilaçlarının kullanıldığı kimyasal savaşımdır (Delen vd 2005). Hastalık, zararlı ve yabancı otlara karşı zirai mücadele yöntemleri arasında, kimyasal mücadelenin payı %95'in üzerindedir (Tiryaki vd 2010).

Dünya tarım ilacı üretimi yaklaşık 3 milyon ton, yıllık satış tutarı ise yaklaşık olarak 25-30 milyar dolar arasında değişmektedir. Dünya pestisit pazarının yılda %1 civarında büyüme göstermesi beklenmektedir. Kullanılan tarım ilaçlarının %47'si herbisitler, %29 insektisitler, %19'u fungusitlerden ve %5'i diğer pestisit gruplarından oluşmaktadır. Türkiye'de ise yıllık tarım ilacı kullanımı ortalama 33.000 tondur. Bu miktarın %47'sini insektisitler, %24'ünü herbisitler, %16'sını fungusitler, %13'ünü de diğer gruplar oluşturmaktadır (Tiryaki vd 2010).

Pestisitler sadece zararlı böceklerle değil, aynı zamanda zararsız ve hatta faydalı böceklerle ve diğer organizmalara da zarar verebilmektedir. Bununla birlikte çevre ve insan sağlığı üzerinde de olumsuz etkileri bulunmaktadır. Günümüzde tüm dünyada kimyasal ilaçların yerini gelecekte kalıntısız mücadelenin alacağı tartışılmaktadır (Sezen ve Demirbağ 2005). Pestisitlerin insanlara verdiği zararlı etki dışında, pestisitler ayrıca zararlı etmenleri doğada baskı altında tutan faktörlerden en önemlisi olan parazitoit ve predatörlere de etki etmektedir. Bugüne kadar yapılan toksikolojik araştırmalarda pestisitlerin deri, ağız ve solunum yoluyla girerek insanlarda zehirlenmelere sebep olduğu saptanmıştır. Yine, zehirlenmeler pestisitlerin kazara veya uygulama sırasında doğrudan doğruya alınması sonucu doza bağlı olarak akut (ani) veya kronik zehirlenmeler şeklinde de görülmüştür (Altıkat vd 2009)

Dünya nüfusu son yıllarda hızla artmakta ve bu nedenle gıda talebine olan ihtiyacı karşılayabilmek için yoğun şekilde kimyasal kullanılmaktadır. Bunun sonucu olarak dünyamızda çevre ve toprak kirliliği sorunu ortaya çıkmaktadır. Araştırmalar tarımın gelecekte daha yoğun şekilde yapılacağını işaret etmektedir. Buna paralel olarak ortaya çevresel sorunlar çıkmaktadır. Ekolojik dengenin ve kalıntısız gelişimin bozulması, tarımsal ürünlerdeki kimyasal artışlar insan sağlığını tehdit eder hale gelmiştir. Gelişmiş ülkelerde nüfus artışı % 0.5 iken gelişmekte olan ülkelerde bu rakam % 2.5'e kadar çıkmaktadır. Gelişmekte olan ülkelerin hızlı nüfus artışı sonucunda 2000 yılında 6 milyar olan dünya nüfusunun, 2050 yılında 9 milyarın üzerine çıkacağı bildirilmiştir (Zlotnik 2009). İmkanların daha sınırlı olduğu gelişmekte olan ülkelerde, artan nüfusun ihtiyaçlarını karşılamak amacıyla kimi zaman güvenlik ve çevre kirliliği gibi etkileri uzun süre sonra ortaya çıkabilecek konular daha az dikkate alınmaktadır (Atılğan vd 2007).

Ülkemizde son yıllarda meydana gelen ekonomik gelişmelere bağlı olarak tüketicilerinde kalite arayışı artmıştır. Bitkisel üretimde 21. yüzyılda hakim olan yaklaşım artık kaliteli üretimdir (Karaçal ve Tüfenkçi 2010).

Tarımsal mücadele kimyasal savaşımda kullanılan pestisitlerin mümkün olduğunca az miktarda kullanılarak ve alternatif savaşım tekniklerini geliştirerek, kimyasal insektisitlerin çevre, insan ve hedef dışı canlılar üzerindeki olumsuz etkilerini minimuma indirmek yönünde ilerlemektedir (Lacey ve Goettel 1995, Hagler 2000).

Tüm yaşamı kapsayan bir kalite yönetimi anlayışı içerisinde tarımsal üretim: Doğayı, toprağı, suyu ve canlıları kullanan bir üretim biçimidir. Kalite yönetimi yaklaşımı sonucunda ortaya çıkan “Sürdürülebilir Tarım”, “Ekolojik Tarım”, “Organik Tarım”, “Biyolojik Tarım”, “İyi Tarım Uygulamaları” gibi isimlendirmeler ile günümüzde yürütülen tarımsal üretim biçimleri tamamen kalite yönetimine dayanan uygulamalardır. Genel anlamı ile insan ve hayvan sağlığına önem veren, çevreyi, başta toprak olmak üzere doğal kaynakları ve tüm canlı yaşamı koruyan, gıda güvenliğini sağlayan, tüm aşamaları izlenebilir olan tarımsal üretim uygulamaları ve hasat sonrası işlemleri yukarıdaki isimlendirmeler ile anılmaktadır (Karaçal ve Tüfenkçi 2010).

Geleneksel tarım uygulamalarının gerek insan sağlığı gerekse bitki, hayvan ve çevre üzerindeki olumsuz etkilerini ortadan kaldırmaya yönelik alternatif sistem arayışları içerisinde sürdürülebilir, çevre dostu ve doğaya duyarlı bir yöntem olan organik tarım uygulamaları zamanla bir çıkış noktası olarak gelişmeye başlamıştır. Bu alandaki ilk çalışma 1910’lu yıllarda İngiltere’de ekolojik tarım görüşünün oluşturulmasıyla başlamış olup, 1924 yılında Dr. Rudolf Steiner öncülüğünde “Biyodinamik Tarım Yöntemi” yaklaşımını ortaya çıkmış ve 1928 yılında Biyodinamik Tarım Enstitüsünü kurmuştur. Bu konudaki diğer alternatif arayışlara, Müller ve Rusch tarafından 1930’larda İsviçre’de ortaya çıkmış olan çalışmaları örnek olarak verilebilir. Aynı konuda Leimaine-Boucher Fransa’da bazı alglerin bitkilerde doğal dayanıklılığın artırılması amacıyla kullanılabileceğini tespit etmişlerdir (Aksoy 1999). Organik tarımın kökleri 1940’lı yıllara kadar dayanmakla beraber önce her ülke kendi içinde gelişimini başlatmış, daha sonra dünya çapında yapılanması ve ticareti gelişmiştir. Dünya çapında ilk organizasyon 1972 yılında International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM)’ın kurulması ile başlamıştır. Dünya ticareti de 1970’li yılların sonlarında gelişmeye başlamış ve 1980’lerde pazar boyutuna ulaşmıştır (Altındışli ve Aksoy 2010).

Ülkemizde organik tarım, 1984-85 sezonunda geleneksel ihraç ürünlerimizden kuru üzüm ve kuru incir ihracatı ile başlamış ve daha sonraki yıllarda hızla gelişme göstererek, 2008 yılı verilerine göre hammadde bazında 250 ürüne yaklaşmıştır. Ürün sayısı, bu hammaddelerden elde edilen işlenmiş ürünlerle birlikte düzenli bir artış göstermiştir (Bilen vd 2012).

Ülkemizde sentetik kimyasallar çiftçilerimizin büyük bir kısmı tarafından ya çok az kullanılmakta, ya da hiç kullanılmamaktadır. Bu nedenle ekolojik tarıma geçişin kolay olacağı düşünülmektedir. Üretici geliri ürüne bağlı olarak artmaktadır (ortalama %10 artış olduğu tahmin edilmektedir). Kimyasal gübre, pestisit ve enerji girdilerinden tasarruf edilmektedir. Sözleşmeli tarımla üreticinin tüm ürününün alınması garanti edilmektedir. Organik ürünlerin ihraç fiyatı diğer ürünlerden % 10-20 oranında daha yüksektir. Organik ürünlerin ihracatı ile ülkemiz tarım ürünleri için ilave bir kapasite yaratılmaktadır. Özel bilgi isteyen ekolojik tarım modeli ziraat mühendisleri için yeni bir istihdam sahaları yaratmaktadır (Demir ve Gül 2004).

Hallmann ve Rembialkowska (2012), Organik tarım ve geleneksel tarım koşullarında yetiştirilen dolmalık biberlerin biyokimyasal özelliklerini karşılaştırmışlardır. Organik tarım, tatlı dolma biberin biyokimyasal bileşimini önemli

şekilde etkilemiştir. Organik tarım yetiştiriciliğiyle üretilen biberlerin geleneksel yöntemle göre daha fazla kuru madde, C vitamini, toplam karetenoid, beta karoten, toplam fenol ve flavonoid içerdiği belirlenmiştir.

Organik tarımının avantajları olduğu gibi bazı dezavantajları da bulunmaktadır. Organik tarımın dez avantajları; organik ürün arzında önemli dalgalanmalar görülebilmektedir. Ayrıca, nüfustaki değişmeler, tüketim düzeyinin ve çeşitliliğinin sürekli artması ve dünya ülkelerinin hemen hepsinin tarımsal ürün talep eden özellikleri sebebiyle organik tarımın verimde meydana gelebilecek azalmadan dolayı kısa vadede gelişmesi zaman ve yüksek çaba gerektirmektedir. Ekolojik tarım metoduyla bitkisel üretimde ortaya çıkan sorun, arazilerin çok küçük, parçalı ve birbirine yakın olmasıdır. Bu durumda ekolojik üretim yapan bir işletmeyi, çevrede üretim yapan diğer klasik işletmelerde kullanılan kimyasallardan dolayı olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Özellikle iç piyasa için, yeni ve belirsizlik arz etmesi ekolojik tarım sisteminde yetiştirilen ürünlerin pazarlanmasında zorluklar yaratabilmektedir. Konunun yeni olması nedeniyle yeterli tarımsal bilgilendirme çalışmaları ve yetişmiş işgücü bulunmaması ekolojik tarımın bir başka olumsuz yanı olarak ortaya çıktığı bildirilmiştir (Demir ve Gül 2004).

Özellikle dış pazara yönelik organik üretim, sözleşmeli olarak yapılmaktadır. Alınan talep doğrultusunda bir grup üretici 'proje' altında toplanarak organik üretime geçişi sağlanmaktadır. Son yıllarda destek politikaları ve sivil toplum kuruluşlarının çabalarıyla iç pazarda ekolojik ürünlere olan ilgi de artış göstermektedir. Ancak 'proje' dışında kalan bireysel sertifika alan organik üreticilerin sayısının çok az ve verilen desteklerin yetersiz olması ve dış pazardakine benzer sözleşmeye dayalı bir sistemin kurulamaması sonucu iç pazarda gelişim istenen düzeye çıkarılamayacağı ileri sürülmektedir (Bilen vd 2012).

Demirci vd (2002), organik ve geleneksel olarak yetiştirilen belli başlı ürünlere yönelik verim maliyet ve karlılık karşılaştırması yaptıkları bir çalışmada; Organik fındık yetiştiriciliği hariç ele alınan diğer ürünlerde verimin geleneksel olarak yetiştirilenlere oranla %5-20 arasında daha az olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, Organik çekirdeksiz kuru üzüm ve zeytin yetiştiriciliğinde birim maliyetin geleneksel yetiştiriciliğe göre yaklaşık %30 daha yüksek iken, organik fındık pamuk ve buğday yetiştiriciliğinde birim maliyet geleneksel olarak yetiştirilenlere göre %4.6-8.7 arasında daha düşük olduğunu saptamışlardır. Satış fiyatları karşılaştırıldığında ise organik ürünlerin fiyatı %1-15 daha yüksektir. Verim düşüklüğü, birim maliyet yüksekliği ve satış fiyatına bağlı olarak, organik çekirdeksiz kuru üzüm, zeytin ve arpanın net karlılığı geleneksel yetiştiriciliğe oranla %25-60 daha düşük bulunmuştur.

Tarım toprakları, bitki besin maddelerinin bitkiler tarafından alınması, yıkanması ve erozyona uğraması sonucu zamanla fakirleşmektedir. Bu nedenle tarımsal üretimin en önemli kaynağı olan toprak; gübreleme, zararlılarla mücadele, işleme, sulama gibi tarımsal işlemler ile verimli hale getirilmeye çalışılmaktadır. Toprağın verimliliğini sürdürbilmesinde bitkilerce kaldırılan besin maddelerinin toprağa takviye edilmesi yani gübrenmesi önemli konulardan birisi olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu nedenle gübreler uzun yıllardır önceliğini koruduğu bildirilmektedir (Sönmez vd 2008).

Mikrobiyal gübrelerin kullanımı ile başlayan toprak mikrobiyal florasının ıslahı, topraktaki yetersiz organik madde ve yok olan mikrobiyal flora sebebi ile yetersiz kaldığı bildirilmektedir (Haktanır 2009). Toprakta çoğalan yararlı mikroorganizmaların varlığı ile toprakların verim güçleri üzerine olumlu katkılar sağlamaktadırlar. Diğer yandan toprakların verimliliği ve verimliliğin devamını sağlayan humusun oluşumunda da rol almaları bitkisel üretimdeki önemini gösterdiği bildirilmektedir (Çengel 2006).

Özellikle bitkisel üretimin artırılması için azotlu mineral gübreleme maliyetlerinin yüksek olmasının yanı sıra ve bu gübrelerin ortamda farklı özel ihtiyaçlarının olması ve çevre kirliliğine yol açması nedeniyle topraktaki azot açığının giderilmesi için biyolojik azot fiksasyonu gibi doğal ve daha ekonomik kaynaklardan yararlanma çalışmaları gün geçtikçe arttığı belirtilmiştir (Öğütçü vd 2010).

Canlı organizmalar toprağın doğal yapısı içerisinde önemli bir yere sahiptir. Toprak verimliliği açısından büyük öneme sahip olan toprak organizmaları, toprak florası ve toprak faunasını oluşturmaktadırlar. Toprak florası içerisinde; bakteriler, mantarlar, aktinomisetler ve algler yer alırken, toprak faunası içerisinde protozoalar, nematodlar, toprak solucanları ve diğer hayvanlar yer almaktadır. Toprakların üretkenliği açısından bunların her birinin farklı yararları bulunmaktadır. Bakteriler azot döngüsü sayesinde toprakların verimliliğini önemli ölçüde etkilemektedirler. Aktinomisetler ayrışmada ve huminifikasyonda rol alırken, Frankia cinsi aktinomisetler odunsu bitkiler ile simbiyoz yaşayarak havanın serbest azotunu bağlarlar. Funguslar, özellikle mikoriza fungusları, toprak verimliliği açısından farklı bir yere sahiptirler. Algler ve bazı türleri atmosfer azotunu fikse etmektedirler. Başta bakteriler olmak üzere, mantar, aktinomiset ve alg gibi mikroorganizmaların biyolojik gübre olarak değerlendirilerek tarımsal üretimde kullanılması çevresel riskleri azaltılabilecekleri bildirilmiştir. Ayrıca, 'Etkin Mikroorganizmalar' olarak bilinen doğada var olan faydalı mikroorganizmalar da genellikle, pestisitlerin biyokontrolü, ürün artıklarının geri dönüşümü, koruyucu çiftçilik uygulamaları, organik ıslah uygulamaları ve ürün rotasyonu gibi tarımsal uygulamalarda yarar sağlayarak verim artışını destekledikleri belirlenmiştir. Biyolojik gübre olarak değerlendirilen bir diğer grup mikroorganizma ise "Bitki Gelişmesini Teşvik Eden Bakteriler" olarak tanımlanabilir. Bu tür bakterilerin biyolojik gübre olarak kullanımı ile bitkilerin besin elementi alımı arttığı gibi toprağın mikroorganizma yarayışlılığı da artmakta ve bitkilerin patojenik mikroorganizmaları kontrol altına almasına yardımcı oldukları bildirilmiştir (Karaçal ve Tüfenkçi 2010). Bu şekilde gübrelemeler biyofertilizasyon olarak adlandırılır ve kök gelişimi ile birlikte stres faktörlerinin kontrol altına alınmasını sağladığı belirtilmiştir (Lugtenberg ve Kamilova 2009). Ayrıca, alımı güç olan demir gibi mikro elementlerin alımını kolaylaştırdığı belirtilmiştir. Benzer şekilde fosfor alımında etkili olan fosfor çözücü bakteriler ve bitki özümlemesini destekleyen fotosentez bakterisi de bunlara ilave edilebilir (Karaçal ve Tüfenkçi 2010).

Biyolojik mücadele kapsamında mikroorganizmaların kullanılması "mikrobiyal mücadele" olarak adlandırılmıştır (Peter 1984). Biyolojik mücadele de kullanılan organizmaların pek çoğu bakteriler, virüsler, mantarlar, nematodlar ve protozoa gruplarına ait organizmalardır (Cunningham 1988, Cunningham ve Enstwistle 1981).

Mikrobiyal pestisit, faydalı mikroorganizmaları ve mikrobiyal kökenli doğal ürünleri temel alan bitki koruma yöntemi olarak tanıtılmaktadır (Montesinos 2003). Uygulaması, üretimi ve ticari patent alımı kimyasal ilaçlara göre daha kolay olan, çevre ve insan sağlığı üzerine zararlı etkisi olmayan bu yeni metodun hızlı şekilde gelişmesi beklenmektedir (Varma ve Dubey 2001). Yaygın olarak kullanılan *Bauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis* ve *Spinosad* mikrobiyal pestisitlere örnek olarak gösterilebilir. Aynı zamanda alternatif mücadele yöntemleri içerisinde bitkilerden elde edilen ekstraktlar ve uçucu yağlar zararlılarla mücadelede önemli bir yer tutmaktadır. Şimdiye kadar zararlılarla mücadele yönüyle pek çok bitki üzerinde çalışılmış, bu bitkilerden bazılarının zararlılarla mücadelede başarılı olabileceği tespit edilmiştir (Topuz 2005).

Zararlılarla mücadelede daha stratejik bir yol izlenerek, kimyasal ilaç kullanımı azaltılabilir ve daha çok alternatif mücadele yöntemleri uygulanabilirse, doğal dengenin korunması ve dolayısıyla doğal düşman popülasyonunun daha da artırılmasının mümkün olabileceği belirtilmiştir (Topuz 2005).

2.2. Biber Muhafazası ile İlgili Kaynak Taramaları

Meyveler hasat edildikten sonra da canlılıklarını sürdürmektedir. Hasat sonrasında meyvelerin biyokimyasal özelliklerinde bazı değişimler meydana gelmektedir. Bu yaşamsal olayların hızlanması veya yavaşlaması meyvenin içerisinde bulunduğu ortamın sıcaklığına, oransal nemine hatta havanın bileşimine bağlıdır. Diğer bazı faktörler de önemli olmakla birlikte esas olarak meyvedeki solunum ve su kaybı ne kadar azaltılabilirse meyvenin muhafaza süresinin de o derece uzatılabileceği bildirilmiştir (Selçuk 2012).

Tüm ürünlerde olduğu gibi biberde ön soğutma ve soğukta depolama önemlidir. Biberlerde ön soğutmanın havayla yapılması ve sıcaklığın kısa sürede 8-9 °C' ye kadar düşürülmesi gerektiği belirtilmiştir (Karaçalı 2010).

Biberin hasat sonrası ömrünü belirleyen en önemli faktör ağırlık kaybına bağlı olarak meydana gelen buruşma ve canlılık kaybı olarak saptanmıştır (Thompson 2003). Bununla birlikte biber muhafazasında karşılaşılan temel problem yumuşama, kuruma ve mantarsal bozulmalardan kaynaklandığı belirtilmiştir (Rao vd 2011). Bozulmalara sebep olan en önemli etmenlerin *Botrytis cinerea* ve *Alternaria alternata* ve bakteriyel yumuşama olduğu bildirilmiştir (Cantwell 2004, Raffo vd 2007).

Biber muhafazasını sınırlandıran bir diğer etmen ise üşüme zararıdır. Birçok hasat sonrası çalışma, biberler için üşüme zararı limitinin 7 °C olduğunu bildirmiştir. Üşüme zararına dikkate alarak biberler için depolama sıcaklığının 7.5 °C üzerinde ve oransal nemin %90 üzerinde olduğu ortamlarda depolanması önerilmiştir (Raffo vd 2007). Yeni hasat edilmiş biberlerin 7 ile 10 °C arasında %95 nemde 3-5 hafta süreyle depolanabileceği belirtilmiştir (Agblor ve Waterer 2001). Benzer olarak dolmalık biberler üzerine yapılan çalışmalarda, 8 - 10 °C'de ve %85-90 oransal nemde dolmalık biberlerin muhafaza süresi 6-8 haftaya kadar çıkabileceği bildirilmiştir (Halloran vd 1995, Vural vd 2000, Günay 2005, Acıcan ve Aslım 2007).

Farklı ambalaj materyalleri kullanılarak modifiye atmosferde biber muhafazası üzerinde yapılan bir çalışmada, Kandil dolma biber çeşidi 1 kg'lık delikli ve deliksiz polietilen ile polipropilen materyali kullanılarak, 35 gün süreyle 8 °C'de %85-90 oransal nemde muhafaza edilmiştir. Araştırma sonuçları muhafaza sırasında SÇKM miktarındaki değişimin uygulamalar arasında istatistiki bir öneme sahip olmadığı bildirilmiştir. Buna karşılık, MAP uygulamalarının ağırlık kayıplarının korunmasında etkili olduğu bildirilmiştir. Ağırlık kaybının muhafazanın 28. gününde kontrol grubunda %15'e kadar çıktığı, ancak aynı süre sonunda MAP uygulamalarındaki ağırlık kayıplarının sadece %0.51 düzeyinde olduğu tespit edilmiştir. Çalışmada, tüm uygulamalarda muhafaza süresince CO₂ oranını giderek artmıştır. Artan CO₂ miktarı başlangıçta 69.55 ml CO₂/kg-sa olan solunum hızını 28. günde yavaşlatarak polipropilen poşet de 54.58 ml CO₂/kg-sa düşmesini sağladığı saptanmıştır. Sonuçta, ambalajsız meyvelerde yüksek ağırlık kaybına bağlı olarak muhafaza süresinin 3 hafta ile kısıtlı olduğu, polipropilen ambalajlı biberlerin ise meyve kalitesini, enfeksiyon ve üşüme zararını göz önüne alınarak 4 hafta süreyle muhafaza edilebileceği bildirilmiştir. Kandil Dolma biber çeşidi için en uygun ambalaj materyalinin delikli polietilen olduğu ve bu ambalaj materyali ile önemli kalite kaybı olmaksızın 5 hafta süreyle muhafaza edilebileceğini bildirmişlerdir (Halloran vd 2000). Biber muhafazası konusunda yapılan diğer bir çalışmada ise Bağcı Çarliston ve Demre Sivrisi biberlerinin muhafazası sırasında gevreklik, enfeksiyonlar, üşüme zararı ve ağırlık kaybı değerleri toplu olarak değerlendirildiğinde deliksiz polietilenin bu çeşitler için en uygun ambalaj materyali olduğunu bildirmişlerdir (Halloran vd 1995).

Farklı MAP uygulamalarının Demre biber çeşidinin muhafaza kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, MAP için 30 ve 60 µm kalınlıkta düşük yoğunluklu polietilen (30 DYPE ve 60 DYPE) filmler ile 40 µm kalınlıkta polipropilen (40 CPP) kullanılarak, 7 °C'de 45 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafazanın 35.gününde MAP uygulamaları yapılan biberlerde ağırlık kaybı %4'ün altında kaldığı, kontrol biberlerinde ise ağırlık kaybının %30'a kadar çıktığı tespit edilmiştir. Aynı çalışmada, titre edilebilir asit miktarı muhafaza süresince değişmekle birlikte genel olarak artış göstermiştir. Başlangıçta 0.762 g sitrik asit/kg olan asitliğin kontrol 30 µm AYPE uygulamasında 1.344 g/kg kadar çıktığı tespit edilmiştir. Muhafazanın 40. gününde hasat zamanında 52.46 olan L* değeri, 30 µm AYPE uygulamasında 55.23'e çıkarken, kontrol grubu biberlerde 29.51'e düştüğü belirlenmiştir. L* değerinin aksine a* ve b* değerinin tüm uygulamalarda azaldığı belirlenmiştir. 60 AYPE ve 30 AYPE filmlerin kullanımı ile oluşan O₂ ve CO₂ konsantrasyonlarının biber üzerine olumlu etki yaptığı ve Demre biber çeşidinin sorunsuz olarak 30 gün depolanabileceğini saptanmışlardır (Demirdöven vd 2006).

Lownds vd (1994) tarafından yapılan bir çalışmada, 9 farklı biber çeşidinin ağırlık kaybı ve muhafaza özellikleri araştırılmıştır. Bu amaçla biberler 8, 14 ve 20 °C'de düşük polietilenli poşet ve poşetsiz olarak 14 gün süreyle depolanmıştır. Kalite özelliklerini belirlemek amacıyla ağırlık kaybı, renk değişimi, hastalık gelişmesi ve esneklik incelenmiştir. Sonuçta MAP uygulamasının tüm depo sıcaklıklarında incelenen özellikler üzerine olumlu etki yaptığını saptanmışlardır. Ayrıca biber çeşitlerinin hasat sonrası özellikleri bakımından önemli farklılıklara sahip olduğu belirtilmiştir.

Kosson ve Stepowska (2006) tarafından yapılan bir çalışmada, 4 farklı geçirgenliğe sahip (% gözeneklilik 0.1-0.01-0.001-0.0001) polietilen poşetlerin 'Roxy F₁' biber çeşidinin muhafazası üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, biberler 8 °C de % 90-95 oransal nemde 49 gün süreyle depolanmıştır. Uygulamalar içerisinde oluşan atmosfer bileşimi deliksiz poşetlerde yaklaşık %7 O₂ : %3.5 CO₂ olduğu, %0.0001 geçirgenliğe sahip poşetlerde ise %17 O₂ : %2 CO₂ olduğu saptanmıştır. Çalışmada, denenen diğer MAP uygulamalarının atmosfer bileşimini etkilemediğini bildirmişlerdir. Uygulamaların askorbik asit üzerine etkileri karşılaştırıldığında ise denemenin 3.yılında, 49 gün depolama sonunda askorbik asit miktarının % 25 oranında azaldığı tespit edilmiştir. Pazarlanabilirlik açısından diğer uygulamalara oranla kontrol ve %0.1 geçirgenliğe sahip MAP uygulamalarının daha etkili olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar 3 yıl boyunca yaptıkları çalışmalarda MAP uygulamalarının ağırlık kaybının korunmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir. 35 gün süren muhafaza sonunda kontrol grubunda ağırlık kaybının %7'den daha fazla olduğu ve polietilen uygulamalarının ağırlık kaybının önlenmesinde kontrole göre 7-23 kat daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Bu sonuca benzer olarak yapılan diğer çalışmalarda da biberde MAP uygulamalarının ağırlık kaybını 5-20 kat azaltabileceği bildirilmiştir (Lownds vd 1994, Kosson vd 1997).

Yapılan başka bir çalışmada, yerel bir çeşit olan (*Capsicum annuum L. cv. Indra*) tatlı kırmızı biberler 7.5 °C' de 21 gün süreyle depolanmıştır. Bu çalışmada depolama süresince düşük yoğunlukta polietilen poşet, kontrol ve sıcak su (53°C'de 4 dk) + polietilen poşet uygulamalarının kırmızı biberin fiziksel ve biyokimyasal özellikleri üzerine etkileri araştırılmıştır. Sonuç olarak paketlenmenin ağırlık kaybını önlediği ancak hastalık ve zararlı gelişimi önlemesi dışında biberin biyokimyasal içeriği üzerine dikkate değer bir etki yapmadığı saptanmıştır. Muhafaza süresince paketlenmiş ve paketlenmemiş biberlerde sitrik asit az miktarda artış göstermiştir. Benzer şekilde karetenoid içeriğinin de muhafaza süresince artış gösterdiğini bildirmişlerdir (Raffo vd 2007).

Farklı olum dönemlerinde hasat edilen California Wonder dolmalık biber çeşidinde farklı hasat sonrası uygulamaların kalite üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, Çanakkale yöresinde yetiştirilen California Wonder biber tipi Maxibell F₁ çeşidinin yeşil ile kırmızı olum dönemlerine ait biberler ile Dut F₁ çeşidinin sarı olum dönemine ait biberlerde hasat sonrası 3 dakika süreyle 40, 50 ve 60°C sıcak su daldırma uygulamaları, sırasıyla 2.5, 5 ve 10 dakika süreyle 254 nm dalga boyunda ultraviole ışın (UV-C) uygulamaları ve düşük yoğunluklu polietilen ile polivinilklorid bazlı modifiye atmosfer paket (MAP) uygulamaları gerçekleştirilmiştir. Uygulama yapılan biberler, 6-7 °C arası sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında 45 gün süreyle depolanmıştır. Yapılan çalışmada Maxibell F₁ çeşidinin kırmızı olum dönemine ait biberlerde ağırlık kaybının muhafaza süresince arttığı tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında ağırlık kaybı bakımından oluşan fark muhafazanın 15. gününden itibaren belirginleşmiş ve kontrol grubunda %11 kadar çıkmıştır. Yine aynı çeşitte başlangıçta 50.84 (*h*^o açısı değeri) olan meyve zemin rengi muhafaza süresince azalmış ve 24.95'e kadar düşmüştür. LDPE bazlı MAP, PVC bazlı MAP ve 50 °C sıcak su uygulamalarının çürüme ve bozulmalar açısından en etkili uygulamalar olduğu belirtilmiştir. Muhafaza süresince çürüme oranının %13.3 - 70 arasında değiştiği belirtilmiştir. Başlangıçta %6.71 olan SÇKM miktarı, muhafaza süresince önce artış, sonra azalış göstermiştir. Muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte TEA ve askorbik asit miktarının azaldığı tespit edilmiştir.

Uygulamalar arasında en yüksek askorbik asit miktarı LDPE ve PVC bazlı MAP uygulaması ve 40°C ve 50°C sıcak su uygulamalarında olduğu saptanmıştır. Toplam karetenoid miktarının muhafaza süresince artış gösterdiği buna karşılık toplam fenol miktarının ise azalış gösterdiği saptanmıştır (Sakaldaş 2012).

MAP uygulamalarının yeşil dolmalık (*Capsicum annuum* L. cv Twingo F₁) biberin kalitesi üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, biberler 3 farklı poşet (P1:LDPE-60, P2:MDPE-30 ve P3: PVC) ve iki farklı sıcaklık (5 ve 10 °C) uygulamasında 14 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafaza sıcaklıklarının MAP uygulamaları içerisindeki gaz konsantrasyonlarını önemli ölçüde etkilediği belirtilmiştir. Nitekim, MAP uygulamalarında, muhafazanın 8. gününde 10 °C’de depolanan biberlerde en düşük O₂ konsantrasyonu P1 uygulamasında (%7.97), 5 °C’de depolananlarda ise (%10.64) olarak tespit edilmiştir. CO₂ miktarı ise muhafazanın 3. günü sonunda önemli ölçüde yükselmiştir. En yüksek CO₂ miktarı, 10°C’de depolanan biberlerde P1 uygulamasında (%4.27), 5°C depolanan biberlerde bu değer (%2.97) olmuştur. Uygulamalarda O₂ miktarı %2’nin altına düşmemiştir. Tüm uygulamalarda muhafaza süresince ağırlık kaybı artış göstermiştir. En fazla artış kontrol grubunda meydana gelmiştir. Soğukta muhafaza sonunda 10 °C’de %3.91 iken 5 °C’de %3.53 olarak belirlenmiştir. Manav koşullarında ise (14+4 gün) 10 °C’de depolanan kontrol grubunda saptanan ağırlık kaybı %7.5 iken, 5 °C depolananlarda %5.43 olduğu tespit edilmiştir. Muhafaza başlangıçta 111.62 mg / 100 g meyve olan C vitamini miktarı tüm uygulamalarda muhafaza süresine paralel olarak azalmıştır. Başlangıca göre C vitamininin, 5 °C’de depolanan biberlerde kontrol grubunda %75.2, PE’de ise %93 oranında koruduğu tespit edilmiştir. Manav koşullarında kayıp daha da artış göstermiştir. Kontrol grubu %72’sini, PE uygulamasının ise %92’sini koruduğu tespit edilmiştir. 10°C’de depolananlar ve raf ömrüne alınanlarda bu değerlerin daha düşük olduğu saptanmıştır. Muhafaza süresince biberlerde h° açısı değerlerinde azalma meydana gelmiştir. Ancak 14 günlük muhafaza sonucunda belirgin azalış oluşmamasına rağmen manav koşullarında bekletilen biberlerde daha belirgin bir azalış tespit edilmiştir. MAP uygulamalarının muhafaza süresince renk değişimi, üşüme zararını ve meyvelerde zararlanmayı azalttığı tespit edilmiştir (Manolopoulou vd 2010).

Yapılan başka bir çalışmada, Kapyra biber tipinde farklı hasat sonrası uygulamaların kalite üzerine olan etkileri incelenmiştir. Bu amaçla; Çanak kale – Yenice yöresinde yetiştiriciliği yapılan Kapyra biber tipinde hasat sonrası farklı sıcaklıklarda (40, 50 ve 60 °C) 3 dakika süreyle sıcak su uygulamaları, düşük yoğunluklu polietilen bazlı MAP uygulaması ve sıcak su uygulamalarının MAP ile kombinasyonunun etkileri incelenmiştir. Uygulama yapılan ürünler, 7.5 °C ± 0.5 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında 15 ve 30 gün süreyle depolanmıştır. Çalışmada, depolama süresi uzadıkça ağırlık kayıplarında artış meydana gelmiştir. Biberlerde en düşük SÇKM ise 60 °C sıcak su uygulamasında meydana gelmiştir. Ağırlık kaybında ve SÇKM miktarında en iyi sonucu MAP + 50 °C sıcak su kombinasyonu sağlamıştır. Hasat sonrası uygulamaların TEA miktarları üzerine etkileri önemli bulunmuştur. Biberlerin TEA miktarında en az azalış MAP uygulamasında, en fazla azalış ise MAP + 60 °C sıcak su kombinasyonunun da belirlenmiştir. Muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak biberlerin askorbik asit miktarlarında önemli düzeyde azalmalar saptanmıştır. C vitamininin korunması açısından en iyi sonucu MAP + 50 °C sıcak su kombinasyonu sağlamış bunu sırasıyla MAP, MAP + 40 °C sıcak su uygulamalarının izlediği

MAP, MAP + 40 °C sıcak su uygulamalarının izlediği belirtilmiştir. Ayrıca muhafaza süresince toplam fenolik madde miktarlarında artışlar olduğu saptanmıştır. Çalışmada en yüksek değeri MAP + 60 °C sıcak su kombinasyonu sağlarken MAP ve MAP + 40 °C sıcak su uygulaması istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Fenolik madde miktarı bakımından en düşük değer 40 °C sıcak su uygulamasında belirlenmiştir (Özdirek 2013).

Farklı gaz geçirgenliklerine sahip MAP uygulamalarının 7±1 °C sıcaklık ve %90±5 nemde depolanan çarliston biberinin (*Capsicum annuum* L. cv. ‘Yalova Charleston’) kalitesi üzerine etkileri 30 gün süreyle incelenmiştir. Bu amaçla muhafaza çalışmalarında PP (polypropylene) ve PVC (polyvinyl chloride) bazlı poşetler kullanılmıştır. MAP uygulamalarının biberlerin ağırlık kaybını korumada etkili olduğu tespit edilmiştir. TEA miktarının muhafaza süresinin ilk 10 günlük kısmında artış ve daha sonraki dönemlerde ise azalış gösterdiği belirtilmiştir. Muhafaza süresince C vitamini miktarının başlangıca göre azaldığı, en fazla azalışın kontrol grubunda, en az azalmanın ise PP uygulamasında meydana geldiği saptanmıştır. Muhafaza periyodu sonunda MAP uygulamalarında O₂ miktarı yaklaşık %6’ya kadar düşmüş, CO₂ miktarı ise %18’e kadar yükselmiştir. Ayrıca, MAP uygulamalarının biberlerin renk değişimini yavaşlattığı bildirilmiştir (Akbulak 2008).

Organik ve geleneksel tarım koşullarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin kontrollü ve soğukta muhafaza özellikleri incelenmiştir. Bu amaçla, ‘Rajka’, ‘Rubinola’ ve ‘Topaz’ elma çeşitleri, 0 °C sıcaklık ve %90±5 oransal nem koşullarındaki normal atmosferli (NA) soğuk odalarda 6 ay, aynı sıcaklık ve oransal nem koşullarındaki kontrollü atmosferde (KA) 3 farklı atmosfer bileşiminde (K1: %21 O₂ : %0.03 CO₂, K2 : %3 O₂:%5 CO₂ ve K3: %1 O₂ : %3 CO₂) 10 ay süreyle depolanmıştır. Çalışmanın sonucunda kontrollü atmosferde depolanan meyvelerin normal soğuk havada depolananlara göre kalitelerini daha iyi koruduğunu tespit edilmiştir. Yetiştirme koşulları dikkate alındığında geleneksel koşullarda yetiştirilen elmalar organik olanlara nazaran kalitelerini sürdürdüğü tespit edilmiştir. Geleneksel olarak yetiştirilen meyvelerin ağırlık kaybının organik koşullara göre daha az olduğu saptanmıştır. Ayrıca, organik meyvelerin solunum hızı, SÇKM ve TEA miktarlarının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Özellikle dış görünüş bakımından geleneksel koşullarda yetiştirilen elmalar depolama sonunda biraz daha iyi durumda olduğu belirlenmiştir (Dilmaçunal 2009).

Kontrollü atmosfer (KA) ürünlerin atmosferdeki gaz bileşiminin (yaklaşık %78 N₂, %21 O₂, %0.03 CO₂) değiştirilerek depolandıkları sistemdir. Bu muhafaza tekniğinde ürünler genellikle %8’in altındaki O₂ ve %1’in üzerindeki CO₂ konsantrasyonların da muhafaza edilmektedirler. KA’de muhafaza ürünlerin kalitelerinin korunması ve muhafaza sürelerinin uzatılması bakımından oldukça önemli bir depolama tekniğidir (Kader 2004). Biberin kontrollü atmosferde muhafazası için önerilen gaz konsantrasyonları % 2-5 O₂ ve % 2-5 CO₂ olarak belirtilmiştir (Kader 2002).

Bahçe ürünlerinin kalitelerinin daha uzun süreyle korunmaları ancak depo atmosferinin kontrol edilebildiği kontrollü ve modifiye atmosfer (MA) sistemleri ile mümkün olabileceği belirtilmiştir (Erkan 1997). Biber muhafazası sırasında KA’de

depolamanın biberin kalitesi üzerine etkili olduğunu bildirilmiştir (Saltveit 1997). Biber muhafazası için uygun sıcaklık aralığının 8-12 °C ve atmosfer bileşiminin ise %3-5 O₂ ve %2-8 CO₂ oranlarının etkili olduğu bildirilmiştir (Rooney 1995).

Farklı kontrollü atmosfer koşullarının Kandil ve 11B-14 çeşitlerinin muhafazası üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla biberler 10 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde 43 gün süreyle depolanmıştır. Depolama sonucunda, %5 CO₂ : %5 O₂ ve %10 CO₂ : %5 O₂ atmosfer koşullarında dış kalite özelliklerinde önemli bir değişim olmaksızın dolmalık biberlerin 5 hafta süreyle depolanabileceği belirtilmiştir (Özer 1992).

Kontrollü atmosferde depolamanın dolmalık biberlerin ağırlık kaybı, yumuşama ve biyokimyasal değişimleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla biberler %3 CO₂ : %3 O₂ ve %0 CO₂ : %21 O₂ ortamında ve 4 farklı oransal nemde (% 85 - 90 - 95 - 100) muhafaza edilmiştir. Muhafazaya alınan biberler 8 °C sıcaklıkta 15 gün süreyle depolanmıştır. Ayrıca, manav koşulu olarak ürünler muhafaza sonrasında 7 gün süreyle, %70 oransal nemde 20 °C' de bekletilmiştir. Bu çalışmada %3 CO₂ : %3 O₂ uygulamasının biyokimyasal parçalanmayı engellediği ve daha iyi sonuç verdiği ancak değişen nem oranlarının uygulamalar arasında önemli bir fark oluşturmadığı saptanmıştır (Polderdijk vd 1993).

Kontrollü atmosfer, soğukta muhafaza ve yenilebilir film kaplama uygulamalarının yeşil biberin raf ömrü üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla meyveler %3 CO₂ : % 3O₂ atmosfer bileşiminde, 12 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nemde muhafaza edilmiştir. Raf ömrü denemeleri ise normal atmosfer ortamında 23 °C'de %40-50 oransal nemde, 35 gün süreyle yürütülmüştür. Kontrollü atmosfer uygulamasının ağırlık kaybı, pH, TEA, askorbik asit, SÇKM, solunum hızı ve toplam klorfil miktarı açısından uygulamalar arasında en iyi sonucu verdiği belirtilmiştir (Özden 1988, Özden ve Bayındırlı 2002).

Ülkemizde depolama konusunda karşılaşılan sorunlardan birisi de soğuk hava depolarının oldukça önemli bir kısmının kooperatif deposu olmasından dolayı, birden çok üreticiye ait farklı olgunluk aşamasındaki ürünlerin bir arada depolanmasıdır. Farklı olgunluk aşamasında derilen ve birbiriyle uyumsuz ürünlerin aynı soğuk oda içerisinde depolanması ise ancak palistore (palliflex) depolama sistemleri ile mümkün olabilmektedir. Palistore depolama, paletler üzerindeki ürünlerin gaz geçirmez polietilen, PVC ve plastik bazlı poşetler içerisine alınarak ürünün bulunduğu ortamda istenilen oksijen ve karbondioksit konsantrasyonlarının oluşturulmasıdır (Doğan ve Erkan, 2014). Kontrollü atmosferde muhafaza sisteminin bir modifikasyonu olan bu sistem, ürünlerin uzun veya kısa süreli depolanmalarına olanak sağlar (Anonymous, 2013b). Palistore sisteminin avantajları şöyle sıralanmaktadır:

- Bir depo içerisinde atmosfer bileşimleri bakımından birbiriyle uyumsuz ürünlerin birlikte depolanması sağlanır. Bu durum özellikle ülkemiz gibi soğuk hava depolarında birden çok üreticiye ait ürünün bir arada muhafazasına olanak sağlayabilecektir. Bu da soğuk hava depoları için enerji ve yer kazanılması demektir.

- Bir depo içerisinde aroma ve etilen bileşimleri bakımından birbiriyle uyumsuz ürünlerin birlikte depolanması sağlanır.
- Ürünler palet bazlı depolandığı için paletler arası hastalık ve zararlı geçişi kesilir. Üründe kayıp miktarları azalır.
- Depodan ürün giriş çıkışı sırasında ürünlerin etkilenmesi önlenir. Oransal nem ve atmosfer bileşimlerinde değişiklik olmaz.
- Üreticilerin, farklı hasat olgunluklarında derilmiş ürünleri bir arada depolaması sıkıntılara yol açmaktadır. Bu sistem sayesinde farklı zamanlarda derilen ürünlerin birbirlerinden olumsuz etkilenmeden aynı depo içerisinde depolanmaları sağlanabilir (Doğan ve Erkan 2014).

Farklı atmosfer bileşimlerinin palistore ortamında depolanan ‘Hass’ avokado çeşidinin hasat sonrası fizyolojisi ve meyve kalitesi üzerine olan etkileri incelenmiştir. Bu amaçla, optimal hasat zamanında toplanan avokadolar, %1 O₂ : %1 CO₂ (P1), %3 O₂ : %1 CO₂ (P2), %3 O₂ : %10 CO₂ (P3), %5 O₂ : %10 CO₂ (P4), %21 O₂ : % 0.03 CO₂ (P5-Kontrol) atmosfer bileşimlerine sahip ortamlarda ve 5 °C sıcaklıkta 90 gün süreyle kalitesinde çok fazla bir kayıp olmadan muhafaza edilmiştir. Araştırma sonuçlarına göre; en yüksek suda çözünebilir kuru madde ve en yüksek titre edilebilir asit miktarı P2 ortamında muhafaza edilen meyvelerde saptanmıştır. Meyve kabuğunun Hue açısı değerinde en az azalma P1 koşullarında muhafaza edilen avokadolarda gerçekleşmiştir. Depolama süresince avokadolarda en az ağırlık kaybı ve en fazla Kroma artışı P3 ortamında depolanan meyvelerde saptanmıştır (Doğan vd 2012). Diğer bir çalışmada ise ‘Ziraat 0900’ kiraz çeşidinin palistore ortamında %2 O₂ : %20 CO₂ atmosfer bileşiminde, 0 °C sıcaklık ve %95±5 oransal nemde 60 gün süreyle başarılı bir şekilde muhafaza edilebileceği tespit edilmiştir (Kurubaş vd 2013). Benzer şekilde, ‘Red Globe’ üzüm çeşidi Palistore ortamında 90 gün süreyle 0 °C sıcaklık ve %95±5 oransal nemde çok fazla kalite kaybı olmaksızın muhafaza edilebileceği saptanmıştır. Çalışmada, %3 CO₂ : %2 O₂ atmosfer bileşimli palistore ortamının ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, SÇKM ve sap kararması üzerine olumlu etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir (Şahin vd 2013).

Yapılan bir başka çalışmada, farklı hasat sonrası uygulamalarının ‘İstanbul’ muşmula çeşidinin muhafazası ve antioksidan aktiviteleri üzerine etkileri incelenmiştir. Bu amaçla meyveler, %2 O₂ : %5 CO₂ ve %3 O₂ : %10 CO₂ atmosfer bileşimi içeren palistore ortamlarında, adi torba içerisinde, köpük tabaklar içerisinde streç film ile kaplanarak ve hiçbir uygulama yapılmadan kontrol olarak muhafazaya alınmıştır. Değişik şekillerde ambalajlanan muşmula meyveleri daha sonra 0 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nem içeren ortamlarda 60 gün süreyle depolanmıştır. Çalışmada, muhafaza periyodunun uzamasına paralel olarak tüm uygulamalarda muşmulaların SÇKM miktarında, şeker miktarlarında ve kahverengileşme indeksinde artış, TEA ve organik asit miktarlarında, antioksidan aktivitesi (toplam fenol, toplam flavonoid, antiradikal aktivite, toplam tanen, C vitamini) miktarlarında ise azalmalar saptanmıştır. Denemede %2 O₂ : %5 CO₂ atmosfer bileşime sahip palistore ortamında depolanan meyvelerde saptanan TEA, toplam fenolik, flavonoid ve tanen bileşiklerinin miktarları diğer uygulamalara oranla daha yüksek tespit edilmiştir. Benzer şekilde, antiradikal aktivite, C vitamini, şeker ve organik asit içeriği de diğer uygulamalara göre daha yüksek bulunmuştur. %2 O₂ : %5 CO₂ atmosfer bileşimli palistore ortamında depolanan muşmulaların C* ve h° açısı değerleri de diğer uygulamalara göre daha yüksek

bulunmuştur. Sonuç olarak, 'İstanbul' muşmula çeşidi için en iyi uygulamanın 0 °C sıcaklık, %90-95 oransal nem içeren polistore üniteler içerisinde %2 O₂ : %5 CO₂ konsantrasyonunda muhafaza etmek olduğu bildirilmiştir (Erkan ve Selçuk 2012).

3. MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma, 2011-2013 yılları arasında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesinde yürütülmüştür. Denemede kullanılan biberler Akdeniz Üniversitesi Tohumculuk ve Tarımsal Biyoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne ait seralarda yetiştirilmiştir. Denemenin muhafaza çalışmaları, Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Hasat Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarı ve soğuk hava depoları ile proje kapsamında Akdeniz Üniversitesi Bahçe Bitkileri Bölümüne Hollanda'dan getirilen kontrollü atmosferli mobil araştırma laboratuvarında yürütülmüştür.

3.1. Materyal

Çalışmada, meyve materyali olarak ülkemizde ve bölgemizde yaygın olarak yetiştiriciliği yapılan kapyra tipi 'Urartu' biber çeşidi kullanılmıştır. Meyve materyali, Akdeniz Üniversitesi Tohumculuk ve Tarımsal Biyoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi seralarında kalıntısız (Şekil 3.1) ve geleneksel (Şekil 3.2) olarak ayrı ayrı yetiştirilmiştir. Her iki yetiştiricilik sistemi için kullanılan fideler, Antalya'da bulunan özel bir fide firması tarafından sağlanmıştır. Fideler 15.09.2011 tarihinde seraya, 100 cm sıra arası ve 50 cm sıra üzeri mesafelerle dikilmiştir.



Şekil 3.1. Kalıntısız üretim sisteminin uygulandığı seradan genel bir görünüm



Şekil 3.2. Geleneksel üretim sisteminin uygulandığı seradan genel bir görünüm

Deneme kullanılan Urartu biber çeşidi bitki yapısı güçlü, hava koşullarına iyi uyum sağlayan ve yüksek verimli bir çeşittir. Meyve ağırlığı ortalama 50-100 g, meyve uzunluğu ise 16-20 cm'dir (Şekil 3.3). Dekara dikilen bitki sayısı ortalama 1800-2000 adet arasındadır.



Şekil 3.3. Denemede kullanılan kapyalı 'Urartu' biber meyvelerinin genel görünümü

3.2. Deneme Materyalinin Yetiştirilmesi

3.2.1. Fidelerin yetiştirilmesi ve temini

Çalışmada kullanılan fideler Antalya’da bulunan bir fide firması tarafından farklı üretim sistemlerine uygun olacak şekilde yetiştirilmiştir. Kalıntısız üretim sisteminde kullanılan fideler tohum aşamasından itibaren mikrobiyal ve organik kaynaklı bitki besleme ve bitki koruma ürünleri kullanılarak yetiştirilmişlerdir. Geleneksel üretim modeli için kullanılacak olan fideler de aynı firma tarafından geleneksel yöntemlerle yetiştirilmiştir.

3.2.2. Sera hazırlığı

Proje kapsamında kullanılan sera Akdeniz Üniversitesi Kampüsü’nde bulunan Tohumculuk ve Tarımsal Biyoteknoloji Araştırma ve Uygulama Merkezi’ne ait olup, üretim 1500 m²’lik alana sahip cam serada yapılmıştır (Şekil 3.4.a). Seranın 500 m²’sinde ‘Kalıntısız Üretim’, 500 m²’sinde ise ‘Geleneksel Üretim’ sistemleri kullanılarak iki farklı yetiştiricilik yapılmıştır. İki üretim sistemi arasında 500 m²’lik bir geçiş bölgesi oluşturulmuştur. Yetiştiricilik alanlarının araları plastik örtü ile birbirlerinden tamamen ayrılmıştır (Şekil 3.4.b).



Şekil 3.4.a. Biber yetiştiriciliği yapılan seradan genel bir görünüm



Şekil 3.4.b. Üretim bölmelerinin ayrılması işleminden genel bir görünüm

3.2.3. Sera alt yapısının düzenlenmesi

Sera havalandırmalarının otomasyonları, zararlı girişlerinin engellenmesi amacıyla sera açıklıklarına 50 mesh’lik böcek tülü (insect net) kapatılmıştır. Zararlı ve hastalık bulaşmasının engellenmesi amacıyla sera ana giriş kapılarının çift girişli hale getirilmesi sağlanmıştır. Ayrıca, çevre ve sera etrafında bulunan yabancı otlar temizlenmiş ve ot çıkışını engellemek amacıyla sera çevresi çakılla kapatılmıştır (Şekil 3.5.a, Şekil 3.5.b).



Şekil 3.5.a. Sera açıklıklarının insect tül ile kapatılması



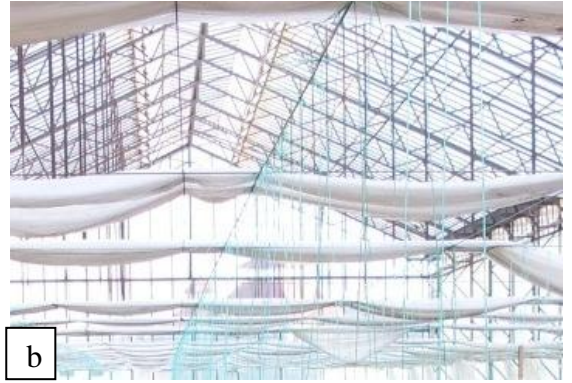
Şekil 3.5.b. Sera girişi ve çevresinin genel bir görünümü

3.2.4. Isıtma sisteminin kurulması ve ısı perdelerinin çekilmesi

Seraların ısıtılması amacıyla sera içerisinde minimum 10 – 13 °C sıcaklıkta sabit tutulabilmesi için polietilen hava kanallı ve motorin ile çalışan ısıtma sistemi sera içerisine yerleştirilmiştir (Şekil 3.6.a). Ayrıca sera ısıtmasına katkıda bulunmak amacıyla askı tellerinin üzerine IR + AB katkılı damlatma yapmayan 20 mikron kalınlığında şeffaf örtü plastikleri (ısı perdeleri) çekilmiştir (Şekil 3.6.b).



Şekil 3.6.a. Serada kullanılan ısıtma sisteminden genel bir görünüm



Şekil 3.6.b. Serada kullanılan ısı perdesi sisteminden genel bir görünüm

3.2.5. Sera toprak hazırlığı

Her iki sera ve üretim sisteminde dikim öncesi sera toprağının homojen hale getirilmesi amacıyla ile seraya 30 m³/da olacak şekilde toprak ilavesi yapılmıştır. Ayrıca en az % 40 organik madde içerikli 500 kg/da olacak şekilde steril organik gübre kullanılmıştır.

3.2.6. Sera toprağının dezenfeksiyonu

Toprak hazırlığı sonrasında, solarizasyon öncesi damlama sulama sistemi yerleştirilmiştir (Şekil 3.7.a). Sera toprağının dezenfeksiyonu amacı ile fidelerin seraya dikiminden yaklaşık 45 gün önce solarizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.7.b). Solarizasyon sonrası yapılan toprak analizlerinde toprak altı zararlıları ve toprak kökenli patojen sayımları yapılmıştır. Solarizasyon uygulamalarında Oxy (%14 aktif O₂ ve %4 Ethane Peroksi Asit) kullanılmıştır.



Şekil 3.7.a. Solarizasyon öncesi seranın genel görünümü

Şekil 3.7.b. Solarizasyon sonrası seranın genel görünümü

3.2.7. Toprak analizi

Dezenfeksiyon sonrası sera toprağını en iyi temsil edilecek şekilde yeterli (10 farklı yer / da) sayıda alınan toprak örnekleri akredite bir laboratuvar tarafından analiz edilmiştir. Toprak verimliliğine yönelik analizler Antalya’da bulunan Laben analiz laboratuvarı tarafından gerçekleştirilmiştir. Bitkilerin gübreleme programı Sevgican (1999)’ göre yapılmıştır. Toprak verimliliğine yönelik analiz sonuçlarına (Çizelge 3.1) uygun olarak gübreleme programı hazırlanmıştır (Çizelge 3. 2).

Çizelge 3.1. Sera toprağı analiz sonuçları

Toprak Özellikleri		Analiz Metotları	Analiz sonucu (0-30 cm)	Değerlendirme
pH	--	1:2.5	7.9	Hafif Alkali
Kireç	(%)	Kalsimetrik	15.9	Orta Kireçli
Tuz	(%)	1:2.5	0.072	Tuzsuz
Doygunluk	(%)	Saturasyon	52	Bünye: Killi Tın
Org.Mad	(%)	Walkey Black	1.4	Az
Toplam N	(%)	Kjeldahl	0.090	Az
Alınabilir P	(kg P ₂ O ₅ /da)	Olsen-Spekt.	14.8	Yeterli

Devamı arkada

Çizelge 3.1'in Devamı

Toprak Özellikleri	Analiz Metotları	Analiz sonucu (0-30 cm)	Değerlendirme	Toprak Özellikleri
Alınabilir K	(kg K ₂ O/da)	A.Asetat-ICP	63.9	Yeterli
Alınabilir Ca	(kg CaO/da)	A. Asetat-ICP	1654.8	Fazla
Alınabilir Mg	(kg MgO /da)	A.Asetat-ICP	206.7	Fazla
Alınabilir Fe	(ppm)	DTPA-ICP	4.74	Yeterli
Alınabilir Mn	(ppm)	DTPA-ICP	3.98	Yeterli
Alınabilir Zn	(ppm)	DTPA-ICP	4.19	Fazla
Alınabilir Cu	(ppm)	DTPA-ICP	1.00	Yeterli

Çizelge 3. 2. Toprak analiz sonucuna bağlı olarak uygulanan gübreleme programı

Uygulama Zamanı	Amonyum Nitrat (%33 N) (kg/da)	Mono-amonyum Fosfat (12:61:0)	Potasyum Nitrat (13:0:46)	Magnezyum Oksit (%16MgO)	Kalsiyum Nitrat (15.5: 0: 26.5)	Fosforik Asit (%40)
Ekim	9	9	5	4	--	1
Kasım	11	8	8	6	5	--
Aralık	14	7	12	7	6	1
Ocak	16	6	14	9	8	--
Şubat	18	5	18	10	10	1
Mart	17	4	22	10	12	--
Nisan	16	3	22	9	12	1
Mayıs	14	--	20	8	10	--
Haziran	12	--	18	--	--	1

Not: Çizelgede yer alan değerler bitkiye aylık verilmesi gereken gübre miktarlarıdır.

Yapılan bu gübreleme programı üretim sezonu boyunca uygulanmıştır. Ayrıca bitki gelişimine bağlı olarak Mangan (Mn), Bakır (Cu), Demir (Fe), Çinko (Zn) ağırlıklı yaprak gübrelemesi de yapılmıştır.

3.2.8. Fidelerin seraya dikilmesi ve kültürel işlemler

Sera alt yapısının tamamlanmasından sonra fideler 2000 fide / da olacak şekilde sıra üzeri 50 cm, sıra arası 100 cm aralıklarla seraya dikilmiştir. Dikimler seddelere yapılmıştır (Şekil 3.8.a). Damla sulama sistemi ile birlikte su ihtiyacını karşılayacak miktarda su, iklim şartları, verim durumu, bitkinin gelişme aşaması göz önüne alınarak

haftada bir sulamalar ile başlanıp, 2-3 gün aralıklarla sulama yapılmıştır. Fideler dikim öncesi her iki yetiştiricilik sistemi içinde ayrı ayrı hazırlanan dikim formülasyonuna daldırılarak dikilmiştir (Şekil 3.8.b). Sera sıcaklığının 35 °C'nin üzerine çıktığı Mayıs ayında, sera sıcaklığının düşürülmesi amacıyla gölge tozu ile gölgeleme işlemi yapılmıştır.



Şekil 3.8.a. Dikim öncesi seddelerin hazırlanmasından bir görünüm

Şekil 3.8.b. Dikim öncesi fidelerin hazırlanmasından bir görünüm

Fide dikiminden yaklaşık 7-10 gün sonra 20 mikron kalınlığında, siyah plastik kullanılarak malçlama işlemi yapılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9. Malç uygulamasından bir görünüm

3.2.8.1. Kalıntısız üretim sistemi

Kalıntısız üretim sistemi için fideler özel olarak yetiştirilmiştir. Bu amaçla, yetiştiricilik aşamasından itibaren hiçbir kimyasal uygulama yapılmadan (mikrobiyal ve organik preparatlar hariç) üretilen fideler kullanılmıştır. Fideler seraya 15 Eylül 2011 tarihinde dikilmiştir.

Dikim sırasında bitki kökleri ile ortak yaşam gösteren, bitkiye ikinci bir kök görevi gören mikoriza mantarları (250 g), toprak kaynaklı fungal hastalıklar ile mücadelede *Trichoderma* spp. mantarları (250 g), önemli biber zararlılarından olan trips

gibi biyolojisinin bir kısmını toprak altında geçiren toprakaltı zararlılarına karşı entomopatogen *Metarhizium* spp. mantarları (100 ml) 30 litre su içerisinde karıştırılarak dikim solüsyonu hazırlanmıştır. Fideler bu solüsyona daldırarak dikilmiştir.

Tüm fideler aynı işlemi gördükten sonra dikimleri yapılmıştır. Dikimi yapılan fidelere can suyu ile birlikte nematofaj mantarlar 250 g/da dozunda verilerek bitki paratizi nematodlara karşı da önlem alınmıştır. Can suyu verilen fidelere üstten püskürtme ile *Azotobacter* spp. içerikli mikrobiyal gübereler verilerek bitkinin hormonal sistemi için destek verilmiştir. Aynı karışım içerisine *Bacillus subtilis* içerikli mikrobiyal pestisit verilerek görülmesi muhtemel hastalıklara karşı önlemler alınmış ve uygun (organik kökenli) bir yayıcı yapıştırıcı ilavesi ile de etkinliği artırılmıştır.

Dikimden sonra fidelere toprak ve çeşit özellikleri dikkate alınarak gübreleme programı uygulanmıştır. Ayrıca, kalıntısız üretim kısmına, kök bölgesine 15'er gün aralıkla toprak ve bitki biyoformülasyonu 25 litre/da doz olacak şekilde damla sulama sistemi ile uygulama yapılmıştır. Bitkinin toprak üstü aksamına ise 15'er gün aralıkla bitki biyoformülasyonu 5 litre/100 litre su dozunda uygulama yapılmıştır.

Kök bölgesindeki fungal hastalıklar ile mücadelede mevsimsel hava şartlarına göre değişmekle birlikte 30 – 45 gün aralıklarla *Trichoderma* spp. ve nematodlarla mücadelede ise nematofaj mantarları yetiştiricilik boyunca kullanılmıştır.

Fide dikiminden 30 gün sonra bitkiler ipe alınmış ve bitkiler sürgün verdikçe belirli aralıklar ile ipe dolmaları yapılmıştır. Üretim dönemi boyunca görülecek hastalık ve zararlılar ile mücadelede sadece mikrobiyal ve organik kökenli preparatlar kullanılmıştır (Bkz. EK-1). Biber yetiştiriciliğinde yapılan kültürel işlemler düzenli olarak uygulanmıştır.

3.2.8.2. Geleneksel üretim sistemi

Geleneksel üretim sisteminde kullanılan fideler kalıntısız fidelerin üretildiği firma tarafından geleneksel yöntemlerle üretilmiştir. Fidelerin seraya dikimi 15 Eylül 2011 tarihinde gerçekleştirilmiştir. Dikim sırasında bitki köklerine köklendirici olarak adlandırılan deniz yosunu içerikli bir ürün ve fungal hastalıklar ile mücadelede çiftçilerin yoğun olarak kullandığı biberde ruhsatlı kimyasal fungusitler ile fideler bandırma yöntemi kullanılarak muamele edilmiştir.

Tüm fideler aynı işlemi gördükten sonra dikimi yapılmıştır. Fidelerin dikimi gerçekleştirilirken; 5 adet/da olacak şekilde sarı yapışkan tuzaklar, 5 adet/da olacak şekilde mavi yapışkan tuzaklar serada uygun yerlere asılmıştır. Ayrıca yetiştiricilik sırasında bitkilere kimyasal ilaçlama programı uygulanmıştır.

Dikimi yapılan fidelere can suyu ile birlikte bibere ruhsatlı bir nematisit (QL Agri™ 35 SL) uygulaması yapılmış, bitki paratizi olan nematodlara karşı önlem alınmıştır. Can suyu verilen fidelere üstten püskürtme ile aynı zamanda deniz yosunu içerikli organik preparatlar uygulanmıştır.

Çalışmada dikimden itibaren toprak ve çeşit özelliklerine dikkate alınarak

gübreleme programı uygulanmıştır (Her iki yetiştiricilik sistemi içinde aynı gübreler kullanılmıştır).

Bitkinin toprak üstü aksamında gözlenen hastalıklara göre çeşitli önlemler alınarak fungal ve bakteriyel etmenlere karşı bibere ruhsatlı ürünler kullanılmıştır. Kök sistemindeki fungal hastalıklar ile mücadelede mevsimsel hava şartlarına göre 30–45 gün aralıklarla bibere ruhsatlı fungusit uygulamaları, toprak sıcaklığına göre ise biberde ruhsatlı nematisit uygulamaları yapılmıştır.

Fide dikiminden yaklaşık 30 gün sonra bitkiler ipe alınmış ve bitkiler sürgün verdikçe belirli aralıklarla ipe dolmaları yapılmıştır. Ayrıca biber yetiştiriciliğinde yapılan kültürel işlemler düzenli olarak uygulanmıştır.

3.3. Hasat Sonrası Dayanımına Yönelik Analizler

3.3.1. Meyvelerin hasadı

Biber meyveleri optimal hasat zamanında (irilik ve renk durumlarına bakılarak) usulüne uygun olarak hasat edilmiştir. Denemede kullanılan ‘Urartu’ çeşidine ait meyvelerin hasadı 19 Haziran 2012 tarihinde yapılmıştır. Urartu çeşidinin hasat zamanındaki kalite özellikleri Çizelge 3.1’de verilmiştir.

Çizelge 3.3. Urartu biber çeşidinin hasat zamanında meyve kalite özellikleri

Hasat zamanı	Yetiştiricilik tipi	Ağırlık (g)	SÇKM (°brix)	TEA (g 100 mL ⁻¹ sitrik asit)	Hue Değeri (h°)	C* Değeri
19.06.2012	Geleneksel	72	7.07	0.22	32.19	38.46
	Kalıntısız	78	5.90	0.29	29.20	39.93

3.3.2. Biberlere yapılan uygulamalar ve meyvelerin depolanması

Optimal hasat zamanında usulüne uygun olarak toplanan meyveler Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Hasat Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarına taşınmıştır. Meyveler burada 13-15 °C sıcaklıkta ön soğutma amacı ile 24 saat süreyle bekletilmiştir. Çeşide özgü, irilik ve boyda olan sağlam meyveler denemelerde kullanılmak üzere seçilmiştir. Seçilen biberler daha sonra hasat sonrası uygulamaları amacıyla 5 gruba ayrılmıştır.

3.3.2.1. Palistore (Palliflex) ortamında depolama

Birinci grup meyveler, palistore olarak adlandırılan ve içerisinde O₂ ve CO₂ gazları ayarlanabilen palistore ortamında %3 CO₂ : %2 O₂ konsantrasyonlarında muhafazaya alınmıştır (Şekil 3.10). Bu amaçla, palistore torbaları içerisinde 6 kasa meyve olacak şekilde yerleştirilmiştir. Bu çalışmanın polistore depolaması proje kapsamında bölümüze Hollanda orjinli bir firma tarafından getirilen mobil araştırma laboratuvarında yapılmıştır (Şekil 3.11). Bu sistemin kendine özgü birçok avantajı

bulunmaktadır Palistore muhafaza sistemi yeni bir teknoloji olup, ürünlerin birbirinden bağımsız paletlerde depolanma ve taşınmasına olanak sağlayan bir muhafaza tekniğidir (Doğan vd 2012, Anonymous 2013a).



Şekil 3.10. Biberlerin palistore ortamında depolanmasının genel bir görünümü



Şekil 3.11. Denemede kullanılan Mobil Araştırma Laboratuvarı

3.3.2.2. Modifiye atmosferde paketlenme (MAP)

Modifiye atmosferde paketlenme (MAP) amacıyla biberler yaklaşık 5 kg meyve alabilen ve gaz geçirgenlikleri belli olan modifiye atmosfer torbaları (Xtend) içerisinde muhafazaya alınmıştır (Şekil 3.12). Bu torbaların özelliği içermiş olduğu küçük açıklıklar sayesinde ortamdaki O₂ konsantrasyonunun hiçbir şekilde fermantasyona neden olabilecek konsantrasyona kadar düşmemesidir. Benzer şekilde bu torbalardaki CO₂ konsantrasyonu da belirli bir seviyeye kadar yükselerek ortamda kontrollü atmosfer etkisi yapabilmektedir.



Şekil 3.12. Modifiye atmosferde paketlenen (Xtend) biberlerin genel bir görünümü

3.3.2.3. Adi torbalar içerisinde paketlenme

Adi torbalarda muhafaza amacıyla biberler yaklaşık 5 kg meyve alabilen poşetler içerisine alınarak muhafaza edilmişlerdir (Şekil 3.13).



Şekil 3.13. Adi torbalarda muhafaza edilen biberlerin genel bir görünümü

3.3.2.4. Streç film ile paketleme

Bu amaçla biberler yaklaşık 1 kg meyve alabilen strafor tabaklar içerisine yerleştirilmiş ve üzerleri streç film ile kaplanmıştır (Şekil 3.14).



Şekil 3.14. Streç film ile paketlenen biberlerin genel bir görünümü

3.3.2.5. Kontrol

Kontrol grubu uygulamasında meyveler hiçbir paketleme ambalajı kullanılmadan plastik kasalar içerisinde muhafazaya alınmıştır (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. Kontrol biberlerinin genel bir görünümü

3.3.3. Meyvelerin depolanması

Değişik şekillerde ambalajlanan biberler 8 °C sıcaklık ve %90-92 oransal nem koşullarında 60 gün süreyle muhafazaya alınmıştır (Şekil 3.16). Denemede kullanılan deponun sıcaklık ve oransal nem durumları sürekli olarak kontrol edilmiştir



Şekil 3.16. Depoya yerleştirilmiş deneme meyvelerinin genel görünümü

3.3.3.1. Deneme depolarının özellikleri

Denemede kullanılan soğuk hava depoları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait olup, depoların her biri yaklaşık 30 m³ hacimli ve 6 ton kapasitelidir. Bu depolar, Freon 12 gazı ile direkt ve termostatik olarak ayrı ayrı çalışan soğutma sistemlerine sahip bulunmaktadır. Ayrıca depolar, merkezi havalandırma sistemi ve higrostatik nem ayar ve kontrol sistemi ile donatılmıştır.

3.3.4. Meyve örneklerinin alınması

Değişik muhafaza ortamlarından 15'er gün aralıklarla alınan meyve örneklerinde, muhafaza periyodu süresince çeşitli fiziksel ve kimyasal analizler yapılarak meyvelerin soğukta muhafaza ve manav koşullarında bekletilmeleri sırasında kalitelerinde meydana gelen değişimler incelenmiştir. Bu amaçla muhafaza ortamlarından 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 18 meyve olacak şekilde örnekler alınmıştır.

Kimyasal analizler için alınan meyve örnekleri kalite kaybı olmaması için -18 °C' de derin dondurucuda analizleri yapılana kadar bekletilmiştir.

Meyvelerin analizlerinde 2 üretim metodu x 5 uygulama x 3 tekerrür x 18 adet meyve x 5 (her 15. günde analiz olmak üzere 60 gün toplam muhafaza) x 2 raf ömrü kontrolleri + (2 üretim x (5 uygulama x 36 meyve (ağırlık kaybı ve meyve kabuk rengi ölçümleri)) = 5760 adet meyve kullanılmıştır.

3.4. Fiziksel ve Kimyasal Analizler

3.4.1. Ağırlık kayıpları

Deneme periyodunun başlangıcında, deneme meyveleri soğuk hava depolarına konulmadan önce her kasada bulunan 18 adet meyve 3 tekerrürlü olacak şekilde teker teker numaralandırılmış ve 0.01 g duyarlılıktaki dijital bir terazi ile tartılmıştır. Muhafaza periyodu süresince değişik muhafaza ortamlarından 15 günde bir alınan biberler tekrar tartılarak ağırlık kayıpları başlangıç ağırlığının yüzdesi olarak saptanmıştır.

$$\text{Ağırlık Kaybı \%} = \frac{(\text{Başlangıç Ağırlığı} - \text{Son Ağırlık})}{\text{Başlangıç Ağırlığı}} \times 100$$

3.4.2. Meyve et rengi

Muhafazanın başlangıcında ve muhafaza sırasında belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinin meyve et renginde meydana gelen değişimler MİNOLTA CR-200 (MİNOLTA Camera Co, LTD Ramsey, NJ) marka kromametre ile (renk ölçme cihazı) belirlenmiştir (Şekil 3.17.a). Denemede her tekerrürde 18 meyve olacak şekilde ekvator bölgesinden meyve örneğinin bütünü temsil edecek şekilde 3 ayrı ölçüm yapılmıştır (Şekil 3.17.b). Yapılan 54 ölçümün ortalaması bir tekerrürün renk değeri olarak belirlenmiş, 3 tekerrürün ortalaması ise bir uygulamanın meyve et rengi olarak saptanmıştır.

Renk kromametresi (MİNOLTA CR-200), her okumasında rengin ifadesinde kullanılan üç farklı (L, a*, b*) sayısal değer vermektedir. 'L' değeri parlaklığı ifade etmekte, 0-100 arasında değişmektedir. Sıfır değerini siyah renkte hiçbir yansımanın olmadığı durumda alırken, 100 değerini mükemmel yansımanın olduğu beyaz renkte almaktadır (Şekil 3.18). Pozitif a* değerleri kırmızılığı gösterirken, negatif a* değerleri yeşil rengi temsil etmektedir. Pozitif b* değerleri sarılığı gösterirken, negatif b* değerleri maviliği temsil etmektedir (Şekil 3.19). Sıfır kesim noktasında (a=0 ve b=0) renksizlik yani grilik olmaktadır (McGuire 1992). L, a* ve b* değerleri, piyasada doğrudan alıcı ve satıcı tarafından algılanan renk olguları olmadığı için bu değerlerden insanların renk algısına hitap eden hue açısı ve chroma değerleri hesaplanmaktadır (McGuire 1992). Hue açısı, a* ve b* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenine ile yaptığı açıyı ifade etmektedir. Açısı 0° olduğunda kırmızı; 90° olduğunda sarı; 180° olduğunda yeşil ve 270° olduğunda mavi renge karşılık gelmektedir (Şekil 3.19). Chroma değeri, meyve kabuğunun canlılığını-donukluğunu ifade etmektedir. Donuk renklerde kroma değerleri düşükken canlı renklerde ise kroma değeri yükselmektedir. Chroma (C*) değeri ve hue (h°) açısı değerlerinin hesaplanmasında aşağıdaki formüller kullanılmıştır (McGuire 1992, Anonim 2011).



a

Şekil 3.17.a. Meyvelerin renk ölçümünün yapıldığı kromametre



b

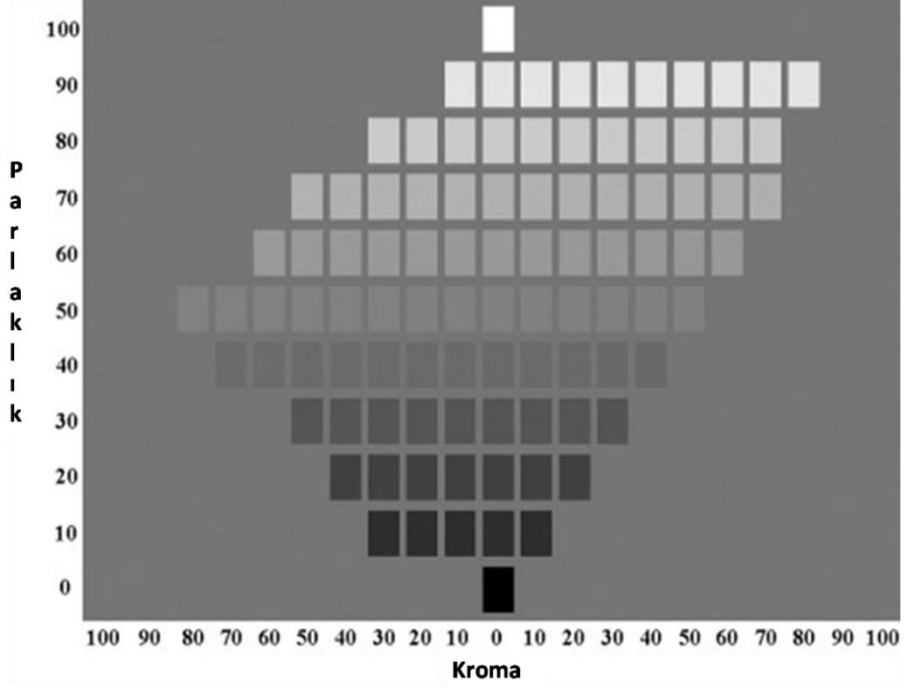
Şekil 3.17.b. Renk ölçümünden genel görünüm

Meyvelerin C* değeri aşağıdaki formül kullanılarak hesaplanmıştır.

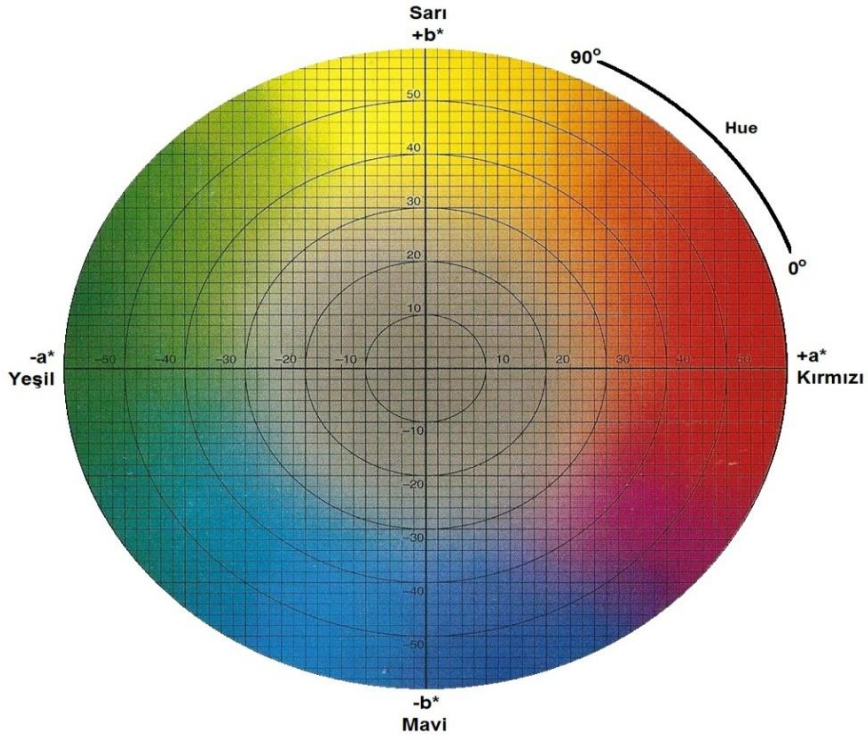
$$C = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

Hue değeri, a ve b değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenine ile yaptığı açıyı ifade etmektedir (Şekil 3.19). Meyvelerin hue değeri hesaplanırken şu formül kullanılmıştır:

$$H = \arctan \frac{b^*}{a^*}$$



Şekil 3.18. Parlaklık-Chroma diyagramı



Şekil 3.19. a* ve b* renklerinin karşılık geldiği renk diyagramı

3.4.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)

Muhafazanın başlangıcında ve muhafaza sırasında belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinden elde edilen meyve usaresindeki SÇKM miktarı el refraktometresi ile ölçülmüştür. SÇKM miktarı için meyve usaresinden alınan 3 ayrı örnekte ölçüm yapılmıştır. Sonuçta bu değerlerin ortalaması alınarak SÇKM miktarı yüzde (%) olarak hesaplanmıştır.

3.4.4. Titre edilebilir asit miktarı (TEA)

Muhafazanın başlangıcında ve muhafaza sırasında belirli aralıklarla alınan meyve örneklerinden blender yardımıyla elde edilen meyve usaresi süzüldükten sonra, süzüntüden alınan 2 ml örnek üzerine 40 mL saf su ilave edilerek, 0.1 N NaOH çözeltisi ve bir pH metre yardımıyla titre edilmiştir. Titrasyon işlemi her bir örnek için 3 kez tekrarlanmış ve elde edilen titrasyon değerlerinin ortalaması alınarak titre edilebilir asit miktarı g sitrik asit/ 100 ml usare olarak hesaplanmıştır (Cemeroğlu vd 2007).

$$\text{Titrasyon asitliği \%} = \frac{(V) (F) (E)}{M} \times 100$$

V: Harcanan 0.1 N NaOH miktarı (mL)

F: Titrasyonda kullanılan baz çözeltisinin normalitesi

E: 1 mL 0.1 N NaOH'in eşdeğeri asit miktarı (g) (sitrik asit sabiti= 0.0064)

M: Alınan örnek miktarı (mL)

3.4.5. Toplam fenolik madde miktarı

Biberlerin toplam fenolik madde içeriğini belirlemek amacıyla örneklerin ekstraksiyonları Zheng vd (2003) tarafından tanımlanan yöntemle yapılmıştır.

Bu yöntemde 5 ± 0.01 g örnek (meyve eti) 50 mL'lik tüplere konularak üzerine ($+4^{\circ}\text{C}$ 'de bekletilmiş) 20 mL %0.2 formik asit içeren %80 aseton çözeltisi eklenmiştir. Karışım 24.000 devir/dakika ultratorrax ile homojenize edildikten sonra $+4^{\circ}\text{C}$ 'de 20.000 g'de 20 dakika santrifüj edilip, üst fazın tamamı bir başka tüpe aktarılmıştır. Altaki katı kısım üzerine tekrar 20 mL %0.2 formik asit içeren %80 aseton çözeltisi eklenip, çalkalanmış ve santrifüj edilmiştir. Üst fazın tamamı alınarak diğer fazla birleştirilmiş ve 50 mL'ye tamamlanarak analiz anına kadar -18°C de derin dondurucuda saklanmıştır.

Toplam fenolik maddelerin kolorimetrik olarak tayininde Spanos ve Wrolstad (1990) tarafından tanımlanan spektrofotometrik yöntem kullanılmıştır. Bu amaçla, yukarıda elde edilen ekstraktlardan 100 µL örnek sızdırmaz kapaklı cam tüpler içerisine aktarılmış, üzerine sırasıyla 900 µl saf su, 5 mL Folin-Ciocalteau çözeltisi (saf su ile 10 kat seyreltilmiş) ve (3 dk bekleme süresinden sonra) 4 mL %7.5'lik Na_2CO_3 çözeltisi eklenmiştir. Elde edilen karışım vorteksle 30 sn karıştırıldıktan sonra oda sıcaklığında ve karanlıkta 2 saat bekletilmiştir. Daha sonra spektrofotometrede (Specord UV-vis L 40) 765 nm dalga boyunda, saf su ile aynı işlemlerin uygulandığı köre karşı absorbanansı

okunmuştur. Elde edilen absorbans değerleri gallik asit çözeltileri ile oluşturulan kurve yardımıyla mg gallik asit eşdeğeri (GAE) 100 g⁻¹ yaş ağırlık olarak hesaplanmıştır.

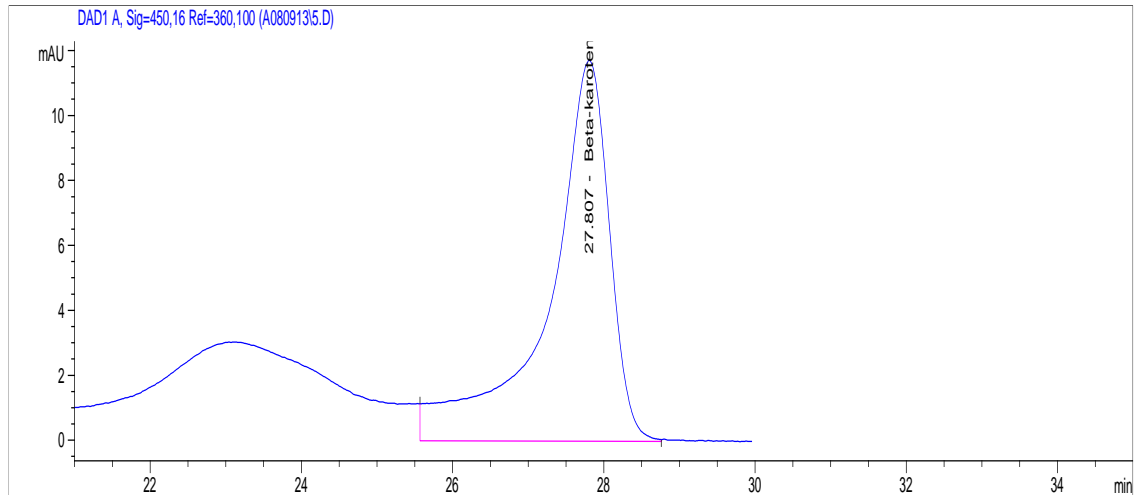
3.4.6. Beta-karoten (β -karoten) miktarı

Biberlerin karotenoid içeriğinin belirlenmesinde Sadler vd (1990) tarafından önerilen metot kullanılmıştır. Bu amaçla 2.5 g meyve örneği alınmıştır. Bu örnek üzerine 12.5 mL hekzan:aseton:etanol (50:25:25; v,v,v) karışımı eklenerek, 30 dakika süreyle kalıntı renksiz oluncaya kadar çalkalayıcıda ekstraksiyon yapılmıştır. Üzerine 2.5 mL ultra saf su eklenerek 1 dk süreyle çalkalanmıştır. Daha sonra elde edilen ekstrakt, +4°C ve 1000 g'de 15 dakika süreyle santrifüj edilmiştir. Bu işlem sonunda, polar ve polar olmayan iki faz elde edilmiş ve karotenoid bileşiklerin polar olmayan hekzan fazına geçmesi sağlanmıştır. Bu fazdan 2 mL bir test tüpüne alınarak azot altında kurutulmuştur. Elde edilen kalıntı 200 μ L tetrahidrofuran içinde çözüldükten sonra 1800 μ L metanol ile seyreltikten sonra 0.2 μ m'lik membran filtreden geçirilmiş ve HPLC'ye enjekte edilmiştir.

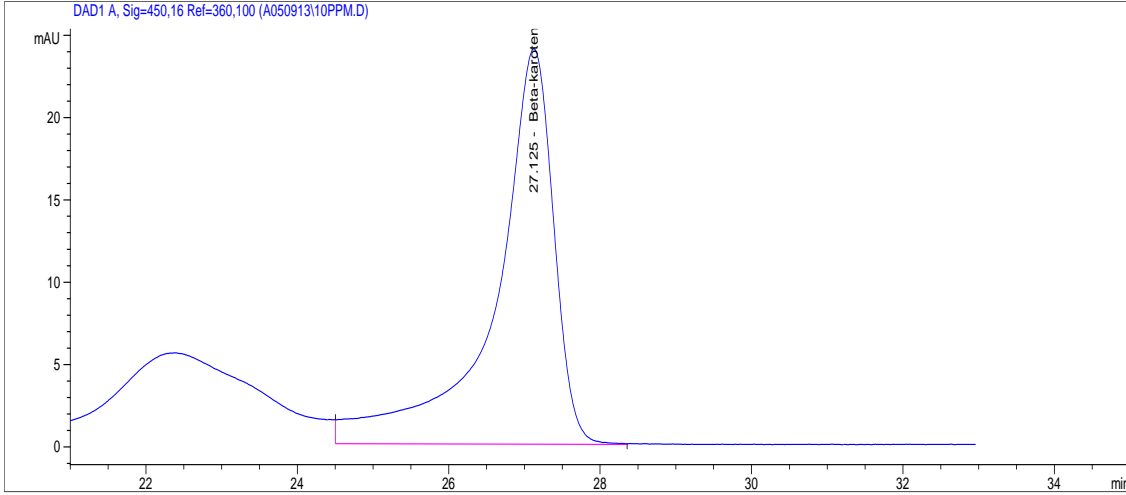
Kromatografi koşulları:

- Kolon: C18 5 μ m(150 x 4.6 mm I.D.)
- Kolon sıcaklığı: 30 °C
- Hareketli faz: Asetonitril : Metanol : THF (50 : 45 : 5)
- Hareketli faz akışı: 1 mL/dakika
- Dedektör: DAD, 450 nm
- Enjeksiyon: 20 μ L

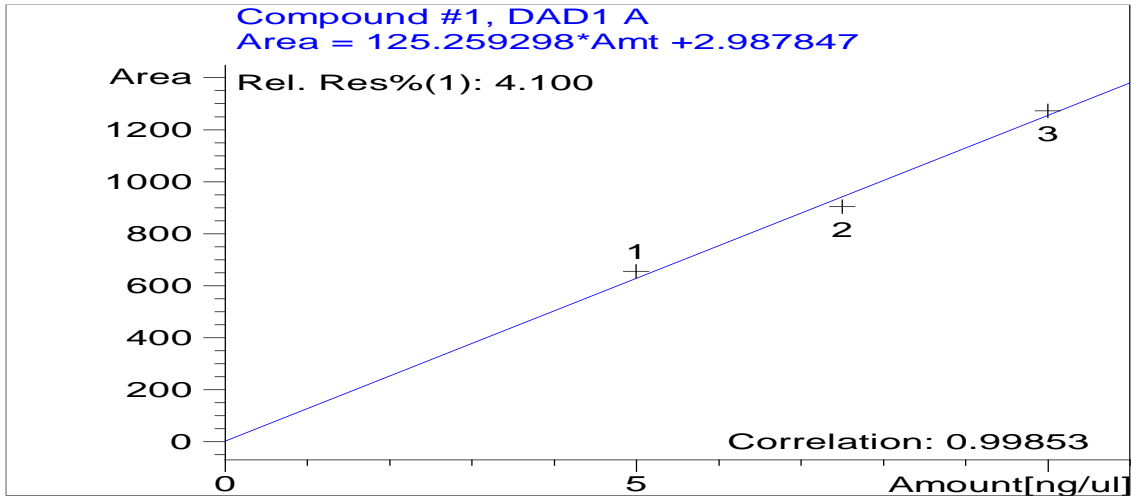
Beta-karoten miktarını belirlemek amacıyla 5 (Şekil 3. 20), 7.5 ve 10 ppm (Şekil 3.21) β -karoten kromatogramları ile oluşturulan kalibrasyon kütresi (Şekil 3.22) yardımıyla biberlerin β -karoten miktarları hesaplanmıştır.



Şekil 3.20. 5 ppm Beta-karoten standardına ait kromatogram



Şekil 3.21. 10 ppm Beta-karoten standardına ait kromatogram



Şekil 3.22. Betakaroten kalibrasyon k rvesi (5, 7.5, 10 ppm)

3.4.7. L-Askorbik asidin (C vitamini) HPLC ile belirlenmesi

Örneklerin askorbik asit içeri Karhan vd (2004) tarafından uygulanan yönteme göre HPLC ile belirlenmiştir. Uygulanan yöntemde 60 ± 0.01 g örnek 100 mL'lik cam ŐiŐelere konularak  zerine 10^{-6} M EDTA ve 10^{-7} M dietilditiyokarbamik asit içeren %6 HPO_3 ilave edilerek 250 mL ye tamamlanmıŐtır. Karışım 24.000 devir/dakika ultratorrax ile homojenize edildikten sonra $+4^\circ C$ 'de 3.000 devir/dakika 30 dakika santrifüj edilip berrak kısım Whatman 42 filtre kağıdından s z lm Őt r. S z nt  0.45 μm membran filtreden filtre edilip cam viyallere konarak analiz anına kadar $-18^\circ C$ de derin dondurucuda saklanmıştır.

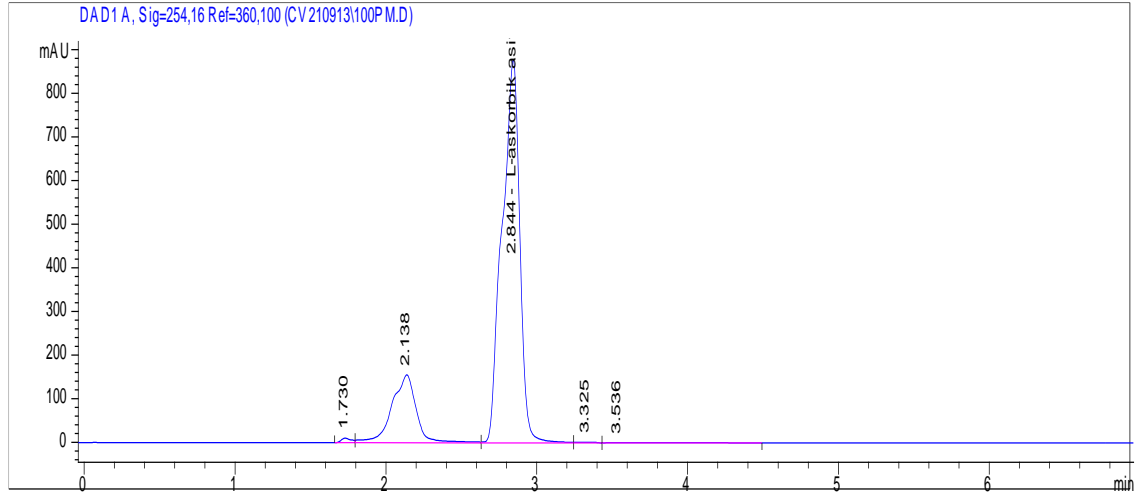
Kullanılan alet ve cihazlar:

HPLC sistemi olarak Agilent 1100, G1311A Quaternary Pump, G1313A Standard Autosampler, G1316A COLCOM Column Oven and Chiller ve G1315A Diode Array Detector kullanılmıştır.

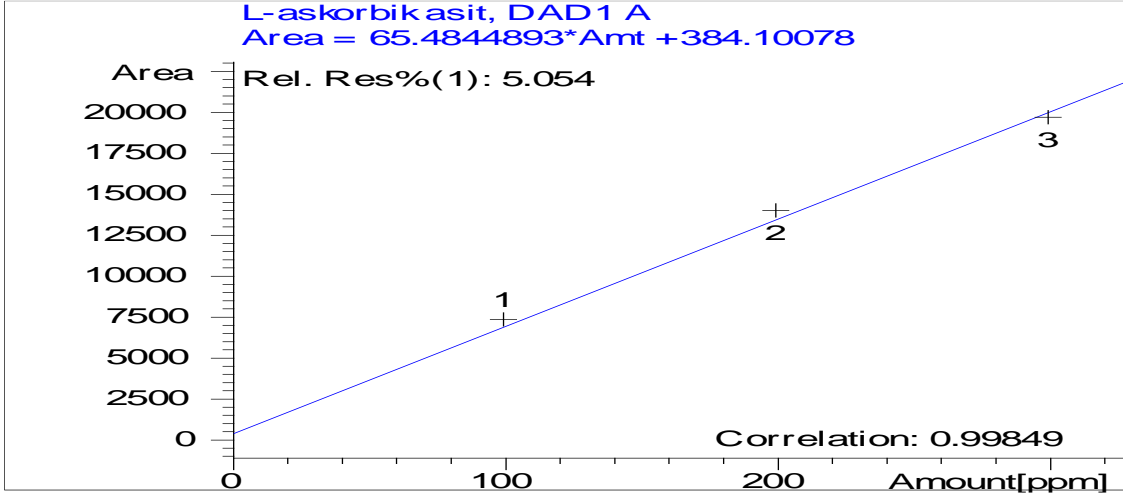
Kromatografi koşulları:

- Kolon: C18 (2) 5 μ (150 x 4.6 mm I.D.)
- Guard kolon: C18 (4 x 3.0 mm I.D.)
- Kolon sıcaklığı: 30°C
- Hareketli faz: 20 mM KH₂PO₄ Ph: 3.0/ Acetonitril (95:5)
- Hareketli faz akışı: 0.7 mL/dk
- Dedektör: diode array, 254 nm
- Enjeksiyon: 20 μ L
- Analiz süresi: 7 dk

Biberlerin C vitamini miktarını belirlemek amacıyla 100 (Şekil 3.23), 200 ve 300 ppm L-askorbik asit kromatogramları ile oluşturulan kalibrasyon kütresi (Şekil 3.24) yardımıyla biberlerin C vitamini miktarları hesaplanmıştır.



Şekil. 3.23.100 ppm L-askorbik asit standardına ait kromatogramı



Şekil 3.24. L-askorbik asit standardına ait kalibrasyon kurvesi

3.4.8. MA torbaları içerisindeki CO₂ ve O₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi

MA torbaları içerisindeki CO₂ ve O₂ gazlarının konsantrasyonlarında meydana gelen değişimler BÜHLER marka CO₂ gaz analiz cihazı (IR Analysator typ-3000) ve SERVOMEX marka O₂ gaz analiz cihazı (Oxygen analyser 570 A Inj.) ile % olarak ölçülmüştür (Şekil 3.25.a, Şekil 3.25.b).



Şekil 3.25.a. Gaz ölçümlerinin yapıldığı CO₂ ve O₂ ölçüm cihazları



Şekil 3.25.b. MA torbaları içerisinde gaz konsantrasyonlarının ölçülmesi

3.4.9. Pazarlanamaz durumdaki meyve miktarının belirlenmesi

Değişik depo koşullarında muhafaza edilen meyvelerden 15'er gün aralıklarla alınan meyve örnekleri teker teker incelenerek, muhafaza sırasında ortaya çıkan mantarsal ve fizyolojik nedenlerle bozulmuş pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı % olarak hesaplanmıştır.

3.4.10. Meyvelerin manav koşullarındaki (shelf-life) durumunun belirlenmesi

Çalışmada, farklı uygulamalar yapılarak soğukta depolanmış meyvelerin raf ömürleri de belirlenmiştir. Bu amaçla, belirli süre soğukta muhafaza edilen biberler 20 °C sıcaklıkta ve %50-60 oransal nem içeren bir odada 2 gün süreyle bekletilmiş ve aynı meyvelere yukarıda belirtilen fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Bu amaçla muhafaza ortamlarından 3 tekerrürlü ve her bir tekerrürde 18 meyve olacak şekilde meyve örnekleri alınmıştır.

3.4.11. Kalıntı analizleri

Her iki yetiştirme sistemi kullanılarak yetiştirilen ve hiçbir uygulama yapılmadan muhafazaya alınan biberler muhafazanın başlangıç, 30. ve 60. günlerinde kalıntı analizine tabi tutulmuştur. Biber örnekleri QuEChERS (Quick, Easy, Cheap, Effective, Rugged, Safe) ekstraksiyon yöntemi kullanılarak analiz yapılmıştır (Lehotay 2007). Bu amaçla 1 kg numune blender yardımıyla parçalanmıştır. Homojen hale getirilen örnekten 50 ml'lik falkon tüpün içine 15 g numune alınmıştır. Numune üzerine 15 mL %1'lik asetik asit (CH₃COOH) içeren asetonitril ile birlikte 1.5 g susuz sodyum asetat (CH₃COONa), 6 g susuz magnezyum sülfat (MgSO₄) toz karışımı ve 300 µl internal standart eklenerek 1.5 dk boyunca elle çalkalama yapılmıştır. Çalkalama sonrası örnek 4000 rpm'de 5 dk boyunca santrifüj edilmiştir. Santrifüj edilen tüpteki üst fazdan 4 ml ekstrakt alınarak başka bir tüpe aktarılmıştır ve üzerine 200 mg Primer Sekonder Amin (PSA) ve 600 mg susuz magnezyum sülfat (MgSO₄) yıkama işlemi için eklenmiştir. Numune tekrar 4000 rpm'de 5 dk boyunca santrifüj edilmiştir. Bu karışımdan 1mL'lik ekstrakt GC-MS/MS viallerine aktarılmış ve üzerine 50 µl Trifenilfosfat (C₁₈H₁₅O₄P) eklendikten sonra homojenizasyon için karıştırılmıştır. GC-MS/MS viallerinden alınan 150 µl'lik çözelti LC-MS/MS viallerine aktarılmış ve üzerine 450 µl 2 µM amonyum asetat (C₂H₇NO₂) içeren su eklenir ve homojenizasyon için tekrar karıştırılır. Hazırlanan vialler analiz için GC-MS/MS ve LC-MS/MS cihazlarına verilmiştir.

Kalıntı analizleri Akdeniz Üniversitesi Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi'nde yapılmıştır.

3.4.12. İstatistiksel değerlendirme

Araştırma "Tesadüf Parselleri" deneme desenine göre planlanmıştır. Çalışmalar 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 18 meyve olacak şekilde düzenlenmiştir. Tüm istatistiksel analizler, SAS (versiyon 9.0) istatistik paket programında yapılmıştır. Varyasyon kaynaklarına ait ortalamaların karşılaştırılmasında LSD testi ($P \leq 0.05$) kullanılmıştır (Düzgüneş vd 1987).

4. BULGULAR ve TARTIŞMA

4.1. Soğukta Muhafaza Çalışmaları

4.1.1. Ağırlık kayıpları

Farklı hasat sonrası uygulamaları yapıldıktan sonra 8 ± 0.5 °C sıcaklıkta ve % 95 ± 5 oransal nemde depolanan kapyta tipi ‘Urartu’ biber çeşidine ait meyvelerinin muhafaza periyodu süresince ağırlık kayıplarında artışlar saptanmıştır. Üretim sistemleri, değişik hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine bağlı olarak saptanan ağırlık kayıpları Çizelge 4.1’ de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre muhafaza süresi uzadıkça iki üretim sisteminde ve tüm muhafaza ortamlarında ağırlık kayıpları artmıştır. Muhafazanın 60. günü sonunda biberlerde en fazla ağırlık kaybı geleneksel olarak yetiştirilen kontrol grubu meyvelerinde (%8.61), en az ağırlık kaybı ise kalıntısız olarak yetiştirilen ve palistore ortamında (%2.48) depolanan biberlerde saptanmıştır. Muhafaza periyodunun 30. gününde kalıntısız ürünler kullanılarak yetiştirilen kontrol grubu meyvelerinde ağırlık kaybı ortalama %4.36 iken, palistore uygulaması yapılan biberlerde %1.75 olarak saptanmıştır. 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en fazla ağırlık kaybı kontrol grubuna ait meyvelerde (%7.36), en az ağırlık kaybı ise palistore uygulamasında (%2.48) saptanmıştır. Geleneksel olarak üretilen kontrol grubu meyvelerinde muhafaza periyodunun 30. gününde ağırlık kayıpları %4.41 iken, palistore uygulamasında %0.98 olarak saptanmıştır. Muhafazanın 60. günü sonunda en fazla ağırlık kaybı kontrol grubu meyvelerinde (%8.61) saptanırken, en az ağırlık kaybı ise palistore uygulaması yapılan biberlerde (%2.92) saptanmıştır. Çalışmada, üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.1).

Farklı muhafaza sürelerinin biberlerin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. ‘Urartu’ biber meyvelerinde muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıpları da artmıştır. Nitekim, muhafazanın 15. gününde ağırlık kaybı ortalama %2.04 iken, 30.gününde %2.64’e, 45. gününde %3.47’e ve 60. günü sonunda ise ağırlık kaybı %4.71’e kadar ulaşmıştır (Çizelge 4.1).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının biberlerin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. ‘Urartu’ biber meyvelerinde hasat sonrası uygulamaların ağırlık kayıpları üzerine etkileri incelendiğinde, en az ağırlık kaybı palistore ortamında depolan biberlerde (%1.78) saptanırken, bunu modifiye atmosferli torba (Xtend) uygulaması yapılan meyveler (%2.33) izlemiştir. Muhafaza periyodu sonunda en fazla ağırlık kaybı ise kontrol grubu meyvelerinde %5.43 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza periyodu sonunda adi torbalar içerisinde muhafaza edilen biberlerin tamamı çürüdüğü için 60. günü ağırlık kayıpları saptanamamıştır (Çizelge 4.1).

Farklı üretim sistemlerinin ‘Urartu’ biber meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Çalışmada, kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde ağırlık kayıpları ortalama %2.97 olarak belirlenirken, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde bu değer %3.28 olarak saptanmıştır.

Denememizde, biberlerin ağırlık kayıpları muhafaza süresince hasat sonrası uygulamalara bağılı olarak artmıştır. Biber muhafazası konusunda yapılan birçok çalışmada kontrol grubu meyvelerinde ağırlık kayıplarının önemli düzeyde arttığı bildirilmiştir. Ayrıca, biberlerin ağırlık kayıpları üzerine solunum hızı, oransal nem ve sıcaklık gibi faktörler etkili olmaktadır. Yapılan birçok çalışmada bu faktörler ile birlikte MAP ortamında muhafaza biberlerin ağırlık kayıplarının azaltılmasında etkili olduğu bildirilmiştir (Lownds vd 1994, Halloran vd 1995, Kosson ve Stepowska 2006, Demirdöven vd 2006, Raffo vd 2007, Manolopoulou vd 2010). Diğer yandan, kontrollü atmosferde muhafazanın biberin muhafazası üzerine etkilerini saptamak amacıyla yapılan çalışmalarda kontrollü atmosferde muhafazanın ağırlık kayıplarını soğukta muhafazaya göre önemli oranda azalttığı bildirilmiştir (Polderdijk vd 1993, Özden ve Bayındırlı 2002). Ayrıca kontrollü atmosfer etkisine sahip palistore ortamında muhafaza muşmula meyvelerinin ağırlık kayıplarını azaltmada streç film, MAP ve kontrol uygulamalarına oranla daha etkili olduğu tespit edilmiştir (Erkan ve Selçuk 2012). Çalışmamızda 8°C’de depolanan biberlerde en fazla ağırlık kaybı kontrol grubuna ait meyvelerde saptanırken, en az ağırlık kaybı %2 O₂ : %3 CO₂ atmosfer bileşimine sahip palistore ortamında ve MAP (Xtend) ortamında muhafaza edilen biberlerde meydana gelmiştir. Kontrollü atmosfer etkisine sahip palistore ortamının ağırlık kayıplarının önlenmesinde MAP ve diğer uygulamalara oranla daha etkili olmuştur. Her iki yetiştiricilik sistemi içinde benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yetiştiricilik sistemlerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri dikkate alındığında, kalıntısız olarak yetiştirilen biberler, geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha az ağırlık kaybına uğramışlardır. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar, biber muhafazası konusunda daha önce yapılan çalışmalarla uyum göstermektedir.

Çizelge 4.1. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)				Genel	Ortalamalar	
		15	30	45	60		Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	3.40 g..j	4.36 e	5.37 d	7.36 b ^y	5.12	5.43 A	2.97 B^z
	Streç	1.68 qr	2.27 nop	2.88 klm	4.17 ef	2.75		
	Adi torba	2.26 nop	2.91 j..m	3.05 i..l	*	2.74	3.19 B	
	MAP (Xtend)	1.23 rs	1.86 o.q	2.46 mno	3.77 fg	2.33		
	Palistore	1.06 s	1.75 q	2.30 n.p	2.48 mno	1.89		
Geleneksel	Kontrol	3.65 gh	4.41 e	6.27 c	8.61 a	5.73	2.33 D	3.28 A
	Streç	2.28 nop	3.02 i..l	4.22 ef	4.98 d	3.63		
	Adi torba	2.45 mno	3.25 h..k	3.45 ghi	*	3.05	1.78 E	
	MAP (Xtend)	1.57 qr	1.63 qr	2.73 lmn	3.38 g..j	2.33		
	Palistore	0.79 s	0.98 s	1.99 opq	2.92 j..m	1.67		
Ortalama (Muh.Sür.)		2.04 D	2.64 C	3.47 B	4.71 A			
<i>LSD_{5%}</i>		<i>Uyg.: 0.181</i>	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: 0.496</i>		<i>Muh. Sür.: 0.162</i>	<i>Üretim Sis.: 0.114</i>		

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksiyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

4.1.2. Titre edilebilir asit miktarı (TEA)

Biberlerde farklı üretim sistemlerine, hasat sonrası uygulamalara ve muhafaza sürelerine göre saptanan titre edilebilir asit miktarları Çizelge 4.2’ de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, biberlerin TEA miktarları üretim sistemleri ve hasat sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafazanın ilk 30 gününde artmış, daha sonraki dönemlerde ise azalmıştır. 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda, biberlerin TEA miktarlarında en fazla azalma kalıntısız olarak üretilen ve streç film kullanılarak muhafaza edilen meyvelerde, en az azalma ise geleneksel olarak üretilen kontrol grubuna ait biberlerde saptanmıştır. Bu meyvelerde TEA miktarları muhafazanın 60. günü sonunda sırasıyla 0.07 ve 0.13 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare olarak bulunmuştur. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun biberlerin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.2).

Farklı muhafaza sürelerinin meyvelerin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Biberlerin TEA miktarları üretim sistemi ve hasat sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin ilk 30. gününde artmış, daha sonraki zamanlarda ise azalmıştır. Meyvelerin hasat zamanında ortalama 0.25 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare olan TEA miktarları, muhafazanın 30. gününde 0.52 ve 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 0.10 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının biberlerin TEA miktarları üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında ortalama 0.25 g sitrik asit 100 mL⁻¹ TEA miktarı, 60 günlük muhafaza periyodu süresince en düşük TEA miktarı MAP ortamında depolanan biberlerde (0.23 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) saptanmıştır. Diğer uygulamalar arasında istatistiki bir fark oluşmamıştır. Muhafazanın 60. günü sonunda adi torbalar içerisinde muhafaza edilen biberlerin tamamında çürüme meydana geldiğinden dolayı TEA miktarları saptanamamıştır (Çizelge 4.2).

Farklı üretim sistemlerinin ‘Urartu’ biber çeşidinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır. Her iki üretim sisteminde yetiştirilen biberlerde TEA miktarı 0.26 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Çalışmada, TEA miktarı bakımından üretim sistemleri arasında istatistiksel olarak önemli bir farklılık bulunmamakla birlikte, hasat sonrası farklı ambalaj uygulamaların biberlerin TEA miktarlarının azalmasını önlemede etkili olduğu saptanmıştır. Çalışmadan elde edilen bulgulara göre, TEA miktarının olgunlaşma ile yakından ilişkili olduğu saptanmıştır. Streç film uygulaması hariç biberlerin TEA miktarları muhafazanın 30. günü sonuna kadar artmıştır. TEA miktarlarındaki bu artış biberlerin olgunluk düzeyi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Demre Sivrisi biberlerinin muhafazası ile ilgili yapılan bir çalışmada, biberlerin hasat zamanında 0.76 g/kg olan TEA miktarının, 30 gün süren muhafaza sonunda MAP uygulamasında 1.34 g/kg kadar çıktığı bildirilmiştir (Demirdöven vd 2006).

Çizelge 4.2. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Genel	Ortalama	
		0	15	30	45	60		Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	0.29	0.31	0.58	0.15	0.12	0.29	0.29 A^z	0.26
	Streç film	0.29	0.26	0.56	0.14	0.07	0.26		
	Adi torba	0.29	0.25	0.50	0.09	*	0.28	0.26 A	
	MAP (Xtend)	0.29	0.24	0.38	0.10	0.08	0.22		
	Palistore	0.29	0.26	0.52	0.18	0.11	0.27	0.27 A	
Geleneksel	Kontrol	0.22	0.34	0.59	0.16	0.13	0.29	0.23 B	0.26
	Streç film	0.22	0.27	0.53	0.13	0.09	0.25		
	Adi torba	0.22	0.24	0.46	0.11	*	0.26		
	MAP (Xtend)	0.22	0.25	0.52	0.15	0.09	0.25	0.26 A	
	Palistore	0.22	0.24	0.55	0.19	0.10	0.26		
Ort. (Muh.Sür.)		0.25 B	0.27 B	0.52 A	0.14 C	0.10 D			
	<i>LSD_{5%}</i>	<i>Uyg.: 0.025</i>	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D.</i>			<i>Muh. Sür.: 0.025</i>	<i>Üretim Sis.: Ö.D.</i>		

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

Benzer şekilde biber muhafazası konusunda yapılan diğer çalışmalarda da muhafazanın ilk zamanlarında TEA miktarında artış olduğu belirtilmiştir (Akbudak 2008, Sakaldaş 2012). Muhafazanın 30. gününden sonraki dönemlerde ise TEA miktarları azalmıştır. Solunum hızını doğrudan etkileyen uygulamalarda (Streç film, Adi torba, Xtend ve Palistore) bu artış daha az olmuştur. Solunum oranını yavaşlatıcı uygulamaların asitlik kaybı üzerine etkili olduğu diğer araştırmacılar tarafından da belirtilmiştir (Akbudak 2008, Sakaldaş 2012). Organik ve geleneksel elma yetiştiricilik sistemlerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, organik olarak yetiştirilen elmalarda geleneksel olarak yetiştirilenlere göre daha yüksek TEA miktarı saptanmıştır (Dilmaçunal 2009). Bizim çalışmamızda ise yetiştiricilik sistemleri arasında istatistiksel bir farklılık saptanmamıştır.

4.1.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)

Urartu biber çeşidinde üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan SÇKM miktarları Çizelge 4.3' de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, biberlerin SÇKM miktarları üretim sistemi ve hasat sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafazanın ilk 30 günü süresince genel olarak artmış, daha sonraki dönemlerde ise azalmıştır. Kalıntısız olarak üretilen biberlerin hasat zamanında ortalama %5.90 olan SÇKM miktarları, muhafazanın 30. günü sonunda en yüksek değer kontrol grubu meyvelerinde (%6.90), en düşük değer ise adi torbalar içerisinde muhafaza edilen biberlerde (%5.90) saptanmıştır. 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda, biberlerin SÇKM miktarlarında en yüksek değer kontrol grubu meyvelerinde, en düşük değer ise streç film ve MAP uygulaması yapılan biberlerde saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin, hasat zamanında ortalama %7.07 olan SÇKM miktarlarında en düşük değer muhafazanın 30. günü sonunda adi torba uygulamasında (%7.03) saptanırken, en yüksek değer kontrol grubu biberlerde (%7.70) saptanmıştır. 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda, ise biberlerin SÇKM miktarlarında en düşük değer MAP uygulaması yapılan biberlerde (%6.63), en yüksek değer ise kontrol grubu meyvelerinde (%8.00) saptanmıştır. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun biberlerin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.3).

Farklı muhafaza sürelerinin biberlerin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Biberlerin hasat zamanında ortalama %6.49 olan SÇKM miktarları, muhafazanın 30. gününde %6.78 iken, 45. gününde %6.90'a kadar yükselmiştir. 60. günü sonunda ise bu değer %6.73' olarak saptanmıştır (Çizelge 4.3).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının biberlerin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Hasat sonrası uygulamalarının biberlerin SÇKM miktarları üzerine etkileri incelendiğinde, başlangıçta ortalama %6.49 olan SÇKM miktarı 60 günlük muhafaza süresince en düşük SÇKM miktarı adi torba uygulaması yapılan biberlerde (%6.54) saptanırken, en yüksek SÇKM miktarı ise kontrol grubu meyvelerinde %7.08 olarak tespit edilmiştir. 60 günlük muhafaza süresi sonunda adi torba uygulaması yapılan biberlerin çürümesinden dolayı SÇKM miktarları saptanamamıştır (Çizelge 4.3).

Farklı üretim sistemlerinin ‘Urartu’ biberlerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Çalışmamızda kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde SÇKM miktarı ortalama %6.20 olarak belirlenirken, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde bu değer %7.28 olarak saptanmıştır.

Biber meyvelerinin SÇKM miktarları depolama süresince uygulamalara ve yetiştiricilik sistemlerine bağlı olarak farklılık göstermiştir. Çalışmamızda, muhafaza süresince geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin SÇKM miktarları kalıntısız olarak yetiştirilenlere oranla daha yüksek bulunmuştur. Baydar vd (2000) tarafından tarımsal mücadelede kullanılan kimyasalların üzüm kalitesi üzerine etkilerini araştırmak için yaptıkları çalışmada, kimyasal kullanılarak yetiştirilen üzümlerin SÇKM miktarının, ilaçsız olarak yetiştirilenlere göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Biberlerin SÇKM miktarı genel olarak muhafaza süresinin 30. günü sonuna kadar artış göstermiştir. Adı torba uygulaması yapılan biberlerde solunum oranındaki artışa bağlı olarak biberlerde yaşlanma hızlanmış ve muhafazanın 15. gününden itibaren SÇKM miktarlarında azalma başlamıştır. Palistore ortamında muhafaza edilen biberlerde ise bu artış 45. gün sonuna kadar devam etmiştir. Biberlerde SÇKM miktarının artışı olgunlaşma ve yaşlanmanın belirtisi olduğu düşünülmektedir (Sakaldaş 2012). Kontrollü atmosfer etkisine sahip palistore ortamında depolama, biberlerde yaşlanmayı yavaşlatarak SÇKM miktarlarındaki artışı 45. gün sonuna kadar devam etmesini sağlamıştır. Benzer şekilde palistore ortamında %2 O₂: %5 CO₂ atmosfer bileşiminde depolanan muşmula meyvelerinin SÇKM miktarları streç film, MAP ve kontrol uygulamalarına göre daha iyi korunduğu belirtilmektedir (Erkan ve Selçuk 2012). Çalışmamızdan elde edilen bulgular daha önceki çalışmalarla uyum göstermektedir.

Çizelge 4.3. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Ortalama		
		0	15	30	45	60	Genel	Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	5.90 st	6.13 qrs	6.90 klm	6.73 mno	6.50 op ^y	6.45	7.08 A	6.20 B^z
	Streç film	5.90 st	6.77 lmn	6.27 pqr	6.10 rst	6.07 rst	6.22		
	Adi torba	5.90 st	6.17 rq	5.90 st	5.86 t	*	5.94	6.63 C	
	MAP (Xtend)	5.90 st	6.37 pq	6.67 mno	6.17 rq	6.07 rst	6.23	6.54 D	
	Palistore	5.90 st	6.10 rst	6.23 rq	6.27 pqr	6.17 rq	6.13		
Geleneksel	Kontrol	7.07 h..k	7.35 fg	7.70 cd	8.33 a	8.00 b	7.69	6.67 CB	7.28 A
	Streç film	7.07 h..k	7.47 def	7.18 g..j	7.10 h..k	6.73 mno	7.11		
	Adi torba	7.07 h..k	7.40 efg	7.03 ijk	7.00 jkl	*	7.13		
	MAP (Xtend)	7.07 h..k	7.60 cde	7.27 f..i	7.00 jkl	6.63 no	7.11	6.75 B	
	Palistore	7.07 h..k	7.17 g..j	7.48 def	7.77 bc	7.30 fgh	7.36		
Ort. (Muh.Sür.)		6.49 D	6.83 AB	6.78 BC	6.90 A	6.73 C			
<i>LSD_{5%}</i>		<i>Uyg.: 0.080</i>	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: 0.248</i>			<i>Muh. Sür.: 0.08</i>	<i>Üretim Sis.: 0.0507</i>		

^y : LSD testine göre farklı harflerle gösterilen etkileşimler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

^z : LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

4.1.4. C vitamini (L-askorbik asit) miktarı

Urartu biber meyvelerinde üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan C vitamini miktarları Çizelge 4.4'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, biberlerin C vitamini miktarları üretim sistemi ve hasat sonrası uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. Kalıntısız üretimde meyvelerin hasat zamanında ortalama 123.48 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olan C vitamini miktarları, muhafaza periyodunun 30. gününde kontrol grubu meyvelerinde 90.77 mg 100 g⁻¹ iken, adi torba uygulamasında 69.21 mg / 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (68.40 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve), en düşük C vitamini miktarı ise streç film uygulamasında (55.43 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) saptanmıştır. Geleneksel olarak üretilen biberlerin hasat zamanında 114.17 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olan C vitamini miktarları, muhafaza periyodunun 30. gününde palistore uygulaması yapılan meyvelerde 91.47 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve iken, MAP uygulamasında 76.64 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. Muhafazanın 60. gününde ise en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (66.94 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) saptanırken, en düşük C vitamini miktarı streç film uygulaması yapılan biberlerde (50.50 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) saptanmıştır. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun biberlerin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.4).

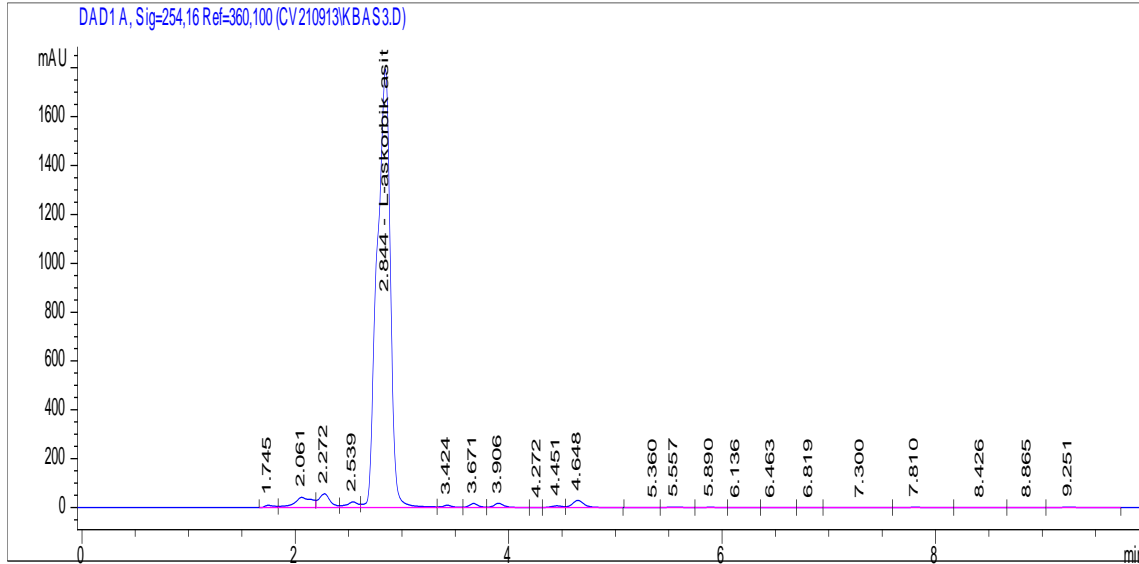
Farklı muhafaza sürelerinin Urartu biber meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin C vitamini miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, meyvelerin hasat zamanında ortalama 118.83 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olan C vitamini miktarları, muhafazanın 30. gününde 83.42 ve 60. gününde ise 60.58 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır (Çizelge 4.4).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının biberlerin C vitamini miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu belirlenmiştir. Muhafazanın başlangıcında biberlerin ortalama C vitamini miktarı 118.83 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. 60 günlük muhafaza periyodu süresince C vitamini miktarlarındaki en az azalma palistore grubuna ait meyvelerde (90.13 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve), en fazla azalma ise adi torba uygulaması yapılan biberlerde meydana gelmiştir (83.54 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve). 60 günlük muhafaza süresi sonunda adi torba uygulaması yapılan biberlerin çürümesinden dolayı C vitamini miktarları saptanamamıştır (Çizelge 4.4).

Farklı üretim sistemlerinin biberlerin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Çalışmada, kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde C vitamini miktarları ortalama 88.17 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak belirlenirken, geleneksel olarak üretilen biberlerde 84.62 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.4).

Denemelerimiz sırasında her iki yetiştiricilik sisteminde de biberlerin C vitamini miktarlarında muhafaza süresince azalmalar saptanmıştır. Biber muhafazası konusunda daha önce yapılan çalışmada da muhafaza süresince C vitamini miktarının azaldığı bildirilmiştir (Manolopoulou vd 2010). Meyve ve sebzelerdeki C vitamini miktarlarındaki kayıplar, büyük ölçüde yüksek sıcaklık, muhafaza süresinin uzaması, düşük oransal nem, fiziksel zararlanmalar ve üşüme zararı ile ilişkilendirilmiştir (Erkan ve Selçuk 2012). Çalışmamızda, kontrollü atmosfer etkisine sahip palistore ortamında muhafaza edilen biberler, C vitamini miktarlarını daha iyi korumuşlardır. Bunu kontrol ve streç film uygulamaları izlemiştir. Kontrol grubu uygulamasında C vitamini miktarının yüksek olması ise ağırlık kayıpları ile ilişki olduğu düşünülmektedir. Benzer şekilde, nar muhafazası üzerinde yapılan bir çalışmada kontrol grubu meyvelerinde C vitamini miktarı daha yüksek bulunmuştur (Erkan ve Selçuk 2012). Denemede, en düşük C vitamini miktarı ise MAP ve adi torba uygulamalarında tespit edilmiştir. Bu durum uzun süreli depolanan biberlerde MAP uygulamalarının farklı oranlarda CO₂ ve O₂ konsantrasyonuna sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Muhafaza süresince ortamdaki CO₂ miktarının %10 üzerine çıkması ve O₂ miktarının azalması meyve ve sebzelerde C vitamini kayıplarını hızlandırdığı bildirilmektedir (Lee ve Kader 2000). Ayrıca, muhafaza ortamındaki yüksek CO₂ miktarının askorbik asit oksidasyonunu artırdığı bildirilmiştir (Agar vd 1999). Yetiştiricilik sistemlerinin C vitamini miktarı üzerine etkileri karşılaştırıldığında ise kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin C vitamini içeriği daha yüksek bulunmuştur. Meyve ve sebzelerde gübrelemenin C vitamini miktarını doğrudan, ilaçlamanın ise dolaylı olarak etkilediğini bildirilmiştir (Lee ve Kader 2000). Çalışmamızdan elde edilen bulgular yapılan çalışmalar ile uyum içindedir.

Biberde C vitamini miktarı belirlenirken elde edilen kromatogram Şekil 4.1’de verilmiştir.



Şekil 4.1. Geleneksel üretimde C vitaminin analizine ait kromatogram

Çizelge 4.4. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin C vitamini miktarları (mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Ortalama		
		0	15	30	45	60	Genel	Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	123.48	106.26	90.77	72.19	68.40	92.22	88.05 AB	88.17A^z
	Streç film	123.48	96.46	87.53	70.50	55.43	86.68		
	Adi torba	123.48	97.01	69.21	44.45	*	83.54	85.55 AB	
	MAP (Xtend)	123.48	100.99	76.57	65.93	58.94	85.18		
	Palistore	123.48	111.64	88.21	71.12	67.07	92.30		
Geleneksel	Kontrol	114.17	91.78	76.64	69.85	66.94	83.88	84.13 B	84.62 B
	Streç film	114.17	99.96	90.78	66.72	50.50	84.43		
	Adi torba	114.17	85.95	82.11	51.97	*	83.55	90.13 A	
	MAP (Xtend)	114.17	90.53	80.92	73.80	55.95	83.07		
	Palistore	114.17	94.37	91.47	78.31	61.44	87.95		
Ort. (Muh.Sür.)		118.83 A	97.50 B	83.42 C	66.48 D	60.58 E			
<i>LSD_{5%}</i>		<i>Uyg.: 4.859</i>		<i>Üretim Sis. x Uyg. X Muh. Sür.: Ö.D.</i>		<i>Muh. Sür.: 4.859</i>		<i>Üretim Sis.: 3.061</i>	

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

4.1.5. Toplam fenolik madde miktarı

Farklı üretim sistemi kullanılarak yetiştirilen biberlerin muhafaza süresince toplam fenolik madde miktarlarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.5’ de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin toplam fenolik madde miktarlarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 15 günü sonuna kadar az miktarda artışlar saptanmıştır. Bu artışlar kontrol grubuna ait meyvelerde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki muhafaza periyodu sürelerinde ise biberlerin toplam fenolik madde miktarları düzenli olarak azalmıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin muhafazanın 15. günü sonunda, en yüksek toplam fenolik madde miktarı ortalama 121.93 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam fenolik madde miktarı ise palistore uygulamasında 117.17 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek toplam fenolik madde miktarı 107.68 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile kontrol grubu biberlerde, en düşük toplam fenolik madde miktarı ise 90.63 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile streç film grubu meyvelerinde saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin toplam fenolik madde miktarlarında ise genel olarak muhafaza periyodunun ilk 15 günü süresince artışlar meydana gelmiştir. Bu artışlar adi torba uygulamasında daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Daha sonraki muhafaza periyodu sürelerinde ise biberlerin toplam fenolik madde miktarları düzenli olarak azalmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde muhafazanın 15. günü sonunda, en yüksek toplam fenolik madde miktarı ortalama 123.60 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile adi torba uygulaması yapılan meyvelerde saptanırken, en düşük toplam fenolik madde miktarı ise MAP uygulamasında 111.37 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam fenolik madde miktarları 101.17 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam fenolik madde miktarı 85.57 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile streç film uygulamasında saptanmıştır. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun biberlerin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.5).

Farklı muhafaza sürelerinin Urartu biber çeşidinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 15. günü sonunda biberlerin toplam fenolik madde miktarları artarken, daha sonraki dönemlerde ise azalmıştır. Nitekim, biberlerin hasat zamanında ortalama 110.25 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olan toplam fenolik madde miktarları, muhafazanın 15. günü sonunda 118.70 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve’ye yükselmiş, muhafazanın 30. gününde 108.20 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyveye düşmüştür. 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise bu değer 96.47 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve’ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.5).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının Urartu biber meyvelerinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. 60 günlük muhafaza periyodu sonunda palistore uygulamasına ait meyveler (111.12 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve), adi torba (110.83 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) ve kontrol grubu (110.63 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) meyvelerde toplam fenolik

madde yüksek bulunmuştur. En düşük toplam fenolik madde miktarı streç film uygulamasında (101.36 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) saptanmıştır. 60 günlük muhafaza süresi sonunda adi torba uygulaması yapılan biberlerin çürümesinden dolayı toplam fenolik madde miktarları saptanamamıştır (Çizelge 4.5).

Farklı üretim sistemlerinin Urartu biber meyvelerinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Denenen üretim sistemlerinden kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin toplam fenolik madde miktarı geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Nitekim, kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde ortalama 110.63 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olan toplam fenolik madde miktarı, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde 104.39 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çalışmamızda her iki yetiştiricilik sisteminde de biberlerin toplam fenolik madde miktarlarında genel olarak muhafazanın ilk 15. gününe kadar artış, daha sonraki dönemlerde ise azalış saptanmıştır. Benzer sonuçlar Dut F₁ biber (sarı olum) çeşidinin farklı MAP, UV-C ve sıcak su uygulamaları yapılarak muhafazası sırasında tespit edilen sonuçlar ile uyum göstermektedir (Sakaldaş 2012). Kapyra biberin 15 + 3 günlük muhafazası sonunda toplam fenolik madde miktarının arttığı bildirilmiştir (Özdirek 2013). Yapılan bir başka çalışmada, California Wonder (yeşil), Quadrato d'Asti (kırmızı ve sarı olum) çeşitlerinde farklı olgunluk dönemlerindeki dilimlenmiş (fresh cut) biberlerin yeşil olum dönemindeki biberlerde muhafazanın 21. gününden sonra, kırmızı ve sarı olum dönemindeki biberlerde ise 14. gününden itibaren toplam fenolik madde miktarının azalma eğilimine girdiği belirtilmiştir (Barbagallo vd 2012). Muhafazanın ilerleyen dönemlerinde ise toplam fenol miktarı azalmıştır. Benzer şekilde nar muhafazası üzerinde yapılan bir çalışmada, 6 hafta süren muhafaza sonunda fenolik madde miktarının tüm uygulamalarda azaldığı, en az azalmanın kontrol, en fazla azalmanın ise MAP uygulamalarında olduğu tespit edilmiştir (D'Aquino vd 2010). Farklı uygulamaların fenolik madde miktarı üzerine etkileri karşılaştırıldığında ise en düşük fenolik madde adi torba ve MAP uygulamalarında tespit edilirken, en yüksek palistore ve kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. Kontrol ortalamasının toplam fenolik madde içeriğinin yüksek olması fazla su kaybı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Palistore ortamında muhafaza genel olarak biberin biyokimyasal yapısının değişim aralığını daraltmıştır. Başka bir ifade ile, fenolik madde artışı ve azalışını sınırlandırmıştır. Benzer durum palistore ortamında muhafaza edilen muşmulalarda da tespit edilmiştir (Erkan ve Selçuk 2012). Yetiştiricilik sistemlerinin fenolik madde miktarı üzerine etkileri karşılaştırıldığında ise kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin geleneksel olarak yetiştirilenlere göre daha yüksek toplam fenolik maddeye sahip oldukları belirlenmiştir. Organik tarım ve geleneksel tarım koşullarında yetiştirilen dolmalık biberlerin biyokimyasal içeriği karşılaştırıldığında, organik biberlerin toplam fenol içeriğinin geleneksel olarak yetiştirilenlere oranla daha yüksek olduğu belirtilmiştir (Hallmann ve Rembialkowska 2012). Çalışmamızdan elde edilen bulgular yukarıda belirtilen çalışmalar ile uyum içindedir.

Çizelge 4.5. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin toplam fenolik madde miktarları (mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Ortalama		
		0	15	30	45	60	Genel	Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	114.60	121.93	113.60	108.10	107.68	113.18	110.63 A	110.63 A^z
	Streç film	114.60	117.73	101.07	96.67	90.63	104.14		
	Adi torba	114.60	120.47	113.13	113.60	*	114.34	101.36 B	
	MAP (Xtend)	114.60	118.62	113.93	103.67	92.13	108.59		
	Palistore	114.60	117.17	116.27	113.90	106.20	113.63		
Geleneksel	Kontrol	105.90	121.47	107.67	104.23	101.17	108.09	103.27 B	104.39 B
	Streç film	105.90	116.17	100.97	94.30	85.57	100.58		
	Adi torba	105.90	123.60	107.67	92.10	*	107.32	111.12 A	
	MAP (Xtend)	105.90	111.37	94.30	90.80	87.33	97.94		
	Palistore	105.90	118.43	113.40	104.27	101.03	108.61		
Ort. (Muh.Sür.)		110.25 B	118.70 A	108.20 B	102.16 C	96.47 D			
<i>LSD</i> _{5%}		<i>Uyg.: 4.446</i>	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D.</i>			<i>Muh. Sür.: 4.446</i>	<i>Üretim Sis.: 2.801</i>		

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

4.1.6. Beta-karoten (β -karoten) miktarı

Urartu biber çeşidinde farklı üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan β -karoten miktarları Çizelge 4.6' da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, biberlerin β -karoten miktarları üretim sistemi ve hasat sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince artmıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen meyvelerin hasat zamanında ortalama 5.77 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olan β -karoten miktarları muhafaza periyodunun 30. gününde kontrol grubu meyvelerinde 9.27 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve iken, palistore uygulamasında 6.79 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek β -karoten miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (11.90 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve), en düşük β -karoten ise palistore uygulamasında (8.33 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve) saptanmıştır. Geleneksel olarak üretilen biberlerin hasat zamanında 5.10 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olan β -karoten miktarı, muhafaza periyodunun 30. gününde kontrol grubu meyvelerinde 10.10 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve iken, palistore uygulamasında 6.93 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. Muhafazanın 60. gününde ise en yüksek β -karoten miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (12.15 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve) saptanırken en düşük β -karoten miktarı palistore uygulaması yapılan biberlerde (8.60 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve) saptanmıştır. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun biberlerin β -karoten miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.6).

Farklı muhafaza sürelerinin Urartu biber çeşidinin β -karoten miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin β -karoten miktarlarında artışlar meydana gelmiştir. Meyvelerin hasat zamanında ortalama 5.43 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olan β -karoten miktarları, muhafazanın 30. gününde 8.04 ve 60 günlük muhafaza sonunda ise bu rakam 9.91 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır (Çizelge 4.6).

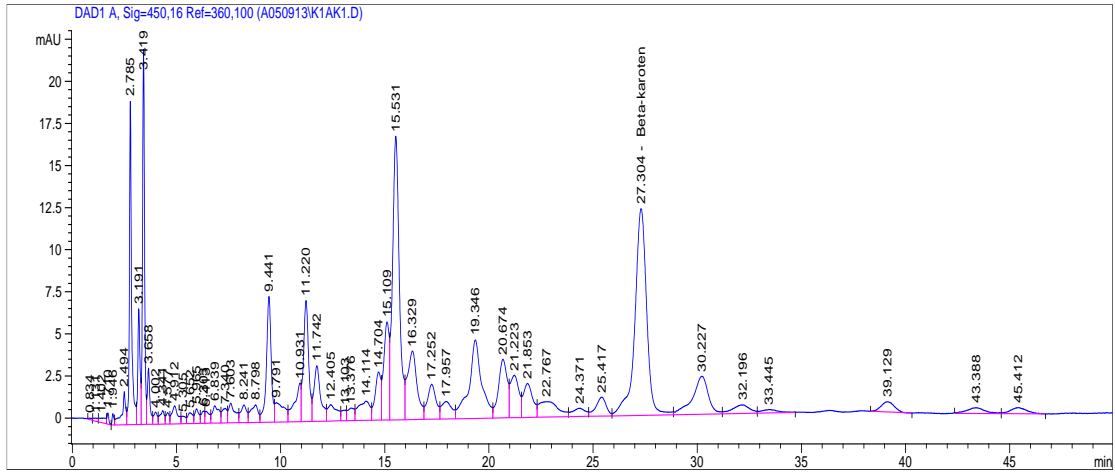
Farklı hasat sonrası uygulamalarının biberlerin β -karoten miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu belirlenmiştir. 60 günlük muhafaza periyodu süresince β -karoten miktarlarındaki en fazla artış kontrol grubuna ait meyvelerde belirlenmiş ve β -karoten miktarı 8.99 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. En az artış ise palistore uygulamasında belirlenmiş ve β -karoten miktarı 6.96 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. 60 günlük muhafaza süresi sonunda adi torba uygulaması yapılan biberlerin çürümesinden dolayı toplam β -karoten miktarları saptanamamıştır (Çizelge 4.6).

Farklı üretim sistemlerinin biberlerin β -karoten miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde β -karoten miktarları ortalama 7.46 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olarak belirlenirken, geleneksel olarak üretilen biberlerde 7.96 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Farklı yetiştiricilik sistemi ile yetiştirilen biberlerin β -karoten miktarları uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince artmıştır. Biber muhafazası üzerine yapılan diğer çalışmalarda da, biberlerin muhafaza süresince karotenoid

içeriğinin artış gösterdiği belirtilmiştir (Raffo vd 2007, Sakaldaş 2012). Farklı ambalaj uygulamalarının β -karoten miktarı üzerine etkileri karşılaştırıldığında ise çalışmada, en fazla β -karoten artışı kontrol grubunda tespit edilmiştir. En az artış ise palistore grubunda olmasına rağmen kontrol dışındaki uygulamalarda istatistiksel olarak fark oluşmamıştır. Bu durumun uygulamalarının depolama süresince biberlerin yaşlanması ve olgunlaşmasını geciktirdiğinden kaynaklanmakta olduğu düşünülmektedir. Biber muhafazası konusunda yapılan diğer bir çalışmada da MAP ortamında depolamanın biberlerin karotenoid miktarının artışı yavaşlattığı bildirilmiştir (Sakaldaş 2012). Yetiştiricilik sistemlerinin β -karoten miktarı üzerine etkileri karşılaştırıldığında ise yetiştiricilik sistemleri arasında istatistiksel ($p \geq 0.05$) olarak önemli bir farklılık bulunmamıştır. Ancak, başlangıçta kalıntısız olanların geleneksel olanlara oranla göre daha yüksek karotenoid içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Bitkilerde karotenoid içeriği çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. İklim, pestisitler, gübre, toprak tipi ve benzeri faktörler tarafından etkilenebileceği belirtilmiştir (Koca ve Karadeniz 2005).

Biberler β -karoten miktarının belirlenmesinde elde edilen kromatogram örneği Şekil 4.2’de verilmiştir.



Şekil 4.2. Geleneksel üretimde β -karoten miktarının belirlenmesine ait kromatogram

Çizelge 4.6. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin β -karoten miktarları ($\text{mg } \beta$ -karoten 100 g^{-1} yaş ağırlık) üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Ortalama		
		0	15	30	45	60	Genel	Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	5.77	6.97	9.27	10.67	11.90	8.91	8.99 A	7.46
	Streç film	5.77	6.09	7.47	8.12	9.55	7.40		
	Adi torba	5.77	6.19	7.09	8.66	*	6.93	7.53 B	
	MAP (Xtend)	5.77	6.89	7.04	7.11	8.68	7.10		
	Palistore	5.77	6.13	6.79	7.30	8.33	6.86		
Geleneksel	Kontrol	5.10	7.47	10.10	10.57	12.15	9.08	7.49 B	7.96
	Streç film	5.10	6.57	7.80	8.57	10.22	7.65		
	Adi torba	5.10	8.68	9.07	9.83	*	8.17	6.96 B	
	MAP (Xtend)	5.10	6.33	8.80	9.33	9.83	7.88		
	Palistore	5.10	6.40	6.93	8.27	8.60	7.06		
Ort. (Muh.Sür.)		5.43 D	6.77 C	8.04 B	8.84 AB	9.91 A			
<i>LSD</i> _{5%}		<i>Uyg.:</i> 1.223	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.:</i> Ö.D.				<i>Muh. Sür.:</i> 1.223	<i>Üretim Sis.:</i> Ö.D	

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

4.1.7. Chroma (C*) değeri

Urartu biber meyvelerinde farklı üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan C* değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.7’de verilmiştir. Çizelge 4.7’de ki değerlere göre meyvelerin C* değerleri üretim sistemi ve hasat sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince artmıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin C* değerleri hasat zamanında ortalama 39.93 iken, 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda C* değerlerinde en fazla düşüş kontrol grubuna ait meyvelerde belirlenmiş ve C* 29.81 olarak saptanmıştır. C* değerindeki en az kayıp ise palistore uygulaması yapılan biberlerde belirlenmiş ve C* değeri 35.68 olarak saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin C* değerleri hasat zamanında 38.46 iken, 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda C* değerlerinde en fazla kayıp kontrol grubuna ait meyvelerde belirlenmiş ve C* değeri 27.80 kadar düştüğü saptanmıştır. C* değerindeki en az kayıp ise palistore uygulaması yapılan biberlerde belirlenmiş ve C* değeri 32.94 olarak saptanmıştır. Üretim sistemi x farklı hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun meyvelerin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.7).

Farklı muhafaza sürelerinin Urartu biber meyvelerinin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin C* değerlerinde azalışlar meydana gelmiştir. Hasat zamanında meyvelerin ortalama 39.20 olan C* değerleri, muhafazanın 30. gününde 36.43’e ve 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda 31.87’e kadar azaldığı tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının biberlerin C* değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu belirlenmiştir. Muhafazanın başlangıcında biberlerin C* değeri ortalama 39.20 olarak tespit edilmiştir. 60 günlük muhafaza periyodu süresince C* değerlerinde en az kayıp adi torba (37.41) ve palistore uygulaması (36.97) yapılan biberlerde saptanmıştır. Ancak adi torba uygulaması yapılan biberlerde muhafazanın 60 günü sonunda analiz yapılamamıştır. En fazla C* kaybı ise kontrol grubuna ait meyvelerde (34.63) saptanmıştır (Çizelge 4.7).

Farklı üretim sistemlerinin Urartu biber meyvelerinin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Denemede kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde saptanan C* değerleri geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha yüksek bulunmuştur. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde C* değerleri ortalama 36.57 olarak belirlenirken, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde C* değerleri 35.70 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.7).

C* değeri, meyve ya da kabuk renginin canlılığını ve donukluğunu ifade etmektedir. Her iki yetiştiricilik sisteminde de C* değeri başlangıca oranla azalmıştır. Donuk renklere C* değerleri düşüken, canlı renklere ise kroma değerinin yükseleceği belirtilmiştir (McGuire 1992). Muhafaza süresince biberlerin kırmızı rengi koyulaşmış ve meyvelerin canlılığı azalmıştır.

Çizelge 4.7. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin Chroma (C*) değerleri üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Ortalama		
		0	15	30	45	60	Genel	Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	39.93	36.99	35.81	33.70	29.81	35.25	34.63 C	36.57 A^Z
	Streç film	39.93	37.46	36.99	34.07	32.29	36.15		
	Adi torba	39.93	37.69	37.26	33.74	*	37.16	35.60 BC	
	MAP (Xtend)	39.93	38.00	37.20	35.07	34.32	36.91		
	Palistore	39.93	38.36	37.26	36.25	35.68	37.50		
Geleneksel	Kontrol	38.46	36.32	34.87	32.64	27.80	36.96	37.41 A	35.70 B
	Streç film	38.46	37.09	35.73	33.80	30.13	38.56		
	Adi torba	38.46	37.14	35.80	39.24	*	38.83	36.30 AB	
	MAP (Xtend)	38.46	37.18	36.47	34.43	31.97	38.26		
	Palistore	38.46	37.62	36.95	36.26	32.94	38.28		
Ort. (Muh.Sür.)		39.20 A	37.39 B	36.43 B	34.92 C	31.87 D			
<i>LSD_{5%}</i>		<i>Uyg.: 1.254</i>	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D.</i>		<i>Muh. Sür.: 1.254</i>	<i>Üretim Sis.: 0.790</i>			

^Z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

*: Meyvelerin tamamı çürümüştür.

Farklı muhafaza ortalamaları karşılaştırıldığında, en fazla C^* değeri kaybı kontrol grubunda saptanırken, en düşük C^* değeri adi torba ve palistore uygulamalarında saptanmıştır. Adi torbalar içerisinde depolanan biberler muhafazanın 60. günü sonunda tamamen çürümüşlerdir.

Biberlerin muhafaza ortamındaki atmosfer bileşiminin de CO_2 oranının yükselmesi ve O_2 oranının azalması biberlerde renk değişmesini yavaşlatmıştır. Nar muhafazası üzerine yapılan çalışmada, MAP uygulamalarının narlarda C^* değerlerinde azalışı yavaşlattığı belirtilmiştir (Selçuk 2013). Benzer şekilde farklı MAP uygulamalarının biberlerin renk değişimini yavaşlatıcı etkiye sahip olduğu Akbudak (2008) ve Manolopoulou vd (2010) tarafından bildirilmiştir.

4.1.8. Hue (h°) açısı değeri

Urartu biber meyvelerinde farklı üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan h° açısı değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.8'de verilmiştir. Çizelge 4.8'deki değerlere göre meyvelerin h° açısı değerleri üretim sistemi ve hasat sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin h° açısı değerleri hasat zamanında ortalama 29.20 iken, 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda h° açısı değerlerinde en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (26.62), en az azalma ise palistore uygulaması yapılan biberlerde (27.73) saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin h° açısı değeri hasat zamanında 32.19 iken, 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda h° açısı değerlerinde en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (21.84), en az azalma ise palistore uygulaması yapılan biberlerde (26.86) saptanmıştır. Üretim sistemi x farklı hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun meyvelerin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.8).

Farklı muhafaza sürelerinin Urartu biber meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin h° açısı değerlerinde azalmalar meydana gelmiştir. Hasat zamanında meyvelerin 30.70 olan h° açısı değerleri, muhafazanın 30. gününde 26.56'ya ve 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda 25.86'ya kadar düşmüştür (Çizelge 4.8).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının biberlerin h° açısı değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu belirlenmiştir. Muhafazanın başlangıcında biberlerin h° açısı değerleri ortalama olarak 39.20 olarak saptanmıştır. 60 günlük muhafaza periyodu süresince h° açısı değerlerinde en az azalma palistore uygulaması yapılan biberlerde (28.50), en fazla azalma ise kontrol grubuna ait meyvelerde (26.59) saptanmıştır. 60 günlük muhafaza süresi sonunda adi torba uygulaması yapılan biberlerin çürümesinden dolayı h° açısı değerleri saptanamamıştır (Çizelge 4.8).

Çizelge 4.8. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin Hue (h°) açısı değerleri üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Ortalama		
		0	15	30	45	60	Genel	Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	29.20	27.98	27.58	27.13	26.62	27.70	26.59 C	27.77 A^z
	Streç film	29.20	27.36	27.35	27.29	26.67	27.57		
	Adi torba	29.20	27.03	26.13	25.90	*	27.07	27.26 BC	
	MAP (Xtend)	29.20	28.79	27.58	27.44	26.95	27.99		
	Palistore	29.20	29.11	28.02	27.83	27.73	28.38		
Geleneksel	Kontrol	32.19	25.23	23.40	24.70	21.84	25.47	27.50 B	27.12 B
	Streç film	32.19	26.73	25.55	25.43	24.83	26.94		
	Adi torba	32.19	26.63	26.33	25.62	*	27.69	28.50 A	
	MAP (Xtend)	32.19	27.08	25.72	24.65	25.39	27.01		
	Palistore	32.19	28.69	27.94	27.41	26.86	28.62		
Ort. (Muh.Sür.)		30.70 A	27.46 B	26.56 C	26.34 C	25.86 C			
<i>LSD_{5%}</i>		<i>Uyg.: 0.809</i>	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D.</i>	<i>Muh. Sür.: 0.809</i>	<i>Üretim Sis.: 0.509</i>				

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

*: Meyvelerin tamamı çürümüştür.

Farklı üretim sistemlerinin Urartu biber meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Denemede kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde saptanan h° açısı değerleri geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha yüksek bulunmuştur. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde h° açısı değeri 27.77 olarak belirlenirken, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde h° açısı değerleri 27.12 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.8).

h° açısı değeri, a^* ve b^* değerlerinin kesiştiği noktadan geçen doğrunun X eksenini ifade etmektedir. Açısı 0° olduğunda kırmızı; 90° olduğunda ise sarı renge karşılık gelmektedir. Her iki yetiştiricilik sisteminde de biberlerin h° açısı değerleri uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. Uygulamalar arasında en az azalış palistore ortamında depolanan biberlerde, en fazla azalış ise kontrol grubu biberlerde meydana gelmiştir. Kapyra tipi biberlerin olgunluk rengi kırmızıdır. Olgunlaşmayla birlikte meyve et rengi yeşilden koyu kırmızıya doğru gitmektedir. Bir başka ifadeyle en hızlı yaşlanma kontrol grubunda, en yavaş olgunlaşma ise palistore grubu biberlerde meydana gelmiştir. Benzer bir çalışmada Maxibell F₁ çeşidinin kırmızı olum dönemine ait h° açısı değerinin azalış gösterdiği bildirilmiştir (Sakaldaş 2012). Uygulamalar açısından MAP uygulamalarının Yalova Charleston (Akbulduk 2008), Twingo F₁ yeşil dolmalık (Manolopoulou vd 2010), 9 farklı biber çeşidinde (Lownds vd 1994), biberlerinin renk değişimini yavaşlatmakta etkili olduğu belirlenmiştir. Bu çalışmadaki uygulamaların benzer şekilde muşmula meyvelerinin muhafazası süresince renk değişimi üzerine etkileri incelenmiş ve rengin korunmasında palistore uygulamasının en etkili sonucu verdiği tespit edilmiştir (Erkan ve Selçuk 2012). Yetiştiricilik sistemlerinin ortalamaları karşılaştırıldığında kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin renginin geleneksel olarak yetiştirilenlere oranla daha koyuya kaydığı saptanmıştır.

4.1.9. Modifiye atmosfer ortamında CO₂ ve O₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi

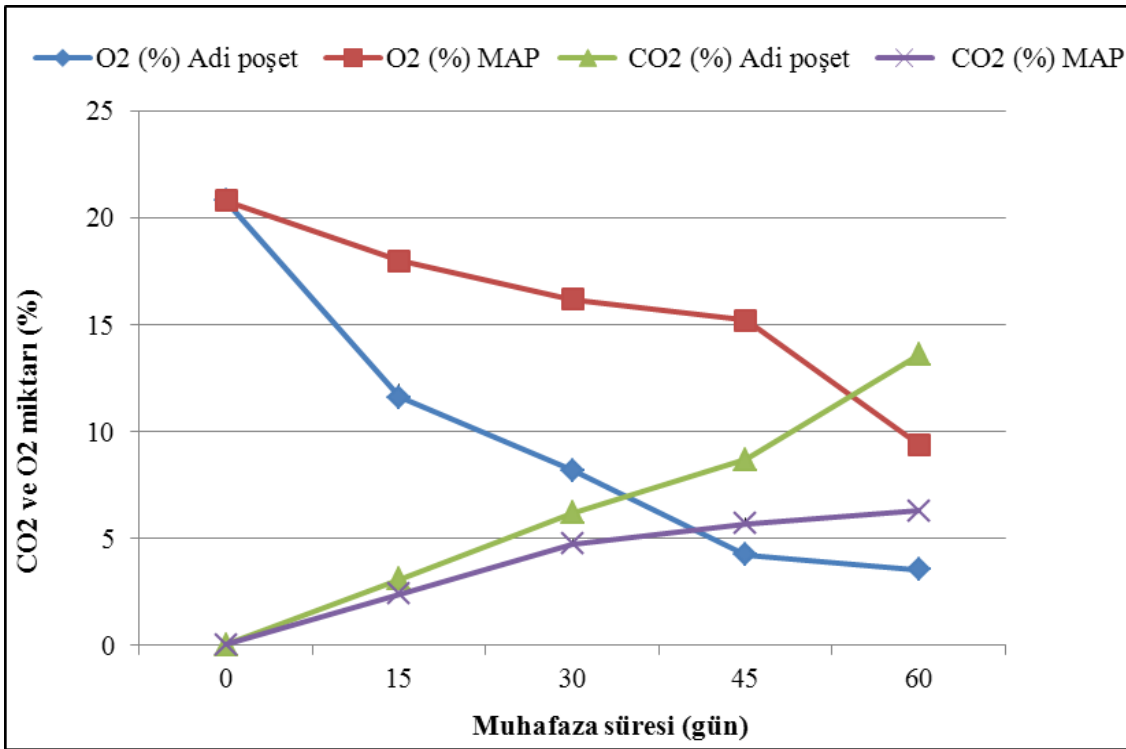
Urartu biber çeşidinde farklı üretim sistemlerinde üretilen, MAP ve adi torba kullanılarak depolanan biberlerde muhafaza sürelerine göre saptanan CO₂ ve O₂ miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.3 ve Şekil 4.4’de verilmiştir.

Şekil 4.3’ün incelenmesinden görüleceği üzere kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin farklı hasat sonrası uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak MAP ortamında muhafazaları sırasında CO₂ miktarları artmıştır. MAP uygulaması yapılan biberlerin CO₂ miktarları muhafazanın başlangıcında %0.03 iken, bu değer 30. günde %4.8’e, 60. günde ise %6.3’e kadar yükselmiştir. Adi torba içerisinde depolanan biberlerin CO₂ miktarları ise 30. günde %6.2’e, 60 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise %13.6’ya kadar yükselmiştir.

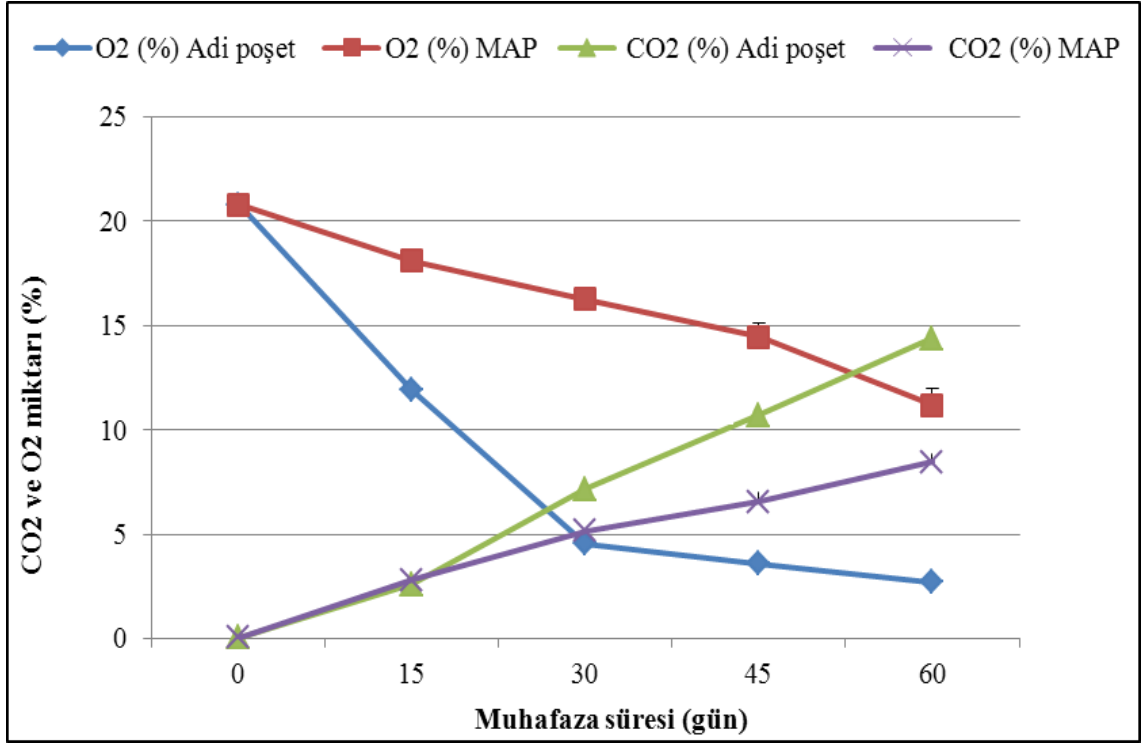
Farklı muhafaza sürelerinin biberlerin CO₂ miktarları üzerine etkisi incelendiğinde ise, MAP ortamında depolanan biberlerin CO₂ miktarları depolama boyunca artış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında biberlerin MAP ortamında %0.03 olan CO₂ miktarları, muhafazanın 30. gününde %5.5’e, muhafazanın 60. günü sonunda ise %9.95’e kadar yükselmiştir (Şekil 4.3).

Benzer şekilde Şekil 4.4'ün incelenmesinden de görüleceği üzere geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin farklı hasat sonrası uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak CO₂ miktarları artmıştır. Muhafazanın başlangıcında %0.03 olan CO₂ miktarları, MAP uygulamasında, 30. günde %2.80'e yükselmiş, 60 gün süren muhafaza sonunda ise %8.5 ulaşmıştır. Adi torba uygulamasında depolanan biberlerde ise CO₂ miktarları 30. günde %7.2'ye, 60 günlük muhafaza sonunda ise %14.4'e ulaşmıştır.

Farklı muhafaza sürelerinin geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin CO₂ miktarları üzerine etkisi incelendiğinde, MAP ortamında depolanan biberlerin CO₂ miktarları depolama boyunca başlangıca göre artış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %0.03 olan CO₂ miktarları muhafazanın 30. gününde %56.2'e, muhafazanın 60. günü sonunda ise %11.45'e kadar yükselmiştir (Şekil 4.4).



Şekil 4.3. Kalıntısız olarak üretilen, MAP ve adi torba ortamında depolanan Urartu biber meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan CO₂ ve O₂ miktarları (%)



Şekil 4.4. Geleneksel olarak üretilen, MAP ve adi torba ortamında depolanan Urartu biber meyvelerinde farklı muhafaza süreleri sonunda saptanan CO₂ ve O₂ miktarları (%)

Şekil 4.3'ün incelenmesinden görüleceği üzere kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin farklı hasat sonrası uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak O₂ miktarları azalmıştır. MAP ortamında depolanan biberlerin O₂ miktarları muhafazanın başlangıcında %20.8 iken, bu değer 30. günde %16.2'e ve 60. günde %9.4'e kadar düşmüştür. Adi torba içerisinde depolanan biberlerin O₂ miktarları ise 30. günde %8.2'e ve 60. günde %3.6'ya kadar düşmüştür (Şekil 4.1).

Farklı muhafaza sürelerinin biberlerin O₂ miktarları üzerine etkisi incelendiğinde, MAP ortamında depolanan biberlerin O₂ miktarları depolama boyunca başlangıca göre azalma göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %20.8 olan O₂ miktarları muhafazanın 30. gününde %12.2'e, muhafazanın 60. günü sonunda ise %6.5'e kadar düşmüştür (Şekil 4.3).

Benzer şekilde Şekil 4.4'nin incelenmesinden de görüleceği üzere geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin farklı hasat sonrası uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak ortamdaki O₂ miktarları azalmıştır. Muhafazanın başlangıcında biberlerin %20.8 olan O₂ miktarları, MAP ortamında depolanan biberlerde 30. günde %16.3'e düşmüştür. 60 gün süren muhafaza sonunda ise %11.2'e kadar düşmüştür. Adi torba ortamında depolanan biberlerde ise O₂ miktarları 30. günde %4.6'ya , 60 günlük muhafaza sonunda ise %2.7'e kadar düşmüştür.

Farklı muhafaza sürelerinin geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin O₂ miktarları üzerine etkisi incelendiğinde MAP ortamında depolanan biberlerin O₂ miktarları depolama boyunca başlangıca göre azalış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında biberlerin %20.8 olan O₂ miktarları muhafazanın 30. gününde %10.45'e, muhafazanın 60. günü sonunda ise %6.95'e kadar düşmüştür (Şekil 4.4).

MAP uygulamaları meyve ve sebzelerde solunum aktivitesini ve etilen sentezini düşürerek olgunlaşmayı ve yumuşamayı geciktirmekte, patojen mikroorganizmaların ve fizyolojik bozulmaların oranını azaltmaktadır (Kader vd 1989, Artes 1993). Bununla birlikte meyvenin solunumu ile torbanın geçirgenlik özelliği arasında bir korelasyon olmadığı durumlarda, ortamdaki CO₂ konsantrasyonu artacağı için, anerobik solunum ve etilalkol birikiminin meydana geleceği bildirilmektedir (Ait-Oubahou 1999). Bunun sonucu olarak da modifiye atmosfer torbalar içerisindeki meyvelerde çürüme ve tatta bozulmalar meydana gelecektir.

Her iki yetiştiricilik sistemi ve her iki MAP uygulamasında CO₂ miktarları başlangıca göre artış göstermiştir. Her iki yetiştiricilik sisteminde de soğukta muhafazanın 60. günü sonunda adi torba uygulamasındaki biberlerin analiz yapılamaz durumda olduğu tespit edilmiştir. Uygulamalar karşılaştırıldığında en yüksek CO₂ miktarı adi torba uygulamasında elde edilirken en düşük CO₂ miktarı ise MAP uygulamasında elde edilmiştir.

Her iki yetiştiricilik sisteminde ve MAP uygulamaları yapılan Urartu biber meyvelerinin muhafaza süresi uzadıkça O₂ miktarı azalmıştır. En yüksek O₂ miktarları MAP uygulamasında tespit edilirken en düşük uygulama ise adi torba uygulamasında elde edilmiştir.

4.1.10. Pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı

Urartu biber çeşidinde farklı üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan pazarlanamaz meyve miktarları Çizelge 4.9'da verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre denemenin ilk 15 gününde her iki yetiştiricilik koşullarında yetiştirilen biberlerde çürük meyve saptanmamıştır. 60 günlük muhafaza periyodu sonunda kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı adi torba uygulamasında (%100), en düşük pazarlanamaz meyve ise palistore ortamında (%33.33) muhafaza edilen biberlerde tespit edilmiştir. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde 60 günlük muhafaza periyodu sonunda pazarlanamaz ürün miktarı, adi torba uygulamasında (%100), en düşük pazarlanamaz meyve ise palistore ortamında (%38.89) muhafaza edilen biberlerde tespit edilmiştir. Üretim sistemleri x farklı hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun biberlerin pazarlanamaz meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.9).

Farklı muhafaza sürelerinin biberlerin pazarlanamaz meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Urartu biber meyvelerinde farklı hasat sonrası uygulamalarına göre değişmekle birlikte, muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak pazarlanamaz meyve miktarlarının da arttığı saptanmıştır. Muhafazanın ilk 15 günü boyunca %0.00 olan pazarlanamaz meyve miktarları,

muhafazanın 30. gününde %21.67 olarak saptanmıştır. Bu değer muhafazanın 45. günü sonunda %56.67'ye yükselirken, 60 günlük muhafaza sonunda ise %66.67'ye çıkmıştır (Çizelge 4.9).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının Urartu biber meyvelerinin pazarlanamaz meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Denenen hasat sonrası uygulamaları arasında en yüksek pazarlanamaz meyve adi torba uygulaması yapılan biberlerde (%45.00), en düşük pazarlanamaz meyve miktarı ise palistore grubunda (%15.56) tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Farklı üretim sistemlerinin Urartu biber meyvelerinin pazarlanamaz meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.9). Kalıntısız olarak yetiştirilen ve farklı hasat sonrası uygulamalar yapılan biberlerde pazarlanamaz meyve miktarı %29.11 olarak belirlenirken, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde bu değer %28.89 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

Denemelerimiz sırasında biberlerde ortaya çıkan çürümelere kurşuni küfün (*Botrytis cinerea*, bakteriyel yumuşama ve *Alternaria alternata* etmenlerinin neden olduğu belirlenmiştir. Biber meyvelerinin uzun süreli depolanmalarını sınırlandıran ve hasat sonrasında yüksek oranda kayıplara neden olan faktörlerin başında *Botrytis cinerea*, *Alternaria alternata* ve bakteriyel yumuşama nedenli kayıplar gelmektedir (Cantwell 2004, Raffo vd 2007).

Çizelge 4.9. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin pazarlanamaz meyve (%) miktarları üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Genel	Ortalama	
		0	15	30	45	60		Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	0.00	0.00	11.11	38.89	44.44	18.89	21.67D^z	29.11
	Streç film	0.00	0.00	33.33	66.67	72.22	34.44		
	Adi torba	0.00	0.00	50.00	88.89	100.00	47.78	33.33 B	
	MAP (Xtend)	0.00	0.00	27.78	55.56	66.67	30.00		
	Palistore	0.00	0.00	5.56	33.33	33.33	14.44	45.00 A	
Geleneksel	Kontrol	0.00	0.00	11.11	44.44	66.67	24.44	29.45 C	28.89
	Streç film	0.00	0.00	16.67	66.67	77.78	32.22		
	Adi torba	0.00	0.00	27.78	83.33	100.00	42.22		
	MAP (Xtend)	0.00	0.00	22.22	55.56	66.67	28.89	15.56 E	
	Palistore	0.00	0.00	11.11	33.33	38.89	16.67		
Ort. (Muh.Sür.)		0.00 D	0.00 D	21.67 C	56.67 B	66.67 A			
<i>LSD_{5%}</i>		<i>Uyg.: 3.881</i>		<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D.</i>		<i>Muh. Sür.: 3.881</i>	<i>Üretim sis.: Ö.D.</i>		

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

Her iki yetiştiricilik sisteminde de uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak kayıp oranları artmıştır. Yetiştiricilik sistemleri arasında kayıp açısından bir fark oluşmazken, uygulamalar arasında ciddi farklılıklar oluşmuştur. Kayıpların önlenmesinde en başarılı uygulama palistore olurken, en başarısız uygulama ise adi torba uygulaması olmuştur. Nitekim, muhafazanın 60. gününde adi torba ortamında depolanan meyvelerin tamamı çürümüş ve analiz yapılamaz durumda tespit edilmiştir. Adi torba içerisinde çürümelerin yüksek olması aşırı nem ve yüksek CO₂ miktarından kaynaklandığı düşünülmektedir.

4.2. Meyvelerin Manav Koşullarında Muhafazası

Depolama periyodu süresince Urartu biber çeşidinden 15'er gün aralıklarla değişik muhafaza ortamlarından alınan meyveler $20 \pm 2^{\circ}\text{C}$ sıcaklıktaki bir odada 2 gün süreyle manav koşullarında bekletilmiş ve bu meyvelere soğukta muhafaza süresince yapılan fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır.

4.2.1. Ağırlık kayıpları

Urartu biber çeşidinde farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında bekletilme süresince saptanan ağırlık kayıpları Çizelge 4.10'da verilmiştir. Çizelge 4.10'daki değerlere göre hasat sonrası uygulamaları ve üretim sistemlerine bağlı olarak manav koşullarında bekletme süresi uzadıkça biberlerin ağırlık kayıpları da artmıştır. Adi torbalar içerisinde 30 gün süreyle soğukta muhafaza edildikten sonra 2 gün süreyle manav koşullarında bekletilen (30 + 2) biberlerin tamamı çürüdüğü için ağırlık kayıpları saptanamamıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen ve 15 gün süreyle soğukta muhafaza edildikten sonra 2 gün süreyle manav koşullarında bekletilen biberlerde en fazla ağırlık kaybı kontrol uygulamasına (%7.05) ait meyvelerde, en az ağırlık kaybı ise palistore ortamında depolanan biberlerde (%2.25) saptanmıştır. Muhafaza periyodunun 30 + 2 günü sonunda en yüksek ağırlık kaybı kontrol grubunda (%8.08), en düşük ağırlık kaybı ise palistore uygulamasında (%3.70) saptanmıştır. Benzer şekilde, muhafazanın 60 + 2 günü sonunda en yüksek ağırlık kaybı kontrol grubunda (%11.06), en düşük ağırlık kaybı ise palistore uygulamasında (%4.74) saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde ise, 15 + 2 gün süreyle depolanan biberlerde en yüksek ağırlık kaybı kontrol grubunda %6.57 iken, en düşük ağırlık kaybı ise palistore grubunda %2.34 olarak belirlenmiştir. Muhafaza periyodunun 30 + 2 günü sonunda en yüksek ağırlık kaybı kontrol grubunda (%8.95), en düşük ağırlık kaybı ise palistore uygulamasında (%3.02) saptanmıştır. Benzer şekilde muhafazanın 60 + 2 günü sonunda en yüksek ağırlık kaybı kontrol grubunda (%12.54), en düşük ağırlık kaybı ise palistore uygulamasında (%5.28) saptanmıştır. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun biberlerin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.10).

Farklı muhafaza sürelerinin biberlerin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Urartu biber meyvelerinde farklı hasat sonrası uygulamalarına göre değişmekle birlikte manav koşullarında bekletme süresinin uzamasına paralel ağırlık kayıpları da artmıştır. Muhafazanın 30 + 2 gününde %3.98 olan ağırlık kaybı, muhafaza süresince artarak muhafazanın 60 + 2 gününde %8.43'e kadar yükselmiştir (Çizelge 4.10).

Çizelge 4.10. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin ağırlık kayıpları (%) üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)				Genel	Ortalama	
		15 + 2	30 + 2	45 + 2	60 + 2		Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	7.05 f	8.08 de	8.69 cd	11.06 b ^y	8.72	9.21 A	5.72 B^z
	Streç film	3.87 lmn	4.77 ijk	8.06 de	9.35 c	6.51		
	Adi torba	3.16 n..q	*	*	*	3.16	6.73 B	
	MAP (Xtend)	2.77 qr	3.76 l..p	4.98 ijk	7.05 f	4.64		
	Palistore	2.25 r	3.70 m..p	3.83 l..o	4.74 ijk	3.63	3.84 D	
Geleneksel	Kontrol	6.57 fg	8.95 c	10.73 b	12.54 a	9.70	4.71 C	6.18 A
	Streç film	4.24 klm	5.87 gh	7.28 ef	10.37 b	6.94		
	Adi torba	4.52 jkl	*	*	*	4.52	3.67 D	
	MAP (Xtend)	3.04 o..r	3.58 m..p	5.45 hı	7.03 f	4.77		
	Palistore	2.34 r	3.02 pqr	4.22 klm	5.28 hij	3.72		
Ort. (Muh.Sür.)		3.98 D	5.22 C	6.65 B	8.43 A			
<i>LSD</i> _{5%}		<i>Uyg.:</i> 0.359	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.:</i> 0.804	<i>Muh. Sür.:</i> 0.277	<i>Üretim Sis.:</i> 0.195			

^y : LSD testine göre farklı harflerle gösterilen etkileşimler istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

^z : LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

* : Meyvelerin tamamı çürümüşür.

Farklı hasat sonrası uygulamalarının Urartu biber meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Denenen uygulamalar arasında en fazla ağırlık kaybı %9.21 ile kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. En az ağırlık kaybı ise palistore grubunda %3.67 olarak saptanmıştır. (Çizelge 4.10).

Farklı üretim sistemlerinin Urartu biber meyvelerinin ağırlık kayıpları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde ağırlık kayıpları %5.72 iken, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde bu değer %6.18 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.10).

4.2.2. Titre edilebilir asit miktarı (TEA)

Urartu biber meyvelerinde üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında bekletme süresince saptanan TEA miktarları Çizelge 4.11'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, biberlerin hasat zamanındaki TEA miktarlarında üretim sistemleri ve hasat sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin 30. gününe kadar artmış, daha sonraki dönemlerde ise biberlerin TEA miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda adi torba uygulaması yapılan biberlerin çürümesinden dolayı TEA miktarları saptanamamıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde başlangıçta 0.29 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare olan TEA miktarı, muhafazanın 15 + 2 günü sonunda en yüksek TEA miktarı kontrol ve palistore uygulamalarında (0.27 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) iken, en düşük asit miktarı streç film ve MAP uygulamalarında (0.22 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) saptanmıştır. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda, en yüksek TEA miktarları kontrol grubunda (0.52 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare), en düşük TEA miktarı ise MAP (0.31 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) grubunda saptanmıştır. Benzer şekilde muhafazanın 60 + 2 günü sonunda en yüksek TEA miktarı kontrol ve palistore uygulamalarında (0.11 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare), en düşük ise MAP uygulamasında (0.06 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde başlangıçta 0.22 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare olan TEA miktarı, muhafazanın 15 + 2 günü sonunda kontrol ve palistore uygulamalarında en yüksek (0.24 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) iken, en düşük streç film ve MAP uygulamalarında (0.19 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) saptanmıştır. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda, en yüksek TEA miktarları kontrol grubunda (0.54 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare), en düşük ise MAP (0.44 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) grubunda saptanmıştır. Benzer şekilde muhafazanın 60 + 2 günü sonunda en yüksek TEA miktarı kontrol uygulamasında (0.12 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare), en düşük ise MAP uygulamasında (0.06 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) saptanmıştır. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonu biberlerin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.11).

Çizelge 4. 11. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin TEA miktarları (g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Genel	Ortalama	
		0	15 + 2	30 + 2	45 + 2	60 + 2		Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	0.29	0.27	0.52	0.14	0.11	0.27	0.26 A^z	0.24 A
	Streç film	0.29	0.22	0.39	0.11	0.08	0.22		
	Adi torba	0.29	0.23	*	*	*	0.26	0.21 C	
	MAP (Xtend)	0.29	0.22	0.31	0.06	0.06	0.19		
	Palistore	0.29	0.27	0.47	0.14	0.11	0.26		
Geleneksel	Kontrol	0.22	0.24	0.54	0.15	0.12	0.26	0.20 C	0.22 B
	Streç film	0.22	0.19	0.47	0.07	0.07	0.20		
	Adi torba	0.22	0.21	*	*	*	0.22		
	MAP (Xtend)	0.22	0.19	0.44	0.09	0.06	0.20	0.25 AB	
	Palistore	0.22	0.24	0.52	0.14	0.11	0.25		
Ort. (Muh.Sür.)		0.25 B	0.23 C	0.46 A	0.11 D	0.09 E			
<i>LSD₅</i>		<i>Uyg.: 0.019</i>		<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D.</i>			<i>Muh. Sür.: 0.018</i>	<i>Üretim Sis.: 0.011</i>	

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

Farklı muhafaza sürelerinin Urartu biber meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak biberlerin TEA miktarları 30 + 2 günün sonuna kadar artmış, daha sonraki dönemlerde ise TEA miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. Meyvelerin hasat zamanında 0.25 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare olan TEA miktarları muhafazanın 30 + 2 günün sonunda 0.46 ve 60 + 2 günün sonunda ise 0.09 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare olarak saptanmıştır (Çizelge 4.11).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının biberlerin TEA miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu belirlenmiştir. Denenen hasat sonrası uygulamaları arasında en yüksek TEA miktarları kontrol (0.26 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) ve palistore grubu biberlerinde (0.25 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) saptanır iken, en düşük TEA miktarı ise MAP (0.20 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) ve streç film uygulaması yapılan biberlerde (0.21 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare) belirlenmiştir (Çizelge 4.11).

Farklı üretim sistemlerinin Urartu biber meyvelerinin TEA miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Denemede kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde saptanan TEA miktarları, geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha yüksek bulunmuştur (Çizelge 4.11). Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde TEA miktarları ortalama 0.24 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare olarak belirlenirken, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde TEA miktarları ortalama 0.22 g sitrik asit 100 mL⁻¹ usare olarak belirlenmiştir.

4.2.3. Suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM)

Urartu biber meyvelerinde üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında bekletme süresince saptanan SÇKM miktarları Çizelge 4.12'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlerin incelenmesinden de görüleceği üzere, biberlerin SÇKM miktarlarında üretim sistemleri ve hasat sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak artış ve azalışlar meydana gelmiştir. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda adi torba uygulaması yapılan biberlerin çürümesinden dolayı SÇKM miktarları saptanamamıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde başlangıçta %5.90 olan SÇKM miktarı, muhafazanın 15 + 2 günü sonunda en yüksek palistore uygulamalarında (%6.78) iken, en düşük MAP uygulamasında (%5.98) saptanmıştır. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda, en yüksek SÇKM miktarı kontrol grubunda (%7.00), en düşük SÇKM miktarı ise MAP uygulaması yapılan biberlerde (%6.07) saptanmıştır. Benzer şekilde muhafazanın 60 + 2 günü sonunda en yüksek SÇKM miktarı kontrol uygulamasında (%7.70), en düşük ise MAP uygulamasında (%6.00) saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde başlangıçta %7.07 olan SÇKM miktarı, muhafazanın 15 + 2 günü sonunda en yüksek palistore uygulamalarında (%7.73) iken en düşük streç film uygulaması yapılan biberlerde (%7.03) saptanmıştır. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda, en yüksek SÇKM miktarı kontrol grubunda (%8.03), en düşük SÇKM miktarı ise MAP uygulaması yapılan biberlerde (%7.47) saptanmıştır.

Çizelge 4.12. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin SÇKM miktarları (%) üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Genel	Ortalama	
		0	15 + 2	30 + 2	45 + 2	60 + 2		Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	5.90 r	6.27 n..q	7.00 ı..l	6.73 lm	7.70 c..f ^y	6.72	7.26 A^z	6.36 B^z
	Streç film	5.90 r	6.22 n..q	6.10 pqr	6.77 klm	6.47 mno	6.29		
	Adi torba	5.90 r	6.20 n..q	*	*	*	6.05	6.68 C	
	MAP (Xtend)	5.90 r	5.98 qr	6.07 pqr	6.33 nop	6.00 qr	6.06		
	Palistore	5.90 r	6.78 klm	6.33 nop	6.47 mno	6.90 jkl	6.48		
Geleneksel	Kontrol	7.07 ijk	7.72 b..f	8.03 ab	8.20 a	8.00 abc	7.80	6.60 C	7.35 A
	Streç film	7.07 ijk	7.03 ı..l	7.57 e..g	7.20 hij	6.50 nm	7.07		
	Adi torba	7.07 ijk	7.15 hij	*	*	*	7.11	6.97 B	
	MAP (Xtend)	7.07 ijk	7.30 ghi	7.47 e..h	7.40 fgh	6.47 mno	7.14		
	Palistore	7.07 ijk	7.73 b..e	7.80 bcd	7.30 ghi	7.40 fgh	7.46		
Ort. (Muh.Sür.)		6.49 C	6.84 B	7.05 A	7.05 A	6.93 B			
<i>LSD_{5%}</i>		<i>Uyg.: 0.114</i>	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: 0.317</i>	<i>Muh. Sür.: 0.107</i>	<i>Üretim Sis.: 0.067</i>				

^y: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen interaksyonlar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

Benzer şekilde muhafazanın 60 + 2 günü sonunda en yüksek SÇKM miktarı kontrol uygulamasında (%8.00), en düşük SÇKM miktarı ise MAP uygulamasında (%6.47) saptanmıştır. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun biberlerin SÇKM miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur (Çizelge 4.12).

Farklı muhafaza sürelerinin biberlerin SÇKM miktarı üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafazanın başlangıcında %6.49 olan SÇKM miktarı, 45 + 2 gününde %7.05'e kadar yükselmiş, muhafazanın 60 + 2 günü sonunda ise %6.93'e kadar düşmüştür (Çizelge 4.12).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının Urartu biber meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Denenen uygulamalar arasında en yüksek SÇKM miktarı %7.26 ile kontrol grubu meyvelerinde saptanmıştır. En düşük SÇKM miktarı ise adi torba grubunda %6.58 olarak saptanmıştır. Bunu sırasıyla MAP (%6.60) ve streç film (%6.68) uygulamaları izlemiştir (Çizelge 4.12).

Farklı üretim sistemlerinin Urartu biber meyvelerinin SÇKM miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde SÇKM miktarı %6.36 iken, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde bu değer %7.35 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.12).

4.2.4. C vitamini (L-askorbik asit) miktarı

Urartu biber meyvelerinde üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında bekletme süresince saptanan C vitamini miktarları Çizelge 4.13'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, biberlerin C vitamini miktarları üretim sistemi ve hasat sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda adi torba uygulaması yapılan biberlerin çürümesinden dolayı C vitamini miktarları saptanamamıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde, hasat zamanında 123.48 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olan C vitamini miktarları muhafaza periyodunun 15 + 2 günü sonunda en yüksek C vitamini miktarı kontrol grubunda (96.66 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve), en düşük ise adi torba uygulaması yapılan biberlerde (81.03 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) belirlenmiştir. Muhafazanın 30 + 2 gününde en yüksek C vitamini miktarı 83.72 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise 51.01 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile MAP uygulaması yapılan biberlerde saptanmıştır. Muhafaza periyodunun 60 + 2 gününde en yüksek C vitamini miktarı 59.50 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile kontrol grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise 35.98 mg askorbik asit/100 g yaş meyve ile streç film uygulaması yapılan biberlerde saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde, hasat zamanında 114.17 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olan C vitamini miktarları muhafaza periyodunun 15 + 2 günü sonunda en yüksek C vitamini miktarı palistore grubunda (94.61 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve), en düşük C vitamini miktarı ise adi torba uygulaması yapılan biberlerde (63.35 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) belirlenmiştir.

Çizelge 4.13. Farklı üretim sistemleri hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin C vitamini (L-askorbik asit) (mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) miktarları üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Genel	Ortalama	
		0	15 + 2	30 + 2	45 + 2	60 + 2		Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	123.48	96.66	83.72	61.27	59.50	84.93	82.16 B	78.99
	Streç film	123.48	81.45	67.19	55.03	35.98	72.63		
	Adi torba	123.48	81.03	*	*	*	102.25	74.33 BC	
	MAP (Xtend)	123.48	91.72	51.01	47.22	41.37	70.96		
	Palistore	123.48	94.83	62.37	63.57	46.44	78.14		
Geleneksel	Kontrol	114.17	90.53	72.71	69.52	50.04	79.39	71.44 C	77.43
	Streç film	114.17	99.38	75.05	62.94	28.90	76.09		
	Adi torba	114.17	63.35	*	*	*	88.76	77.88 BC	
	MAP (Xtend)	114.17	88.97	65.90	56.65	33.88	71.91		
	Palistore	114.17	94.61	74.79	61.90	42.68	77.63		
Ort. (Muh.Sür.)		118.83 A	88.25 B	55.27 C	47.81 D	42.35 E			
<i>LSD</i> ₅		<i>Uyg. : 9.236</i>		<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür. : Ö.D.</i>		<i>Muh. Sür. : 8.687</i>	<i>Üretim Sis. : Ö.D.</i>		

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

Muhafazanın 30 + 2 gününde en yüksek C vitamini miktarı 75.05 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile streç film grubunda, en düşük C vitamini miktarı ise 65.90 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile MAP uygulaması yapılan biberlerde saptanmıştır. Muhafaza periyodunun 60 + 2 gününde en yüksek C vitamini miktarı 50.04 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile kontrol grubu meyvelerinde, en düşük C vitamini miktarı ise 28.90 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile streç film uygulaması yapılan biberlerde saptanmıştır. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonu biberlerin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır(Çizelge 4.13).

Farklı muhafaza sürelerinin Urartu biber meyvelerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak meyvelerin C vitamini miktarlarında azalmalar meydana gelmiştir. Nitekim, meyvelerin hasat zamanında 118.83 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olan C vitamini miktarları muhafazanın 30 + 2 gününde 55.27 mg askorbik asit/100 g yaş meyve'ye ve 60 + 2 gününde ise 42.35 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve'ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.13).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının biberlerin C vitamini miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu belirlenmiştir. Muhafaza periyodu süresince C vitamini miktarlarındaki en az azalma adi torba grubuna ait meyvelerde belirlenmiş ve C vitamini miktarı 95.51 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. En fazla azalma ise MAP uygulaması yapılan biberlerde belirlenmiş ve bu biberlerde C vitamini miktarı 71.44 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır (Çizelge 4.13).

Farklı üretim sistemlerinin C vitamini miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde C vitamini miktarları ortalama 78.99 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak belirlenirken, geleneksel olarak üretilen biberlerde 77.43 mg askorbik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

4.2.5. Toplam fenolik madde miktarı

Urartu biber meyvelerinde üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında bekletme süresince saptanan toplam fenolik madde miktarları Çizelge 4.14'de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, biberlerin toplam fenolik madde miktarında genel olarak muhafaza periyodunun ilk 15 + 2 günü sonunda uygulamalara göre değişmekle birlikte artış ve azalışlar saptanmış daha sonraki dönemlerde azalış eğilimi devam etmiştir. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda adi torba uygulaması yapılan biberlerin çürümesinden dolayı toplam fenolik madde miktarı saptanamamıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin muhafazanın başlangıcında 114.60 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olan toplam fenolik madde miktarları, muhafazanın 15 + 2 günü sonunda, en yüksek toplam fenolik madde miktarı ortalama 115.53 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam fenolik madde miktarı ise MAP uygulamasında 104.90 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. Muhafazanın 30 + 2 gününde en yüksek toplam fenolik madde miktarı 111.97 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile

palistore grubunda, en düşük toplam fenolik madde miktarı ise 92.50 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile streç film grubu biberlerde saptanmıştır. Benzer şekilde muhafazanın 60 + 2 günü sonunda en yüksek toplam fenolik madde miktarı 103.33 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile kontrol ve palistore gruplarındaki biberlerde, en düşük toplam fenolik madde miktarı ise 77.80 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile streç film grubu meyvelerinde saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde ise muhafaza başlangıcında 105.90 mg gallik asit 100 g⁻¹ meyve olan toplam fenolik madde miktarı, muhafazanın 15 + 2 günü sonunda, en yüksek 114.27 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile palistore grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam fenolik madde miktarı ise MAP uygulamasında 106.20 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda en yüksek toplam fenolik madde miktarı 106.50 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile palistore grubunda, en düşük toplam fenolik madde miktarı ise 91.40 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile MAP grubu biberlerde saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde 60 + 2 gün süren muhafaza periyodu sonunda en yüksek toplam fenolik madde miktarları 98.67 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile palistore grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük toplam fenolik madde miktarı 80.40 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve ile streç film uygulamasında saptanmıştır. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun biberlerin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.14).

Farklı muhafaza sürelerinin Urartu biber meyvelerinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Denemenin ilk 15. günü sonunda biberlerin toplam fenolik madde miktarları az miktarda artarken, daha sonraki dönemlerde ise azalmıştır. Nitekim, biberlerin hasat zamanında 110.25 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olan toplam fenolik madde miktarları muhafazanın 15 + 2 günü sonunda 110.62 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve'ye yükselmiştir. Daha sonra, bu değer muhafazanın 30 + 2 gününde 101.57'ye ve 60 + 2 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise 91.71 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve'ye kadar düşmüştür (Çizelge 4.5).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının Urartu biber meyvelerinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. En yüksek değer adi torba uygulamasında (110.31 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve), en düşük değer ise streç film uygulamasında (95.86 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) saptanmıştır. (Çizelge 4.5).

Farklı üretim sistemlerinin Urartu biber meyvelerinin toplam fenolik madde miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin toplam fenolik madde miktarı geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha yüksek olduğu saptanmıştır. Nitekim, kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde 104.81 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olan toplam fenolik madde miktarı, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde 101.06 mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.14. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin toplam fenolik madde (mg gallik asit 100 g⁻¹ yaş meyve) miktarları üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Ortalama		
		0	15 + 2	30 + 2	45 + 2	60 + 2	Genel	Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	114.60	115.53	107.15	102.65	103.33	108.65	106.69 B^z	104.81 A
	Streç film	114.60	107.27	92.50	87.30	77.80	95.89		
	Adi torba	114.60	114.00	*	*	*	114.30	95.86 C	
	MAP (Xtend)	114.60	104.90	102.97	95.17	87.47	101.02		
	Palistore	114.60	115.13	111.97	104.30	103.33	109.87	110.31 A	
Geleneksel	Kontrol	105.90	113.47	104.63	102.03	97.63	104.73	98.13 C	101.06 B
	Streç	105.90	108.73	95.43	91.93	80.40	96.48		
	Adi torba	105.90	106.73	*	*	*	106.32		
	MAP (Xtend)	105.90	106.20	91.40	87.60	85.07	95.23	107.77 AB	
	Palistore	105.90	114.27	106.50	103.03	98.67	105.67		
Ort. (Muh.Sür.)		110.25 A	110.62 A	101.57 B	96.75 C	91.71 D			
<i>LSD</i> ₅		<i>Uyg.: 2.866</i>	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D.</i>			<i>Muh. Sür.: 2.696</i>	<i>Üretim Sis.: 1.694</i>		

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

4.2.6. Beta- karoten (β -karoten) miktarı

Urartu biber çeşidinde üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında bekletme süresince saptanan β -karoten miktarları Çizelge 4.15’de verilmiştir. Bu çizelgedeki değerlere göre, biberlerin β -karoten miktarları üretim sistemi ve hasat sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince artmıştır. 30 + 2 günlük muhafaza süresi sonunda adi torba uygulaması yapılan biberlerin çürümesinden dolayı β -karoten miktarları saptanamamıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin muhafazanın başlangıcında 5.77 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olan β -karoten miktarı, muhafazanın 15 + 2 günü sonunda, en yüksek β -karoten miktarı 7.82 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve ile kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en düşük β -karoten miktarı ise streç film uygulamasında 7.17 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda kontrol grubu meyvelerinde 10.02 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve iken palistore uygulamasında 7.70 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. 60 + 2 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise en yüksek β -karoten miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (13.11 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve), en düşük β -karoten miktarı ise palistore uygulamasında (9.40 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve) saptanmıştır. Geleneksel olarak üretilen biberlerin hasat zamanında 5.10 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olan β -karoten miktarı, muhafaza periyodunun 15 + 2 günü sonunda en yüksek β -karoten miktarı 8.05 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve ile kontrol grubunda, en düşük ise 6.64 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve ile palistore uygulamasında saptanmıştır. Muhafazanın 30 + 2 gününde kontrol grubu meyvelerinde 10.53 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve iken, palistore uygulamasında 7.50 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olarak saptanmıştır. Muhafazanın 60 + 2 gününde ise en yüksek β -karoten miktarı kontrol grubuna ait meyvelerde (12.73 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve) saptanırken en düşük β -karoten miktarı palistore uygulaması yapılan biberlerde (9.40 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve) saptanmıştır. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun biberlerin β -karoten miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.15).

Farklı muhafaza sürelerinin Urartu biber meyvelerinin β -karoten miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak meyvelerin β -karoten miktarlarında artışlar meydana gelmiştir. Nitekim, meyvelerin hasat zamanında 5.43 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olan β -karoten miktarları muhafazanın 30 + 2 gününde 8.81 ve 60 + 2 gününde ise 10.98 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve’ye kadar yükselmiştir (Çizelge 4.13).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının biberlerin β -karoten miktarları üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu belirlenmiştir. En yüksek β -karoten miktarı kontrol biberlerinde (9.53 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve), en düşük β -karoten miktarı ise adi torba uygulamasında (7.05 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve) saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin β -karoten miktarları ($\text{mg } \beta\text{-karoten } 100 \text{ g}^{-1}$ yaş meyve) üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Genel	Ortalama	
		0	15 + 2	30 + 2	45 + 2	60 + 2		Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıtsız	Kontrol	5.77	7.82	10.02	10.97	13.11	9,54	9.53 A	8.29
	Streç film	5.77	7.17	8.67	10.38	11.00	8,60		
	Adi torba	5.77	7.64	*	*	*	6,70	8.43 B	
	MAP (Xtend)	5.77	7.23	7.97	8.70	10.07	7,95		
	Palistore	5.77	7.38	7.70	8.29	9.40	7,71		
Geleneksel	Kontrol	5.10	8.05	10.53	11.23	12.73	9.53	8.22 CB	8.36
	Streç film	5.10	6.90	8.73	9.50	11.13	8.27		
	Adi torba	5.10	9.70	*	*	*	7.40	7.61 CD	
	MAP (Xtend)	5.10	6.87	9.33	10.17	11.00	8.49		
	Palistore	5.10	6.64	7.50	8.90	9.40	7.51		
Ort. (Muh.Sür.)		5.43 E	7.54 D	8.81 C	9.77 B	10.98 A			
	<i>LSD_{5%}</i>	<i>Uyg.: 0866</i>	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D.</i>	<i>Muh. Sür.: 0.814</i>	<i>Üretim Sis.:Ö.D.</i>				

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

Farklı üretim sistemlerinin β -karoten miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde β -karoten miktarları 8.29 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olarak belirlenirken, geleneksel olarak üretilen biberlerde 8.36 mg β -karoten 100 g⁻¹ yaş meyve olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.15).

4.2.7. Chroma (C*) değeri

Urartu biber meyvelerinde üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında bekletme süresince C* değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.16'da verilmiştir. Çizelge 4.16'daki değerlere göre meyvelerin C* değerleri üretim sistemi ve hasat sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. 30 + 2 günlük muhafaza süresi sonunda adi torba uygulaması yapılan biberlerin çürümesinden dolayı C* değerleri saptanamamıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin C* değerleri hasat zamanında 39.93 iken, 15 + 2 günde en yüksek C* değerleri 37.13 ile palistore grubunda en düşük C* değerleri ise 34.93 ile kontrol grubunda saptanmıştır. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda en yüksek C* değeri 35.87 ile palistore uygulamasında iken, en düşük 33.76 ile kontrol uygulamasında meydana gelmiştir. 60 + 2 gün süren muhafaza periyodu sonunda C* değerlerinde en fazla kayıp kontrol grubuna ait meyvelerde (27.84), en az kayıp ise palistore uygulaması yapılan biberlerde (32.89) saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin C* değerleri hasat zamanında 38.46 iken, 15 + 2 günün sonunda en yüksek C* değerleri 36.69 ile palistore grubunda, en düşük C* değerleri ise 33.26 ile kontrol uygulamasında saptanmıştır. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda en yüksek C* değeri 35.65 ile palistore uygulamasında iken, en düşük 32.11 ile kontrol uygulamasında meydana gelmiştir. 60 + 2 gün süren muhafaza periyodu sonunda C* değerlerinde en fazla kayıp kontrol grubuna ait meyvelerde (26.74), en az kayıp ise palistore uygulaması yapılan biberlerde (31.25) saptanmıştır. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksyonun meyvelerin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.16).

Farklı muhafaza sürelerinin Urartu biber meyvelerinin C* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin C* değerlerinde kayıplar meydana gelmiştir. Hasat zamanında meyvelerin 39.20 olan C* değerleri, muhafazanın 30 + 2 gününde 34.57'ye ve 60 + 2 gün süren muhafaza periyodu sonunda 26.76'a kadar düştüğü saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının biberlerin C* değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu belirlenmiştir. Uygulama ortalamaları karşılaştırıldığında 60 + 2 günlük muhafaza periyodu süresince C* değerlerinde en az kayıp adi torba uygulaması yapılan biberlerde belirlenmiş ve bu ürünlerde C* değeri 37.40 olarak saptanmıştır. En fazla kayıp ise kontrol grubuna ait meyvelerde belirlenmiş ve bu ürünlerde C* değeri 32.80 olarak saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin Chroma (C*) değerleri üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Genel	Ortalama	
		0	15 + 2	30 + 2	45 + 2	60 + 2		Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	39.93	34.93	33.76	31.27	27.84	33.55	32.80 D	35.26 A
	Streç film	39.93	36.07	34.82	32.88	29.45	34.63		
	Adi torba	39.93	36.11	*	*	*	38.02	34.03 CD	
	MAP (Xtend)	39.93	36.65	35.71	34.42	31.21	35.58		
	Palistore	39.93	37.13	35.87	35.09	32.89	36.18		
Geleneksel	Kontrol	38.46	33.26	32.11	29.74	26.74	36.96	35.03 BC	34.09 B
	Streç film	38.46	34.31	33.79	31.99	28.56	38.56		
	Adi torba	38.46	35.11	*	*	*	38.83		
	MAP (Xtend)	38.46	35.68	34.81	33.32	30.13	38.26	35.76 B	
	Palistore	38.46	36.69	35.65	34.59	31.25	38.28		
Ort. (Muh.Sür.)		39.20 A	35.59 B	34.57 B	32.91 C	29.76 D			
	<i>LSD_{5%}</i>	<i>Uyg.: 1.352</i>	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D.</i>			<i>Muh. Sür.: 1.271</i>	<i>Üretim Sis.: 0.799</i>		

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

Farklı üretim sistemlerinin Urartu biber meyvelerinin C^* değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Denemede kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde saptanan C^* değerleri geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha yüksek bulunmuştur. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde C^* değerleri 35.26 olarak belirlenirken, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde C^* değerleri 34.09 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

4.1.8. Hue (h°) açısı değeri

Urartu biber meyvelerinde üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre manav koşullarında bekletme süresince h° açısı değerlerinde meydana gelen değişimler Çizelge 4.17'de verilmiştir. Çizelge 4.17'deki değerlere göre meyvelerin h° açısı değerleri üretim sistemi ve hasat sonrası uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresince azalmıştır. 30 + 2 günlük muhafaza süresi sonunda adi torba uygulaması yapılan biberlerin çürümesinden dolayı h° açısı değerleri saptanamamıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin h° açısı değerleri hasat zamanında 29.20 iken, muhafazanın 15 + 2 gününde en yüksek h° açısı değeri palistore grubunda (28.54), en düşük h° açısı değeri ise adi torba uygulamasında (25.02) saptanmıştır. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda en yüksek h° açısı değeri 27.36 ile palistore uygulamasında iken, en düşük h° açısı değeri 24.52 ile streç film uygulamasında meydana gelmiştir. 60 + 2 gün süren muhafaza periyodu sonunda h° açısı değerlerinde en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (21.74), en az azalma ise palistore uygulaması yapılan biberlerde (25.95) saptanmıştır. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin h° açısı değeri hasat zamanında 32.19 iken, muhafazanın 15 + 2 gününde en yüksek h° açısı değeri palistore grubunda (28.64), en düşük h° açısı ise kontrol grubu uygulamasında (24.80) saptanmıştır. Muhafazanın 30 + 2 günü sonunda en yüksek h° açısı değeri 28.07 ile palistore uygulamasında iken en düşük 22.57 ile kontrol uygulamasında meydana gelmiştir. 60 + 2 gün süren muhafaza periyodu sonunda h° açısı değerlerinde en fazla azalma kontrol grubuna ait meyvelerde (21.58), en az azalma ise palistore uygulaması yapılan biberlerde (26.11) saptanmıştır. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun meyvelerin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.16).

Farklı muhafaza sürelerinin Urartu biber meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Ayrıca muhafaza süresi uzadıkça meyvelerin h° açısı değerlerinde azalmalar meydana gelmiştir. Hasat zamanında meyvelerin 30.70 olan h° açısı değerleri muhafazanın 30 + 2 gününde 25.59'a ve 60 + 2 gün süren muhafaza periyodu sonunda 23.59'a kadar düşmüştür (Çizelge 4.8).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının biberlerin h° açısı değerleri üzerine etkisinin istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) olduğu belirlenmiştir. Uygulama ortalamaları karşılaştırıldığında, 60 + 2 günlük muhafaza periyodu sonunda, en yüksek h° açısı değerleri adi torba uygulaması (28.14) yapılan biberlerde saptanmıştır. Bu değeri palistore uygulaması (27.87) izlemiştir. En düşük h° açısı değeri ise streç film uygulamasında (25.01) saptanmıştır (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.17. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin hue (h°) açısı değerleri üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Genel	Ortalama	
		0	15 + 2	30 + 2	45 + 2	60 + 2		Uygulamalar	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	29.20	25.83	25.38	24.64	21.74	25.36	25.04 C	26.14 B^Z
	Streç film	29.20	25.82	24.52	23.42	22.19	25.03		
	Adi torba	29.20	25.02	*	*	*	27.11	25.01 C	
	MAP (Xtend)	29.20	27.81	26.53	24.84	23.68	26.41		
	Palistore	29.20	28.54	27.36	25.76	25.95	27.36		
Geleneksel	Kontrol	32.19	24.80	22.57	22.42	21.58	24.71	26.68 B	26.80 A
	Streç film	32.19	26.18	24.59	24.48	23.46	26.18		
	Adi torba	32.19	26.16	*	*	*	29.18	27.87 A	
	MAP (Xtend)	32.19	27.81	25.70	25.06	24.01	26.95		
	Palistore	32.19	28.64	28.07	26.92	26.11	28.39		
Ort. (Muh.Sür.)		30.70 A	26.66 B	25.59 C	24.69 D	23.59 E			
<i>LSD_{5%}</i>		<i>Uyg.: 0.703 Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.: Ö.D.</i>					<i>Muh. Sür.: 0.661</i>	<i>Üretim Sis.: 0.415</i>	

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

Farklı üretim sistemlerinin Urartu biber meyvelerinin h° açısı değerleri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Denemede kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde saptanan h° açısı değerleri geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha düşük bulunmuştur. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde h° açısı değeri 26.14 olarak belirlenirken, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde h° açısı değerleri 26.80 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.16).

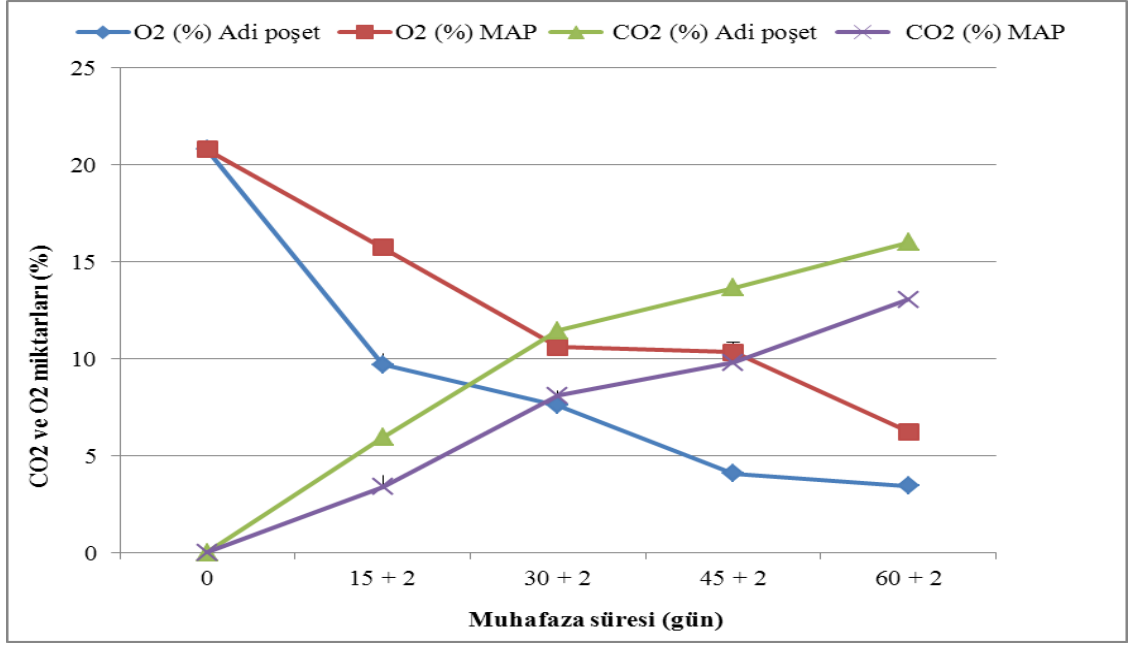
4.2.9. Modifiye atmosfer ortamında CO₂ ve O₂ konsantrasyonlarının belirlenmesi

Urartu biber çeşidinde farklı üretim sistemleri kullanılarak yetiştirilen, farklı MAP ortamlarında muhafaza edilen biberlerin muhafaza sürelerine göre manav koşullarında CO₂ ve O₂ miktarlarında meydana gelen değişimler Şekil 4.5 ve Şekil 4.6'da verilmiştir.

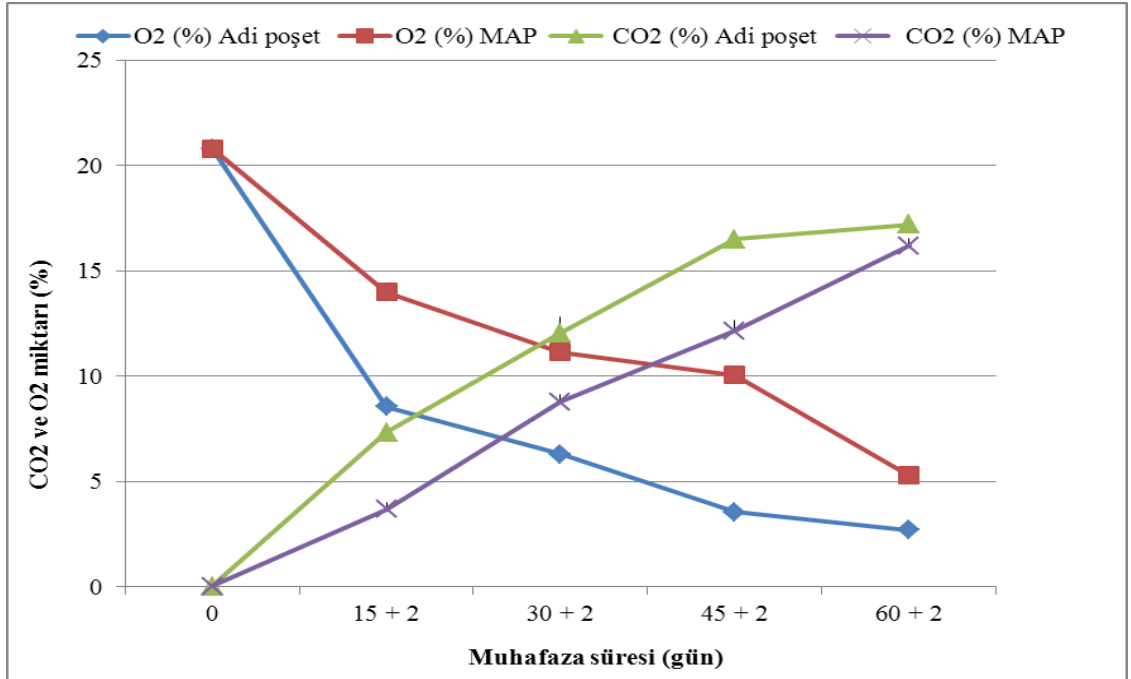
Şekil 4.5'in incelenmesinden görüleceği üzere kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin farklı ambalajlama uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak CO₂ miktarları artmıştır. MAP uygulaması yapılan biberlerin CO₂ miktarları muhafazanın başlangıcında %0.03 iken, bu değer 30 + 2 günde %8.1'e ve 60 + 2 günde %13.1'e yükselmiştir. Adi torba içerisinde depolanan biberlerin CO₂ miktarları ise 30 + 2 günde %11.5'e ve 60 + 2 gün süren muhafaza periyodu sonunda ise %16.0'a kadar yükselmiştir.

Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde farklı muhafaza sürelerisönünde saptanan CO₂ miktarları incelendiğinde, MAP ortamında depolanan biberlerin CO₂ miktarları depolama boyunca başlangıca göre artış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %0.03 olan CO₂ miktarları muhafazanın 30 + 2 gününde %9.8'e, muhafazanın 60 + 2 günü sonunda ise %14.55'e kadar yükselmiştir (Şekil 4.5).

Benzer şekilde Şekil 4.6'nin incelenmesinden de görüleceği üzere geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin farklı ambalajlama uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak CO₂ miktarları artmıştır. Muhafazanın başlangıcında %0.03 olan CO₂ miktarları MAP uygulamasında 30 + 2 günde %8.80'e, 60 + 2 gün süren muhafaza sonunda ise %16.2'ye ulaşmıştır. Adi torba uygulamasında depolanan biberlerde ise CO₂ miktarları 30 + 2 günde %12.1'e ve 60 + 2 günlük muhafaza sonunda ise %17.2'ye ulaşmıştır.



Şekil 4.5. Kalıntısız olarak üretilen, modifiye atmosfer ve adi torba ortamında depolanan biberlerin manav koşullarında bekletilmeleri sırasında saptanan % CO₂ ve % O₂ miktarları



Şekil 4.6. Geleneksel olarak üretilen, modifiye atmosfer ve adi torba ortamında depolanan biberlerin manav koşullarında bekletilmeleri sırasında saptanan % CO₂ ve % O₂ miktarları

Şekil 4.5'in incelenmesinden görüleceği üzere kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin farklı hasat sonrası uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak O₂ miktarları azalmıştır. MAP ortamında depolanan biberlerin O₂ miktarları muhafazanın başlangıcında %20.8 iken, bu değer 30 + 2 günün sonunda %10.6'ya, 60 + 2 gününde ise %6.3'e düşmüştür. Adi torba içerisinde depolanan biberlerin O₂ miktarları ise 30 + 2 günün sonunda %7.6'ya, 60 + 2 günün sonunda ise %3.5'a kadar düşmüştür.

Farklı muhafaza sürelerinin kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin O₂ miktarları üzerine etkisi incelendiğinde, MAP ortamında depolanan biberlerin O₂ miktarları depolama boyunca başlangıca göre azalış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %20.8 olan O₂ miktarları muhafazanın 30 + 2 günü sonunda %9.1'e, muhafazanın 60 + 2 günü sonunda ise %4.9'a kadar düşmüştür (Şekil 4.5).

Şekil 4.6'nin incelenmesinden de görüleceği üzere geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin farklı ambalajlama uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak O₂ miktarları azalmıştır. Muhafazanın başlangıcında %20.8 olan O₂ miktarları, MAP uygulamasında, 30 + 2 günü sonunda %11.2'ye, 60 + 2 gün süren muhafaza sonunda ise %5.3'e kadar düşmüştür. Adi torba uygulamasında depolanan biberlerde ise O₂ miktarları 30 + 2 günü sonunda %6.3'e, 60 + 2 günlük muhafaza sonunda ise bu değer %2.7'e kadar düşmüştür.

Farklı muhafaza sürelerinin geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin O₂ miktarları üzerine etkisi incelendiğinde, MAP ortamında depolanan biberlerin O₂ miktarları depolama boyunca başlangıca göre azalış göstermiştir. Muhafazanın başlangıcında %20.8 olan O₂ miktarları muhafazanın 30 + 2 günü sonunda %8.75'e, muhafazanın 60 + 2 günü sonunda ise %4.00'a kadar düşmüştür (Şekil 4.6).

4.2.10. Pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı (%)

Urartu biber çeşidinde üretim sistemleri, farklı hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerine göre saptanan pazarlanamaz durumdaki meyve miktarları Çizelge 4.18'de verilmiştir. Çizelge 4.18'deki değerlere göre muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak pazarlanabilir durumdaki meyve miktarı azalmıştır. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde denemenin başlangıcında % 0.00 olan pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı, 30 + 2 günün sonunda en yüksek değere adi torba uygulamasında (%100.00), en düşük değere ise kontrol ve palistore uygulamalarında (%16.67) ulaşmıştır. 60 + 2 günlük muhafaza periyodu sonunda kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde pazarlanamaz durumdaki en yüksek meyve miktarı adi torba uygulamasında (%100), en düşük pazarlanamaz meyve miktarı ise palistore ortamında (%50.00) muhafaza edilen biberlerde tespit edilmiştir. Geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin denemenin başlangıcında % 0.00 olan pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı 30 + 2 günün sonunda en yüksek adi torba uygulamasında (%100.00), en düşük ise palistore uygulamalarında (%11.11) olarak saptanmıştır.

Çizelge 4.18. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin manav koşullarında bekletilen biberlerin pazarlanamaz durumdaki meyve miktarları (%) üzerine etkileri

Üretim Sistemi	Uygulamalar	Muhafaza Süresi (gün)					Genel	Ortalama	
		0	15 + 2	30 + 2	45 + 2	60 + 2		Uyg.	Üretim Sistemi
Kalıntısız	Kontrol	0.00	5.56	16.67	44.44	66.67	26.67	29.82 D^z	36.59
	Streç film	0.00	11.11	38.89	72.22	77.78	40.00		
	Adi torba	0.00	9.19	100.00	100.00	100.00	61.84	39.07 B	
	MAP (Xtend)	0.00	5.56	33.33	61.11	72.22	34.45		
	Palistore	0.00	0.00	16.67	33.33	50.00	20.00		
Geleneksel	Kontrol	0.00	3.71	27.78	55.56	77.78	32.96	61.84 A	38.22
	Streç film	0.00	1.85	38.89	72.22	77.78	38.15		
	Adi torba	0.00	9.19	100.00	100.00	100.00	61.84	35.19 C	
	MAP (Xtend)	0.00	5.56	38.89	61.11	77.78	36.67		
	Palistore	0.00	0.00	11.11	44.44	55.56	22.22		
Ort. (Muh.Sür.)		0.00 E	4.81 D	42.22 C	64.44 B	75.56 A			
<i>LSD_{5%}</i>		<i>Uyg.: 3.658</i>	<i>Üretim Sis. x Uyg. x Muh. Sür.; Ö.D.</i>			<i>Muh. Sür.: 3.658</i>	<i>Üretim sis.: Ö.D.</i>		

^z: LSD testine göre farklı harflerle gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak birbirinden farklıdır ($P \leq 0.05$).

Ö.D.: İstatistiksel olarak önemli değildir.

* : Meyvelerin tamamı çürümüştür.

60 + 2 günlük muhafaza periyodu sonunda geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde pazarlanamaz durumdaki en yüksek meyve adi torba uygulamasında (%100), en düşük pazarlanamaz meyve miktarı ise palistore ortamında (%55.56) muhafaza edilen biberlerde tespit edilmiştir. Üretim sistemleri x hasat sonrası uygulamaları x muhafaza süreleri arasındaki interaksiyonun meyvelerin pazarlanabilir değeri üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.18).

Farklı muhafaza sürelerinin biberlerin pazarlanamaz durumdaki meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Urartu biber meyvelerinde farklı hasat sonrası uygulamalarına göre değişmekle birlikte, muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak pazarlanamaz durumdaki meyve miktarlarının da arttığı saptanmıştır. Muhafazanın ilk 15 günü boyunca %0.00 olan pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı, muhafazanın 30 + 2 gününde %42.22 olarak saptanmıştır. 60 + 2 günlük muhafazanın sonunda bu değer %75.56'ya kadar çıkmıştır (Çizelge 4.18).

Farklı hasat sonrası uygulamalarının Urartu biber meyvelerinin pazarlanamaz meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \leq 0.05$) bulunmuştur. Denenen hasat sonrası uygulamaları arasında en düşük pazarlanamaz durumdaki meyve palistore uygulaması yapılan biberlerde (%21.11), en yüksek pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı ise adi torba uygulamasında (%61.84) tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

Farklı üretim sistemlerinin Urartu biber meyvelerinin pazarlanamaz durumdaki meyve miktarları üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli ($P \geq 0.05$) bulunmamıştır (Çizelge 4.18). Kalıntısız olarak yetiştirilen ve farklı hasat sonrası uygulamalar yapılan biberlerde 60 + 2 gün süren muhafaza sonunda pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı %36.59 olarak belirlenirken, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde bu değer %38.22 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.18).

4.3. Kalıntı Analizi

Biberlerdeki kalıntı miktarının belirlenmesi amacıyla hasat zamanında (Bkz. Ek-2, Ek-3), muhafazanın 30. günü sonunda (Bkz Ek-4, Ek-5) ve 60 gün süren muhafaza süresi sonunda (Bkz. Ek-6, Ek-7) kalıntı analizleri yapılmıştır. Bu kapsamda 344 etken madde analiz edilmiştir. Kalıntısız olarak üretilen biberlerde muhafaza süresince incelenen etken maddelerden hiç birine rastlanmamıştır. Buna karşın, geleneksel olarak yetiştirilen biberlerde hasat zamanında 0.10 mg kg^{-1} Acetamiprid ve 0.02 mg kg^{-1} Spinosad etken maddeleri tespit edilmiştir. Muhafazanın 30. gününde 0.06 mg kg^{-1} Acetamiprid ve 0.02 mg kg^{-1} Spinosad, muhafazanın 60 günü sonunda ise 0.11 mg kg^{-1} Acetamiprid ve 0.03 mg kg^{-1} Spinosad etken maddeleri tespit edilmiştir (Çizelge 4.19). Analizlerde saptanan etken maddelerin kalıntı limitleri 0.01 'dir.

Çizelge 4.19. Farklı üretim sistemleri, hasat sonrası uygulamaları ve muhafaza sürelerinin biberlerin muhafaza süresince kalıntı etken maddeleri (mg kg^{-1}) üzerine etkileri

Muh. Sür. (Gün)	Etken madde (mg kg^{-1})	Kalıntısız Üretim	Geleneksel Üretim
0	Acetamiprid	-	0.10
	Spinosad	-	0.02
30	Acetamiprid	-	0.06
	Spinosad	-	0.02
60	Acetamiprid	-	0.11
	Spinosad	-	0.03

Not: Çizelge 4.19 üzerindeki etken maddelerin raporlama limiti $\text{R.L} < 0.01$ 'dir.

5. SONUÇ

Farklı üretim sistemleri kullanılarak yetiştirilen ve değişik ortamlarda muhafaza edilen biberlerde yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerden aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

Her iki yetiştiricilik sisteminde de farklı ambalaj uygulamaları yapılan biberlerde uygulamalara göre değişmekle birlikte muhafaza süresi uzadıkça ağırlık kayıplarında artışlar saptanmıştır. Her iki yetiştiricilik sisteminde de biberlerin ağırlık kayıplarının azaltılmasında palistore ortamında depolama son derece etkili bulunmuştur. Çalışmada, en yüksek ağırlık kaybı ise kontrol grubu meyvelerinde meydana gelmiştir. Kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin ağırlık kayıpları geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha düşük bulunmuştur.

Biber meyvelerinin TEA miktarlarında farklı üretim sistemleri ve farklı ambalaj uygulamalarına göre değişmekle birlikte muhafazanın ilk 30. günü sonuna kadar artış, daha sonraki dönemlerde ise azalışlar saptanmıştır. Muhafazanın ilk 30 günü sonunda biberlerin TEA miktarlarında en fazla artış kontrol grubunda belirlenmiştir. Muhafaza süresi sonunda, en düşük TEA miktarı ise MAP uygulamalarında tespit edilmiştir. İki yetiştiricilik sisteminde de en yüksek TEA miktarı kontrol grubunda saptanırken, en düşük TEA miktarları ise MAP uygulamalarında saptanmıştır. Ancak, denenen yetiştiricilik sistemleri arasında TEA miktarları bakımından saptanan farklılıklar istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Farklı yetiştiricilik sistemleri ile üretilen biberlerin SÇKM miktarlarında muhafaza periyodu süresince genel olarak ilk 30 günlük periyotda artış ve daha sonraki zamanlarda ise azalışlar saptanmıştır. Uygulamalar açısından depolama sonunda en yüksek SÇKM miktarı kontrol meyvelerinde, en düşük SÇKM miktarı ise adi torba ortamında depolanan biberlerde saptanmıştır. Kontrol meyvelerinde SÇKM miktarının yüksek olmasının nedeni, bu meyvelerde saptanan yüksek ağırlık kayıplarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Yetiştiricilik sistemleri arasında kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha düşük SÇKM miktarına sahip oldukları belirlenmiştir.

Çalışmada C vitamini miktarı bakımından her iki yetiştiricilik sistemi ve hasat sonrası uygulamaları arasında muhafaza sürelerine bağlı olarak azalmalar saptanmıştır. Denenen hasat sonrası uygulamaları arasında en yüksek C vitamini miktarı Palistore ortamında depolanan biberlerde saptanmış, bunu kontrol ve streç film uygulamaları izlemiştir. Ayrıca, kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha yüksek oranda C vitamini içeriğine sahip olduğu saptanmıştır.

Çalışmada muhafaza periyodunun ilk 15 günü süresince biberlerin toplam fenolik madde miktarlarında artışlar meydana gelmiştir. Bu artış her iki yetiştiricilik sisteminde de kontrol grubuna ait meyvelerde daha belirgin olarak gerçekleşmiştir. Muhafaza süresi sonunda en yüksek toplam fenol palistore ortamında depolanan biberlerde tespit edilmiştir. Bu uygulamayı kontrol ve adi torba uygulamaları izlemiştir. Çalışmada, kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin toplam fenolik madde miktarları geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha yüksek bulunmuştur.

Çalışmada her iki yetiştiricilik sistemine ait biberlerde muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak β -karoten miktarları artış göstermiştir. Urartu biber çeşidinde muhafaza süresi sonunda kontrol grubu biberlerin en yüksek β -karoten miktarına sahip olduğu saptanmıştır. Bu uygulamayı aralarında istatistiksel bir farklılık bulunmamasıyla birlikte adi torba, streç film, MAP ve palistore uygulamaları izlemiştir. Çalışmada, kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde saptanan β -karoten miktarının hasat sırasında daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Muhafaza süresi sonunda ise geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin kalıntısız olarak yetiştirilenlere göre daha yüksek miktarlarda β -karoten içerdiği belirlenmiştir.

Meyve renginin canlılığı veya matlığını sayısal olarak ifade eden C^* değeri muhafaza süresince azalmıştır. Muhafaza süresi sonunda biberlerin C^* değerlerinde en az azalma palistore ortamında depolanan biberlerde saptanırken, en fazla azalma ise kontrol grubuna ait meyvelerde saptanmıştır. Muhafaza periyodu süresince atmosfer bileşiminin değiştirilebildiği ortamlarda muhafaza edilen biberlerin meyve et renginin canlılığı ve parlaklığı kontrol meyvelerine göre daha iyi korunmuştur. Yetiştiricilik sistemi açısından kalıntısız üretilen biberlerin C^* değeri geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre daha yüksek bulunmuştur.

Farklı yetiştiricilik sistemleri ile üretilen ve farklı ambalaj uygulamaları yapılarak depolanan Urartu biber meyvelerinin h° açısı değerleri, muhafaza periyodu süresince azalmıştır. Başka bir ifade ile biberlerin meyve eti renkleri muhafaza periyodunca koyu kırmızıya doğru kaymıştır. Biberlerin h° açısı değerlerinde muhafaza periyodu sonunda en fazla azalma kontrol grubu meyvelerinde saptanırken, en az kayıp ise palistore uygulaması yapılan biberlerde saptanmıştır. Üretim sistemleri karşılaştırıldığında ise kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerin, geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre h° açısı değerlerinde daha az kayıp tespit edilmiştir.

Her iki yetiştiricilik sisteminde üretilen ve MAP ortamında muhafaza edilen biberlerin açığa çıkardıkları CO_2 miktarlarında artış saptanmıştır. Ayrıca, adi torba ortamında depolanan biberlerin MAP ortamında depolanana göre daha yüksek CO_2 açığa çıkardıkları saptanmıştır. Üretim sistemleri karşılaştırıldığında ise geleneksel olarak yetiştirilen biberlerin, kalıntısız olarak yetiştirilen biberlere göre daha yüksek miktarlarda CO_2 ürettikleri tespit edilmiştir. MAP ortamında depolanan biberlerin solunum sonucu kullandıkları O_2 miktarın muhafaza süresince kullanılmış ve muhafaza süresi uzadıkça tüm muhafaza ortamlarında genel olarak O_2 miktarları düşmüştür. Atmosfer bileşimindeki O_2 miktarını korumada MAP uygulamaları adi torba uygulamalarına göre daha başarılı olduğu saptanmıştır. Genel olarak kalıntısız olarak üretilen biberlerin bulunduğu MAP uygulamalarında, geleneksel olarak yetiştirilen biberlere göre O_2 miktarları daha yüksek bulunmuştur.

Farklı üretim sistemleri ile üretilen Urartu biber meyvelerinde denenen farklı hasat sonrası uygulamaları arasında en fazla pazarlanamaz durumdaki meyve miktarı adi torba uygulamalarında tespit edilmiştir. Adi torba uygulaması yapılan biberler muhafazanın 60, manav koşullarının 30 + 2, 45 + 2, 60 + 2 günlerinde analiz yapılamaz duruma geldiği tespit edilmiştir. En yüksek pazarlanabilir meyve miktarı ise palistore uygulamalarında tespit edilmiştir. Üretim sistemlerinin pazarlanabilir meyve miktarı

üzerine etkileri incelendiğinde üretim sistemleri arasında istatistiki bir fark oluşmadığı saptanmıştır.

Çalışmada, her iki yetiştiricilik sistemi içinde yapılan kalıntı analizleri sonucunda kalıntısız olarak yetiştirilen biberlerde 344 etken maddeden hiç birine rastlanmaz iken, geleneksel olarak üretilen biberlerde ise spinosad ve acetamiprid etken maddeleri tespit edilmiştir.

Değişik depolama periyodu süresince Urartu biber meyvelerinden 15 gün aralıklarla, alınan meyve örnekleri daha sonra 20 °C sıcaklıktaki bir odada 2 gün süreyle manav koşulu olarak kabul edilen bir ortamda bekletilmiş ve bu meyvelere soğukta muhafaza süresince yapılan fiziksel ve kimyasal analizler yapılmıştır. Manav koşullarında yapılan fiziksel ve kimyasal analizlerin sonuçları genel olarak soğukta muhafaza ile paralellik göstermiştir.

Yapılan tüm analiz ve gözlemler sonucunda, hasat sonrası farklı uygulamalar yapılarak $8\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ sıcaklık ve %90-95 oransal nemde depolanan kapyra tipi Urartu biber çeşidi için en uygun soğukta muhafaza koşullarının palistore ortamında depolama olduğu saptanmıştır. Bu koşullarda Urartu biber meyveleri hasattan sonra kalitesinden önemli düzeyde kayıp olmadan 30 gün süreyle depolanabilmiştir (Şekil 5.1, Şekil 5.2). Bu sürelerden daha uzun depolamalarda pazarlanamaz durumdaki meyve miktarlarında önemli düzeylerde artışlar saptanmıştır.



Şekil 5.1. Muhafazanın 60. günü sonunda kalıntısız olarak yetiştirilen ve palistore ortamında depolanan biberlerin genel görünümü



Şekil 5.2. Muhafazanın 60. günü sonunda geleneksel olarak yetiştirilen ve palistore ortamında depolanan biberlerin genel görünümü

6. KAYNAKLAR

- ABAK, K., DÜZYAMAN E., ŞENİZ V., GÜLEN H., PEKŞEN A. ve KAYMAK Ç.H. 2010. Sebze Üretimini Geliştirme Yöntem ve Hedefleri. VII. Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi. 11-15 Ocak, Ankara, Türkiye.
- ACICAN, T. ve ASLIM, A.Ş. 2007. Yaş Meyve ve Sebze Muhafazası. YAYÇEP. http://www.tedgem.gov.tr/e_kitap.html
- AGAR, I.T., MASSANTINI, R., HESS-PIERCE, B. and KADER, A.A. 1999. Postharvest CO₂ and ethylene production and quality maintenance of fresh-cut kiwifruit slices. *J. Food Sci.* 64: 433–440.
- AGBLOR, S. and WATERER, D. 2001. Peppers postharvest handling and storage. <http://www.vegetableipmasia.org/docs/Chilli/postharvpeppers.pdf>. Department of Plant Sciences, University of Saskatchewan, Canada.
- AĞAOĞLU, Y.S., ÇELİK, H., ÇELİK, M., FİDAN, Y., GÜLŞEN, Y., GÜNAY, A., HALLORAN, N., KÖKSAL, A.İ. ve YANMAZ, R. 1997. Genel Bahçe Bitkileri. T.C.A.Ü.Z.F. Eğitim, Araştırma ve Geliştirme Vakfı Yayınları No: 4, Ankara.
- AIT-OUBAHOU, A. 1999. Modified atmosphere packaging of tomato fruit. *Ciheam-Options Mediterraneennes*, 42: 103–114.
- AK, İ. 2004. Apolyont doğal tarım ve hayvancılık projesi. I. Uluslararası organik hayvansal üretim ve gıda güvenliği kongresi. 28 Nisan–1 Mayıs. 144 s.
- AKBUDAK, B. 2008. Effect of Polypropylene and Polyvinyl Chloride Plastic Film Packaging Materials on the Quality of „Yalova Charleston“ Pepper (*Capsicum annum* L.) During Storage. *Food Sci. Technol. Res.*, 14 (1): 5-11.
- AKİB. 2012. İhracat Rakamları. <http://www.akib.org.tr>
- AKSOY, U. 1999. Dünya’da ve Türkiye’de Ekolojik Tarım. Türkiye I. Ekolojik Tarım Sempozyumu. 21-23 Haziran, 3-10 ss, İzmir.
- AKTAŞ, H., SÖYLEMEZ, S. ve PAKYÜREK, A.Y. 2009. Farklı budama şekillerinin sera dolmalık biber (*Capsicum annum* L.) yetiştiriciliği üzerine etkisi. *Harran Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 13(3): 31-36.
- ALTIKAT, A., TURAN, T. ve TORUN, F.E. 2009. Türkiye’de pestisit kullanımı ve çevreye olan etkileri. *Atatürk Üniversitesi Ziraat Fak. Derg.*, 40(2): 87-92.
- ALTINDİŞLİ, A. ve AKSOY, U. 2010. Organik tarımın Dünya’da ve Türkiye’deki durumu. Türkiye Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi, 214-227 ss, Ankara.

- ANONİM, 2011. <http://www.tequipment.net/pdf/Minolta/colorcommunications>
- ANONİM, 2012. TÜİK. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://tuik.gov.tr>
- ANONYMOUS, 2011. FAO. Bitkisel Üretim İstatistikleri. <http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>
- ANONYMOUS, 2013a. Palistore. <http://www.storagecontrol.com/about.html>
- ANONYMOUS, 2013b. Palliflex Storage System <http://freshfood.tradeindia.com/palliflex-storage-system-658511.html>
- ANONYMOUS, 2013c. Meyvelerin paletlerde depolanması. http://www.van-amerongen.com/TR/Paletlerde-depolama_60_37_6.html
- ATILGAN, A., COŞKAN, A., SALTUK, B. ve ERKAN, M. 2007. Antalya Yöresindeki Seralarda Kimyasal ve Organik Gübre Kullanım Düzeyleri ve Olası Çevre Etkileri. *Ekoloji Dergisi*, 15 (62): 37-47.
- ARTES, F., 1993. Diseño y cálculo de polímeros sintéticos de interes para la conservación hortofrutícola en atmósfera modificada. In A. Madrid (Ed.), Nuevo curso de ingeniería del frío (pp. 427-454). Murcia: Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos de Murcia.
- BALLARD, R.E., MCCLURE, J.W., ESHBAUGH, W.H. and WILSON, K.G. 1970. A chemosystematic study of selected taxa of *Capsicum*. *Amer. J. Bot.* 57: 225-233.
- BARBAGALLO R.N., CHISARI, M. and PATANE C. 2012. Polyphenol oxidase, total phenolics and ascorbic acid changes during storage of minimally processed California Wonder and Quadrato d'Asti sweet peppers. *Food Science and Technology* 49: 192-196.
- BAYDAR, N.G., ANLI, R.E. ve AKKURT M. 2000. Tarımsal Savaşımında Kullanılan Kimyasalların Üzüm ve Şarap Kalitesi ile Şaraplarda Bazı Ağır Metal İçerikleri Üzerine Etkileri. *Gıda Dergisi* 25(6): 449-457.
- BİLEN, E., ÇİÇEKLİ, Ö., AKSOY, U. ve ALTINDIŞLI, A. 2012. Dünya ve Türkiye'de Organik Tarım. Organik Tarım. İmak ofset, Bölüm: 2, 8-37 ss, Ankara.
- CANTWELL, M. 2004. Bell pepper. Recommendations for maintaining postharvest quality. <http://postharvest.ucdavis.edu/pfvegetable/BellPepper/>
- CEMEROĞLU, B., YEMENCİOĞLU, A. ve ÖZHAN, M. 2007. Gıda analizleri kitabı, Bizim grup basımevi, ss 45-84, Ankara.

- CUNNINGHAM, J.T. and ENTWISTLE, P.F. 1981. Control of Sawflies by Baculovirus, *Microbial Control of Pests and Plant Diseases 1970-1980*. Academic Press, pp. 379-407. London.
- CUNNINGHAM, J.C. 1988. Baculoviruses-Their Status Compared to *Bacillus Thuringiensis* as Microbial Insecticides. *Outlook on Agriculture*.
- ÇENGEL, M. 2006. Toprak Mikrobiyolojisi. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 558, İzmir.
- D' AQUINO, S., PALMA, A., SCHIRRA, M., CONTINELLA, A., TRIBULATO, E. and LA MALFA, S. 2010. Influence of film wrapping and fludioxonil application on quality of pomegranate fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 55: 121-128.
- DELEN, N., DURMUŞOĞLU, E., GÜNCAN, A., GÜNGÖR, N., TURGUT, C. ve BURÇAK, A. 2005. Türkiye'de Pestisit Kullanımı, Kalıntı ve Organizmalarda Duyarlılık Azalışı Sorunları. Türkiye Ziraat Mühendisliği VI. Teknik Kongresi. Ankara.
- DEMİR, A. ve GÜL, U. 2004. Organik Tarım. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü Dergisi Sayı 5, Nüsha 3 ISSN 1303-8346.
- DEMİRCİ, R., ERKUŞ, A., TANRIVERMİŞ, H., GÜNDOĞMUŞ, E., PARILTI, N. ve ÖZÜDOĞU, H., 2002. Türkiye'de Ekolojik Tarım Ürünleri Üretiminin Ekonomik Yönü ve Geleceği: Ön Araştırma Sonuçlarının Tartışılması. Türkiye V. Tarım Ekonomisi Kongresi, Erzurum.
- DEMİRDÖVEN, A., BATU, A. ve ECE A. 2006. Biberin Modifiye Atmosferde Paketlenerek Depolanması. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*. Cilt:1 Sayı: 1. Dergisi, 15 (62): 37-47 ss.
- DİLMAÇÜNAL, T. 2009. Organik ve konvensiyonel tarım koşullarında yetiştirilen bazı elma çeşitlerinin normal ve kontrollü atmosferde depolanması. Doktora Tezi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalı, Isparta, 204 s.
- DOĞAN, A. ve ERKAN, M. 2014. Bahçe ürünlerinin muhafazasında yeni bir teknoloji: palistore (Palliflex) depolama. *Meyve Bilimi (Baskıda)*.
- DOĞAN, A., ŞAHİN, G., KURUBAŞ, M.S., ERKAN, M. 2012. Palistore Ortamında Depolamanın 'Hass' Avokado Çeşidinin Muhafaza ve Meyve Kalitesi Üzerine Etkileri. Bahçe ürünlerinde V. Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, ss 303-309, İzmir.
- DUMAN, A.D., ZORLUGENÇ, B. ve EVLİYA, B. 2002. Kahramanmaraş'ta Kırmızı Biberin Önemi ve Sorunları, *KSÜ Fen ve Mühendislik Dergisi*, 5: 111-117.

- DÜZGÜNEŞ, O., KESİCİ, T., KAVUNCU, O. ve GÜRBÜZ, F. 1987. Araştırma ve deneme metotları (İstatistik Metotları II). Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, Yayın No:1021, Ankara. 381 s.
- ENGİNDENİZ, S., YILMAZ, İ., DURMUŞOĞLU, E., YAĞMUR, B., ELTEZ, R. Z., DEMİRTAŞ, B., ENGİNDENİZ, D. ve TATARHAN, A.H. 2010. Sera Sebzelerinin Karşılaştırılmalı Girdi Analizi. *Ekoloji* 19 (74): 122-130 s.
- ERKAN, M. 1997. Antalya koşullarında üretilen ‘Washington Navel’ portakalı ve ‘Star Ruby’ altıntopunun derim sonrası fizyolojisi ve muhafazası üzerinde araştırmalar. Dokora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya, 207 s.
- ERKAN, M. ve SELÇUK, N. 2012. Palistore Ortamında Modifiye Atmosferde Muhafazanın Muşmula Meyvesinin Hasat Sonrası Fizyolojisi ve Antioksidan Aktivitesi Üzerine Etkileri. TUBİTAK Proje Sonuç Raporu, Proje No: 111 0504, Ankara.
- GÜNAY A. 2005. Sebze Yetiştiriciliği. Cilt II, Meta basımevi, İzmir. 345 s.
- HAGLER, J.R. 2000. Biological control of insects. Insect pest management. (Techniques for environmental protection, Lewis Publishers, USA: Ed. Recheigl, J.E. and RECHEIGL, N.A.) 207-241 pp.
- HAKTANIR, K. 2009. Çevresel Değişimlerde Tarımın Etkileri ve Yönetim Arayışları. *Ankara Üniversitesi Çevre Bilimleri Dergisi*. Cilt: 1, Sayı: 1, Ankara.
- HALLMANN, E. and REMBIALKOWSKA, E. 2012. Characterisation of antioxidant compounds in sweet bell pepper (*Capsicum annuum* L.) under organic and conventional systems. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 92(12): 2409-2415.
- HALLORAN, N., YANMAZ R., KASIM, M.U. ve ÇAĞIRAN, R. 1995. Farlı Ambalaj Materyallerinin Biberin (*Capsicum annuum* L. var. longum) Soğukta Muhafazasına Etkisi. *Tarım Bilimleri Dergisi*, 1(1): 1-6.
- HALLORAN, N., YANMAZ, R., KASIM, M.U. ve KASIM, R. 2000. Kandil Dolma Biber Çeşidinin Modifiye Atmosferde Muhafazası. *Gıda Teknoloji Dergisi*, 25 (2): 129:132 ss.
- HEKİMOĞLU, B. ve ALTINDEĞER, M. 2010. Samsun ili kopya biber üretim işleme ve pazar durumu. Samsun il Tarım Müdürlüğü. http://www.samsuntarim.gov.tr/yayinlar/kitap/kitap_pdf/samsun_ili_kopya_biber_uretim_isleme_pazar_durumu.pdf.
- HOWARD, L.R., SMITH, R.T., WAGNER, A.B., VILLALON, B. and BURNS, E.E. 1994. Provitamin A and ascorbic acid content of fresh pepper cvultians

- (*Capsicum annuum*) and processed jalapenos. *Journal of Food Science*, 59: 362–365.
- KADER, A.A., ZAGORY, D., KERBEL, E.L and WANG, C.Y. 1989. Modified Atmosphere Packaging of Fruit and Vegetables. *Food Science and Nutrition*. 28(1): 1-30.
- KADER, A.A. 2004. Controlled atmosphere storage. *Agricultural Handbook*, 66 p.
- KADER, A.A. 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops. Uc Anr Publications. 139 p.
- KARAAĞAÇ, O. ve BALKAYA, A. 2010. Bafra Kırmızı Biber Populasyonlarının [*Capsicum annuum* L. var. *conoides* (Mill.) Irish] Tanımlanması ve Mevcut Varyasyonun Değerlendirilmesi, *Anadolu J. Agric. Sci.*, 25 (1): 10-20.
- KARAÇAL, İ. ve Ş, TÜFENKÇİ. 2010. Bitki Beslemede Yeni Yaklaşımlar ve Gübre – Çevre İlişkisi. Ziraat Mühendisliği VII. Teknik Kongresi Bildiriler Kitabı, No: 2571-2, Ankara.
- KARAÇALI, İ. 2010. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması (7.Baskı). Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 494, 367 s.
- KARHAN, M., AKSU, M., TETİK, N. ve TURHAN, İ. 2004. Kinetic modelling of anaerobic thermal degradation of ascorbic acid in Rose Hip (*Rosa canina* L.) pulp. *Journal of Food Quality*, 27: 311-319.
- KURUBAŞ, M.S., SAHİN, G. and ERKAN, M. 2013. Effects of Modified Atmosphere Imposed with the Palliflex System on Postharvest Fruit Quality of ‘Ziraat 0900’ Cherries. XI. International Controlled and Modified Atmosphere Research Conference. 3-7 June 2013, Italy.(Baskıda).
- KOCA, N. ve KARADENİZ, F. 2005. Gıdalardaki doğal antioksidan bileşikler. *Gıda Dergisi* 30 (4): 229-236.
- KOCA, İ. ve ERDOĞAN, B. 2011. Samsun’da kırmızı biber üretimi ve değerlendirilmesi. 13-16 Ekim, Samsun Sempozyumu, Samsun.
- KOSSON, R., HORBOWICZ, M., ADAMICKI, F. and DOBRZANSKA J. 1997. Effect of temperature, light and packages on quality and marketable value of breaker and red pepper (*Capsicum annuum* L.). *Veg. Crops Res. Bull.* 49:121:129.
- KOSSON, R. and STEPOWSKA, A. 2006. The effect of perforated packaging on storage ability of green pepper fruits. *Veg. Crops Res. Bull.* 64: 19-27.
- LACEY, L.A. and GOETTEL, M.S. 1995. Current developments in microbial control of insect pests and prospects for the early 21st century. *Entomophaga*, 40: 3-27.

- LEE, S.K. and KADER, A.A. 2000. Preharvest and postharvest factors influencing vitamin C content of horticultural crops. *Postharvest Biology and Technology*, 20 (2000): 207-220.
- LEHOTAY, S.J. 2007. Determination of Pesticide Residues in Foods by Acetonitrile Extraction and Partitioning with Magnesium Sulfate: Collaborative Study, *J. AOAC Int.* 90, NO: 2.
- LOWNDS, N.K., BANARAS, M. and BOSLAND, P.W. 1994. Postharvest water loss and storage quality of nine pepper (*Capsicum*) Cultivars. *HortScience* 29 (3):191: 193.
- LUGTENBERG, B. and KAMILOVA, F. 2009. Plant- Growth- promoting rhizobacteria. *Annual review of microbiology*. 63: 541-556.
- MANOLOPOULOU, H., XANTHOPOULOS, G., DOUROS, N. ve LAMBRINOS, G.R. 2010. Modified Atmosphere Packaging Storage of Green Bell Peppers: Quality Criteria. *Biosystems Engineer.*, 106: 535-543.
- MAOKA, T., MOCHIDA, K., KOZUKA, M., ITO, Y., FUJIWARA, Y., HASHIMOTO, K., ENJO, F., OGATA, M., NOBUKUNI, Y. and TOKUDA, H. 2001. Cancer chemopreventive activity of carotenoids in the fruits of red paprika *Capsicum annuum* L. *Cancer Lett* 172:103–9.
- MARÍN, A., FERRERES, F., TOMÁS-BARBERÁN, F.A. and GIL, M.I. 2004. Characterization and quantitation of antioxidant constituents of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 3861–3869.
- MCGUIRE, R.G. 1992. Reporting of Objective Color Measurements, *HortScience*, 27: 1254-1255.
- MONTESINOS, E. 2003. Development, registration and commercialization of microbial pesticides for plant protection. *International Microbiology*. 6 (4): 245-252.
- ÖĞÜTCÜ, H., ALGUR, Ö.F., GÜLLÜCE, M. and ADIGÜZEL, A. 2010. Mikrobiyal gübre olarak kullanılan ve yabani bitkilerden izole edilen *Rhizobium* suşlarının farklı sıcaklık şartlarında azot bağlama potansiyellerinin Araştırılması. *Biyoloji Bilimleri Araştırma Dergisi*. 3 (1): 47-52.
- ÖZDEN, Ç. 1998. Kontrollü atmosfer, soğuk hava ve kaplama maddesi kullanımının yeşil sivri biberlerin raf ömrü ve kalite faktörleri üzerine etkisi. Yüksek Lisans Tezi, Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, Ankara, 92 s.

- ÖZDEN, Ç. ve BAYINDIRLI, L. 2002. Effects of combinational use of controlled atmosphere, cold storage and edible coating applications on shelf life and quality attributes of green peppers. *Eur Food Technol.* 214: 320-326 pp.
- ÖZDİREK, F. 2013. Çanakkale –Yenice koşullarında yetiştirilen kapia biber çeşidinde modifiye atmosfer ve sıcak su uygulamalarının depolama kalitesine etkileri. Yüksek Lisans Tezi, Çanakkale Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Çanakkale, 49 s.
- ÖZER, M.H. 1992. Patlıcan, biber, hıyar ve kültür mantarının kontrollü atmosferde muhafazası üzerine araştırmalar. Doktora Tezi, Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa, 129 s.
- PERUCKA, I. and MATERSKA, M. 2007. Antioxidant vitamin contents of *Capsicum annuum* fruit extracts as affected by processing and varietal factors. *Acta Sci. Pol., Technologia Alimentaria* 6 (4), 67-74.
- PETER, G. F. 1984. Plant Pests and Their Control. Butterworths publisher, London.
- POLDERDIJK, J.J., BOERRIGTER, H.A.M., WILKINSON, E.C., MEIJER, J.G. and JANSSENS, M.F.M. 1993. The effects of controlled atmosphere storage at varying levels of relative humidity on weight loss, softening and decay of red bell peppers. *Scientia Horticulturae.* 55(3-4): 315-321.
- RAFFO, A., BAIAMONTE I., NARDO, N. and PAOLETTI, F. 2007. Internal quality and antioxidants content of cold-stored red sweet peppers as affected by polyethylene bag packaging and hot water treatment. *Eur Food Res Technol* 225: 395-405.
- RAO, T.V.R., GOL, N.B. and SHAH, K.K. 2011. Effect of postharvest treatments and storage temperatures on the quality and shelf life of sweet pepper (*Capsicum annuum* L.). *Scientia Horticulturae* 132: 18-26.
- ROONEY, M.L., 1995. Active Food Packaging. Springer science+Business Media, B.V.p 256. New York.
- SADLER, G., DAVIS, J., and DEYMAN, D. 1990. Rapid extraction of lycopene and beta-carotene from reconstituted tomato paste and pink grapefruit homogenates. *J. Food Sci.* 55: 1460-1465.
- SAHİN, G., KURUBAS, M.S. and ERKAN. M. 2013. Effects of Modified Atmosphere Imposed with the Palliflex System on Postharvest Fruit Quality of ‘Red Globe’ Table Grapes. XI. International Controlled and Modified Atmosphere Research Conference. 3-7 June 2013, Italy. (Baskıda).
- SAKALDAŞ, M. 2012. Çanakkale yöresinde yetiştirilen California wonder biber tipinde farklı hasat sonrası uygulamaların kaliteye etkileri. Çanakkale

Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (Doktora Tezi), Çanakkale, 170 s.

SALTVEIT, M.E. 1997. A summary of CA and MA requirements and recommendations for harvested vegetables. In: Saltveit (ed) Vegetables and Ornamentals. Postharv. Hort. Series No. 18, Univ. of Calif., Davis CA. pp. 11-12.

SELÇUK, N. 2012. Farklı asitlik seviyelerindeki narlarda sıcak su ve modifiye atmosferde paketlenme uygulamalarının antioksidan bileşikler ve muhafaza üzerine etkileri. Doktora Tezi, Akdeniz Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Antalya, 344 s.

SEVGİCAN, A. 1999. Örtüaltı sebzeçiliği. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları, No: 528, 302 s.

SEZEN, K. ve DEMİRBAĞ, Z. 2005. Entomopoksvirüsler ve Biyolojik Kontrol. *Parazitoloji Dergisi*. 29(4): 280-286.

SÖNMEZ, İ., KAPLAN, M. ve SÖNMEZ, S. 2008. Kimyasal gübrelerin çevre kirliliği üzerine etkileri ve çözüm önerileri. Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü. *Derim Dergisi* 25(2): 24:34.

SPANOS, G.A. and WROLSTAD, R.E. 1990. Influence of processing and storage on the phenolic composition of Thompson Seedless Grape juice. *J. Agric. Food Chem.*, 38: 1565-1571.

ŞENİZ, V. 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. Tarımsal Araştırmaları Destekleme ve Geliştirme Vakfı (TAV) Yayınları. No: 26, Yalova. 174 s.

THOMPSON, A.K. 2003. Fruit and vegetables harvesting, handling and storage. Blackwell publishing. Second edition. 198 pp.

TİRYAKİ, O., CANHİLAL, R. ve HORUZ, S. 2010. Tarım ilaçları kullanımı ve riskleri. *Erciyes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Dergisi* 26(2): 154-169.

TOPUZ, E. 2005. Tarımsal Zararlılarla Mücadelede Kimyasal Pestisitlere Alternatif Bazı Yöntemler, *Derim*, 22(2): 53-59.

VARMA, J. and DUBEY, N.K. 2001. Efficacy of essential oils of *Caesulia axillaris* and *Mentha arvensis* against some storage pests causing biodeterioration of food commodities. *Int. J. Food Microbiol.*, 68: 207-210.

VURAL, H., EŞİYOK, D. ve DUMAN, İ. 2000. Kültür Sebzeleri (Sebze Yetiştirme). Ege Üniversitesi Basım evi, Bornava, İzmir. 293 s.

YILMAZ, İ. 2010. Karotenoidler. İnönü Üniversitesi, *Tıp Fakültesi Dergisi*, 17: (3) 223-231.

ZHENG, Y., WANG, C.Y., WANG, Y.S. and ZHENG W. 2003. Effect of high-oxygen atmospheres on blueberry phenolic, anthocyanins, and antioxidant capacity. *J. Agric. Food Chem.*, 51: 7162-7169.

ZLOTNIK H. 2009. UN estimates put World population at over 9 billion by 2050. <http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=30159&Cr=family#.UqctY9JdU8o>.

7. EKLER

EK-1. Kalıntısız biber yetiştiriciliğinde kullanılan ürünler

Ürün	İçerik	Kullanım nedeni
Oxy	Aktif Oksijen (%14) Ethane Peroxy asit (%4)	Dezenfektan
Endo Roots Soluble® (ERS)	Mycorrhizal fungus (%23.5 <i>Glomus</i> spp. and <i>Gigaspora margarita</i> /g)	Kök gelişimini teşvik edici
MET 52® EC	<i>Metarhizium anisopliae</i> strain F52 (5.5 x 10 ⁹ conidia/ml)	İnsektisit
Vitormone®	<i>Azotobacter</i> spp.	Gübre
Milastin®	<i>Bacillus subtilis</i>	Fungisit
Netisin Plus	Nemotafag funguslar (<i>Arthrobotrys</i> spp., <i>Paecilomyces lilacinus</i> and <i>Verticillium</i> spp.)	Nematisit
Vitormone Drip	<i>Azotobacter chroococum</i> and <i>Azotobacter vinelandii</i>	Sıvı gübre
Combat Plus	Organik azot (en az %30)	Gübre
Thuricide WP	<i>Bacillus thuringiensis</i> var. <i>kurstaki</i> (%20)	İnsektisit
Indazal® EC	Azadrachtin	İnsektisit
BroadBand® EC	<i>Beauveria bassiana</i> (min. 4 x 10 ⁹ conidia / mL)	İnsektisit
Subtilex Foliar® WP	<i>Bacillus subtilis</i> MB 600	Fungisit
Biosaps Foliar® EC	Organik gübre ve bitki büyüme düzenleyicisi	Gübre
Miller® EC	-	Yayıcı yapıştırıcı
KillDew Plus	Miktobiyal ürün	Fungisit
Botanigard SC	<i>Beauveria bassiana</i> (2.11 x 10 ¹⁰ conidia/mL)	İnsektisit
FinishFoliar	Miktobiyal ürün	Fungisit
Finish M	Miktobiyal ürün	İnsektisit
FinishSoil	Miktobiyal ürün	İnsektisit
Liquid Sulphur	-	Fungisit/Akarisit
Bio-Sulphur	-	Fungisit/Akarisit
BP	-	Fungisit
VegexFos	Fosforik sabun (%55)	İnsektisit
VegexKuneka	Bitki özsuğu (<i>Tymus serpyllum</i> and <i>Tymus vulgaris</i>)	İnsektisit
Chitinase	-	İnsektisit

Not: Ürünler etiket üzerindeki dozları dikkate alınarak uygulanmıştır.

EK-2. Kalıntısız üretim yöntemi ile üretimi yapılan biberlerin başlangıç analizine ait kalıntı raporu



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 91

ÖZEL İSTEK MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Tarih : 31/12/2012
Rapor No : 2012 / 91
Analizin Amacı : Özel İstek Üzerine Pestisit Kalıntı Tayini
Numuneyi Gönderen / Adresi : Adem DOĞAN / Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Analizin Başlama ve Bitiş Tarihi : 25/06/2012 --- 28/06/2012
Numunenin Cinsi : Kalıntısız Üretim Yöntemi ile Üretimi Yapılan Biber
Numunenin Ambalajı : Ağzı Kapalı Naylon Torba
Üretim ve Son Kullanım Tarihi : ---
Seri-Parti No : ---
Miktarı (net) : 2 kg (en az)
Üretici Firma Adı / Adresi : ---
Numunenin Laboratuara Geldiği Tarih ve Saat : 20/06/2012

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
acetochlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorprofam	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
acibenzolar-s-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorpyrifos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
acilofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorpyrifos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
alachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorothal-dimethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
aldrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlzolinate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
amitraz	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyfluthrin-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
arcinathrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyfluthrin-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS
azaconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyhalothrin-lambda	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
azinphos-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cypermethrin-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
azoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cypermethrin-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS
benalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyproconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
benfluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyprodinil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bifenthrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDE, p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
biphenyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDT, o,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
boscalid	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDT, p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromacil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	deltamethrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	diazinon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromopropylate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dichlorofenthion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dichloroaniline-3,5	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
butralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dicofol	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS
cadusafos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dicofol (metabolit)	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS
captafol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dieldrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
captan	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	diethofencarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
captan (metabolit)	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	difenconazole-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
carbophenthothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimethipin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
carbosulfan	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimethomorph-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chloromethionate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlordane-alfa	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	diphenylamine	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlordane-gamma	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	ditalimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorfenapyr	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dodermorph-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorfenvinphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	endosulfan-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorothalonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	endosulfan-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TUNÇUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus Antalya / TÜRKİYE



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 91

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
endosulfan-sulfate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	isoxathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
endosulfan-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	kresoxim-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
endrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lenacil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
EPN	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lindane	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
epoxiconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lufenuron	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
esfenvalerate	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	malathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mecarbam	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethiprole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mefenpyr-diethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethoprosfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mepanipyrim	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethoxyquin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mepromil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etofenprox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etoxazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metazachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etridiazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etrimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	methidation	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenamidone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	methoxychlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenarimol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metolachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenazaquin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metrafenone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenbuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metribuzin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenitrothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mevinphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenoxaprop-p-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	myclobutanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenoxycarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nitrofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpiclonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nitrothal-isopropyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpropathrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nuarimol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpropimorph	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	oxadiazon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenvalerate	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	oxadixyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flpronil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	oxyfluorfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluzifop-butyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	parathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flucytrinatre-sum	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	parathion-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fludioxonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	penconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flumioxazin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pendimethalin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluquinconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pentachloraniline	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flusilazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pentachloroanisole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutolanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	permetrin-cis	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutriafol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	permetrin-trans	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluvialinate,tau-sum	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phenthoate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
folpet	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phenylphenol,2-	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
folpet (metabolit)	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phosalone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
formothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	phosmet	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fuberidazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	picoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
furalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	piperonyl-butoxide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
halfenprox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pirimifos-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
HCH-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pirimifos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
HCH-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	procymidone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	proflumetas	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachloreperoxide-A	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	profenuron	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachloreperoxide-B	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	prometryn	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptenophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
hexachlorbenzene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propargite	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
hexaconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propiconazole-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
iprodion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propyzamide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
isofenphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	prosulfocarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-ıdari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞIK



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 91

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
pyrazophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tecnazene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyridaben	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tefluthrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyridaphenthion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	terbufos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyrifenox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	terbufosazin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyrimethanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	teltraconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyriproxyfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	telradifon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quinalphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	telrasul	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quinoxifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	thiometon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quintozene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tolclofos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quizalofop-p-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tri-alleate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
silaflofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triaamale	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
simazine	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triaxophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spirdiclofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	trifloxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiromesifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triflumizole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiroxamine-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	trifluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
sulphur	< R.L.	0.05	Quechers-GCMSMS	triticonazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
TDE,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	vinclozolin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
tebufenpyrad	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	zoxamide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
tebupirirfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS				

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
abamectin	< R.L.	0.03	Quechers-LCMSMS	dichlofluanid (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
acephate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dichlofluanid (as DMSA)	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
acetamiprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dichlorvos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	dicrotophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diflubenzuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethirimol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethoate (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
atrazine	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethoate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
azamethiphos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diniconazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
azinphos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diphenamid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
bendiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
bifenazate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
bitertanol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butocarboxim (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	disulfoton-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butocarboxim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butoxyacboxim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	DMSA	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbaryl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	DMST	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbendazim/benomyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
carbofuran (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	ethiofencarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbofuran	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbofuran-3-hydroxy	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carboxin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethirimol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
chlorbromuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	famoxadone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
chlorfluazuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
clofentezine	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
clomazone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
clothianidin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cycloate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenhexamid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cycloxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenpyroximate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cymoxanil	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fensulfotioin (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
demeton (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	fensulfotioin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
demeton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fensulfotioin-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
demeton-s-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
demeton-s-methylsulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
desmedipham	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayımlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus Antalya / TÜRKİYE



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 91

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
fenthion-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
flucycloxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
flufenoxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb-desmethyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
fosthiazate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	prochloraz	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
furathiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	profoxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
hexaflumuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	propamocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
hexythiazox	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	propoxur	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
imazaill	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pyraclostrobin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
imidacloprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	rotenone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
indoxacarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	sethoxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
iprovalicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	spinosad	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
isoxaflutole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tebuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
linuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tebufenozide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metabenzthiazuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metamifron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
methamidophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	terbufos-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiabendazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiacloprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methomyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiamethoxam	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methoxyfenozide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiocyclam(as nereistoxine)	< R.L.	0.03	Quechers-LCMSMS
metobromuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiodicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metoxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
monocrotophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
monolinuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
omethoate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
oxamyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiophanate-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
oxycarboxin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tolylfluanid (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
oxydemeton-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tolylfluanid(as DMST)	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
paclobutrazol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimefon (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
pencycuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimefon	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
phenmedipham	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimenol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
phorate (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	triforine	< R.L.	0.02	Quechers-LCMSMS
phorate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	vamidothion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

EK-3. Geleneksel üretim yöntemi ile ürettiği yapılan biberlerin başlangıç analize ait kalıntı raporu



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 92

ÖZEL İSTEK MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Tarih : 31/12/2012
Rapor No : 2012 / 92
Analizin Amacı : Özel İstek Üzerine Pestisit Kalıntı Tayini
Numuneyi Gönderen / Adresi : Adem DOĞAN / Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Analizin Başlama ve Bitiş Tarihi : 25/06/2012 --- 28/06/2012
Numunenin Cinsi : Geleneksel Üretim Yöntemi İle Ürettiği Yapılan Biber
Numunenin Ambalajı : Ağız Kapalı Naylon Torba
Üretim ve Son Kullanım Tarihi : ---
Seri-Parti No : ---
Miktarı (net) : 2 kg (en az)
Üretici Firma Adı / Adresi : ---
Numunenin Laboratuara Geldiği Tarih ve Saat : 20/06/2012

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
acetochlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorprofam	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
acibenzolar-s-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorpyrifos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
acifenfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorpyrifos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
alachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorthal-dimethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
aldrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlzolinate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
amitraz	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyfluthrin-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
arzinathrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyfluthrin-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS
azacozazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyhalothrin-lambda	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
azinphos-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cypermethrin-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
azoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cypermethrin-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS
benalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyproconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
benfluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyprodinil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bifenthrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDE,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
biphenyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDT,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
boscalid	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDT,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromacil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	deltamethrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	diazinon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromopropylate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dichlorfenthion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dichloroaniline-3,5	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
butralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dicofol	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS
cadusafos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dicofol (metabolit)	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS
captan	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dieldrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
captan (metabolit)	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	diethofencarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
carbophenothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	difenconazole-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
carbosulfan	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimethipin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chinomethionate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimethomorph-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlordan-alfa	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlordan-gamma	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	diphenylamine	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorfenapyr	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	ditalimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorfenvinphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dodermorph-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorothalonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	endosulfan-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
				endosulfan-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İzniniz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayımlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞIK

Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus Antalya / TÜRKİYE



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 92

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
endosulfan-sulfate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	isoxathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
endosulfan-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	kresoxim-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
endrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lenacil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
EPN	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lindane	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
epoxiconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lufenuron	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
esfenvalerate	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	malathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mecarbam	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethiprole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mefenpyr-diethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethoprosfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mepanipyrim	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethoxyquin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mepronil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etofenprox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etoxazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metazachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etridiazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etrimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	methidation	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenamidone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	methoxychlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenarimol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metolachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenazaquin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metrafenone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenbuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metribuzin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenitrothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metvinphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenoxaprop-p-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	myclobutanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenoxycarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nitrofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpiclonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nitrothal-isopropyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpropathrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nuarimol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpropimorph	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	oxadiazon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenvalerate	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	oxadixyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flupyrifos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	oxyfluorfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluzifop-butyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	parathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flucytrinolate-sum	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	parathion-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fludioxonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	penconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flumioxazin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pendimethalin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluquinconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pentachloraniline	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flusilazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pentachloroanisole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutolanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	permetrin-cis	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutriafol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	permetrin-trans	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluvainate.tau-sum	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phenthoate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
folpet	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phenylphenol,2-	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
folpet (metabolit)	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phosalone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
formothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	phosmet	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fubendazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	picoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
furalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	piperonyl-butoxide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
halfenprox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pirimifos-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
HCH-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pirimifos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
HCH-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	procymidone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	profenofos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachlorperoxide-A	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	profluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachlorperoxide-B	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	prometryn	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptenophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
hexachlorbenzene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propargite	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
hexaconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propiconazole-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
iprodion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propyzamide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
isofenphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	prosulfocarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞIK



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 92

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
pyrazophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tecnazene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyridaben	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tefluthrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyridaphenthion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	terbutryn	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyrifenox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	terbutylazin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyrimethanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetraconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyriproxyfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetradifon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quinalphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetrasul	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quinoxifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	thiometon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quintozene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tolclofos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quizalofop-p-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tri-allate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
silafluofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triazamate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
simazine	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triazophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spirdiclofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	trifloxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiroresifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triflumizole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiroxamine-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	trifluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
sulphur	< R.L.	0.05	Quechers-GCMSMS	triconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
TDE.p.p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	vinclozolin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
tebufenpyrad	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	zoxamide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
tebupirimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS				

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
abamectin	< R.L.	0.03	Quechers-LCMSMS	dichlofluaniid (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
acephate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dichlofluaniid (as DMSA)	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
acetamiprid	0.10	0.01	Quechers-LCMSMS	dichlorvos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	diclorofos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diflubenzuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethirimol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethoate (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
atrazine	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethoate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
azamethiphos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimiconazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
azinphos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diphenamid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
benidocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
bifenazate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
bitertanol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butocarboxim (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	disulfoton-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butocarboxim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butoxycarboxim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	DMSA	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbaryl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	DMST	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbendazim/benomyl	< R.L.		Quechers-LCMSMS	ethiofencarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
carbofuran (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	ethiofencarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbofuran	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbofuran,3-hydroxy	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carboxin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethirimol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
chlorbromuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	famoxadone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
chlorfluazuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
clofentezine	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
clomazone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
clothianidin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cycloate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenhexamid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cycloxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenpyroximate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cymoxanil	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fensulfotion (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
demeton (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	fensulfotion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
demeton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fensulfotion-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
demeton-s-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
demeton-s-methylsulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
desmedipham	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus Antalya / TÜRKİYE



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 92

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
fenthion-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
flucycloxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
flufenoxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb-desmethyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
fosthiazate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	prochloraz	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
furathiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	profoxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
hexaflumuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	propamocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
hexythiazox	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	propoxur	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
imazail	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pyraclostrobin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
imidacloprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	rotenone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
indoxacarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	sethoxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
iprovalicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	spinosad	0.02	0.01	Quechers-LCMSMS
isoxaflutole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tebuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
linuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tebufenozide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metabenzthiazuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	temephos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metamitron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
methamidophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	terbufos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiabendazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiacloprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methomyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiamethoxam	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methoxyfenozide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiocyclam(as nereistoxine)	< R.L.	0.03	Quechers-LCMSMS
metobromuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiodicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metoxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
monocrotophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
monolinuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
omethoate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
oxamyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiophanate-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
oxycarboxin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tolylfluanid (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
oxydemeton-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tolylfluanid(as DMST)	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
paclobutrazol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimefon (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
penycuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimefon	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
phenmedipham	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimenol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
phorate (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	triforine	< R.L.	0.02	Quechers-LCMSMS
phorate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	vamidothion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İzinimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayımlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

EK-4. Kalıntısız üretim yöntemi ile üretimi yapılan biberlerin muhafazanın 30.günü sonunda kalıntı analiz raporu



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 117

ÖZEL İSTEK MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Tarih : 31/12/2012
Rapor No : 2012 / 117
Analizin Amacı : Özel İstek Üzerine Pestisit Kalıntı Tayini
Numuneyi Gönderen / Adresi : Adem DOĞAN / Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Analizin Başlama ve Bitiş Tarihi : 30/07/2012 --- 31/07/2012
Numunenin Cinsi : Kalıntısız Üretim Yöntemi ile Üretimi Yapılan Biber
Numunenin Ambalajı : Ağızlı Kapalı Naylon Torba
Üretim ve Son Kullanım Tarihi : ---
Seri-Parti No : ---
Miktarı (net) : 2 kg (en az)
Üretici Firma Adı / Adresi : ---
Numunenin Laboratuara Geldiği Tarih ve Saat : 20/07/2012

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
acetochlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorprofam	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
acibenzolar-s-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorpyrifos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
acilonifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorpyrifos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
alachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorthal-dimethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
aldrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlozolinate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
amitraz	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyfluthrin-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
arcinathrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyfluthrin-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS
azaconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyhalothrin-lambda	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
azinghos-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cypermethrin-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
azoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cypermethrin-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS
benalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyproconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
benfluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyprodinil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bifenthrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDE,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
biphenyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDT,o,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
boscalid	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDT,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromacil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	deltamethrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	diazinon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromopropylate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dichlorfenthion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dichloroaniline-3,5	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
butralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dicofol	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS
cadusafos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dicofol (metabolit)	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS
captafol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dieldrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
captan	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	diethofencarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
captan (metabolit)	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	difenconazole-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
carbophenthothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimethipin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
carbosulfan	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimethomorph-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chimomethionate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chloridane-alfa	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	diphenylamine	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chloridane-gamma	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	ditalimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorfenapyr	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dodemorh-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorfenvinphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	endosulfan-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorothalonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	endosulfan-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus Antalya / TÜRKİYE



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 117

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
endosulfan-sulfate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	isoxathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
endosulfan-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	kresoxim-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
endrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lenacil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
EPN	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lindane	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
epoxiconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lufenuron	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
esfenvalerate	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	malathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mecarbam	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethiprole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mefenpyr-diethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethioflos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mepanipyrim	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethoxyquin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mepronil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etofenprox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etoxazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metazachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etridiazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etrifos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	methidation	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenamidone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	methoxychlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenarimol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metolachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenazaquin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metrafenone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenbuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metribuzin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenithrothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mevinphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenoxaprop-p-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	myclobutanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenoxycarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nitrofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpiclonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nitrothal-isopropyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpropathrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nuarimol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpropimorph	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	oxadiazon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenvalerate	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	oxadixyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fipronil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	oxyfluorfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluzifop-butyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	parathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flucythrinate-sum	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	parathion-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fludioxonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	penconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flumioxazin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pendimethalin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flufenconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pentachloraniline	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flusilazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pentachloranisole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutolanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	permethrin-cis	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutriafol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	permethrin-trans	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluvinalate-tau-sum	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	perthoate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
folpet	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phenylphenol-2-	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
folpet (metabolit)	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phosalone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
formothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	phosmet	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fuberidazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	picoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
furalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	piperonyl-butoxide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
halfenprox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pirimifos-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
HCH-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pirimifos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
HCH-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	procymidone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	profenofos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachloreperoxide-A	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	profluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachloreperoxide-B	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	prometryn	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptenophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
hexachlorbenzene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propargite	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
hexaconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propiconazole-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
iprodion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propyzamide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
isofenphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	prosulfocarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 117

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
pyrazophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tecnazene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyridaben	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tefluthrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyridaphenthion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	terbufos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyrifenox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	terbutylazin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyrimethanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetraconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyriproxyfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetradifon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quinálphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetrasul	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quinoxifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	thiometon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quintozene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tolclofos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quizalofop-p-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tri-allate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
silaflofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triazamate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
simazine	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triazophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiridiclofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	trifloxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiroresifen	< R.L.	0.04	Quechers-GCMSMS	triflumizole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiroxamine-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	trifluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
sulphur	< R.L.	0.05	Quechers-GCMSMS	triconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
TDE,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	vinclozolin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
tebufenpyrad	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	zoxamide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
tebuirimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS				

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
abamectin	< R.L.	0.03	Quechers-LCMSMS	dichlofluanid (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
acephate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dichlofluanid (as DMSA)	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
acetamiprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dichlorvos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	dicrotophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diflubenzuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethinimol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethoate (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
altrazine	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethoate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
azamethiphos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diniconazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
azinphos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diphenamid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
bendiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
bifenazate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
bitertanol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butocarboxim (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	disulfoton-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butocarboxim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butoxyacarbim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	DMSA	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbaryl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	DMST	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbendazim/benomyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
carbofuran (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	ethiofencarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbofuran	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbofuran,3-hydroxy	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carboxin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethirimol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
chlorbromuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	famoxadone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
chlorfluazuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
clofentezine	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
clomazone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
clothianidin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cycloate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenhexamid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cycloxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenpyroximate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cymoxanil	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fensulfotioin (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
demeton (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	fensulfotioin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
demeton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fensulfotioin-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
demeton-s-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
demeton-s-methylsulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
desmedipham	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus Antalya / TÜRKİYE



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 117

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
fenthion-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
flucycloxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
flufenoxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb-desmethyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
fosthiazate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	prochloraz	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
furathiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	profoxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
hexaflumuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	propamocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
hexythiazox	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	propoxur	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
imazalil	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pyraclostrobin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
imidacloprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	rotenone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
indoxacarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	sethoxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
iprovalicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	spinosad	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
isoxaflutole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tebuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
linuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tebufenozide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metabenzthiazuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	temephos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metamitron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
methamidophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	terbufos-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiabendazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiacloprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methomyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiamethoxam	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methoxyfenozide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiocyclam(as nereistoxine)	< R.L.	0.03	Quechers-LCMSMS
metobromuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiodicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metoxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
monocrotophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
monolinuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
omethoate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
oxamyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiophanate-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
oxycarboxin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tolylfluandil (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
oxydemeton-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tolylfluandil(as DMST)	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
paclobutrazol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimefon (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
pencycuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimefon	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
phenmedipham	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimenol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
phorate (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	triforine	< R.L.	0.02	Quechers-LCMSMS
phorate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	vamidothion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayımlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

EK-5. Geleneksel üretim yöntemi ile üretimi yapılan biberlerin muhafazanın 30. Günü sonuna ait kalıntı analiz raporu



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 118

ÖZEL İSTEK MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Tarih : 31/12/2012
Rapor No : 2012 / 118
Analizin Amacı : Özel İstek Üzerine Pestisit Kalıntı Tayini
Numuneyi Gönderen / Adresi : Adem DOĞAN / Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Analizin Başlama ve Bitiş Tarihi : 30/07/2012 --- 31/07/2012
Numunenin Cinsi : Geleneksel Üretim Yöntemi ile Üretimi Yapılan Biber
Numunenin Ambalajı : Ağzı Kapalı Naylon Torba
Üretim ve Son Kullanım Tarihi : ---
Seri-Parti No : ---
Miktarı (net) : 2 kg (en az)
Üretici Firma Adı / Adresi : ---
Numunenin Laboratuara Geldiği Tarih ve Saat : 20/07/2012

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
acetochlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorproflam	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
acibenzolar-s-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorpyrifos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
aciflufen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorpyrifos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
alachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorthal-dimethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
aldrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlzolinate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
amitraz	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyfluthrin-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
arctinathrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyfluthrin-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS
azaconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyhalothrin-lambda	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
azinphos-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cypermethrin-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
azoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cypermethrin-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS
benalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyproconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
benfluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyrodinil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bifenthrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDE,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
biphenyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDT,o,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
boscalid	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDT,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromacil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	deltamethrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	diazinon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromopropylate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dichlorfenthion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dichloroaniline-3,5	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
butralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dicofol	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS
cadusafos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dicofol (metabolit)	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS
captan	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dieldrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
captan (metabolit)	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	diethofencarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
carbophenothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	difenconazole-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
carbosulfan	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimethipin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chinomethionate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimethomorph-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlordane-alfa	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlordane-gamma	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	diphenylamine	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorfenapyr	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	ditalimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorfenvinphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dodemorph-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorothalonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	endosulfan-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
				endosulfan-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus Antalya / TÜRKİYE



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 118

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
endosulfan-sulfate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	isoxathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
endosulfan-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	kresoxim-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
endrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lenacil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
EPN	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lindane	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
epoxiconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lufenuron	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
esfenvalerate	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	malathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mecarbam	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethiprole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mefenpyr-diethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethoprosfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mepanipyrim	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethoxyquin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mepronil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etofenprox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etoxazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metazachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etridiazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etrifos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	methidation	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenamidone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	methoxychlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenarimol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metolachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenazaquin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metrafenone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenbuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metribuzin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenitrothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mevinphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenoxaprop-p-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	myclobutanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenoxycarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nitrofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpiclonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nitrothal-isopropyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpropathrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nuarimol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpropimorph	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	oxadiazon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenvalerate	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	oxadixyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fipronil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	oxyfluorfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluaizifop-butyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	parathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flucythrinate-sum	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	parathion-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fludioxonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	penconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flumioxazin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pendimethalin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluquinconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pentachloraniline	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flusilazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pentachloroanisole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutolanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	permetrin-cis	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutriafol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	permetrin-trans	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluvinate,tau-sum	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phenthoate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
folpet	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phenyphenol,2-	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
folpet (metabolit)	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phosalone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
formothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	phosmet	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fuberidazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	picoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
furalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	piperonyl-butoxide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
halfenprox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pirimifos-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
HCH-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pirimifos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
HCH-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	procymidone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	profenfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachloreperoxide-A	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	profluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachloreperoxide-B	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	prometryn	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptenophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
hexachlorbenzene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propargite	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
hexaconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propiconazole-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
iprodion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propyzamide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
isofenphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	prosulcarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 118

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
pyrazophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tecnazene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyridaben	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tefluthrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyridaphenthion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	terbutryn	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyrifenox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	terbutylazin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyrimethanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetraconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyriproxyfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetradifon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quinaiphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetrasul	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quinoxifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	thiometon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quintozene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tolclofos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quizalofop-p-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tri-allate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
silaflofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triazamale	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
simazine	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triazophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spirdiclofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	trifloxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiroresifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triflumizole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiroxamine-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	trifluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
sulphur	< R.L.	0.05	Quechers-GCMSMS	triconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
TDE,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	vinclozolin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
tebufenpyrad	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	zoxamide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
tebupirimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS				

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
abamectin	< R.L.	0.03	Quechers-LCMSMS	dichlofluanid (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
acephate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dichlofluanid (as DMSA)	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
acetamiprid	0.06	0.01	Quechers-LCMSMS	dichlorvos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	dicrotophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diflubenzuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethirimol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethoate (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
atrazine	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethoate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
azamethiphos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diniconazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
azinphos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diphenamid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
bendiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
bifenazate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
bitertanol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butocarboxim (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	disulfoton-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butocarboxim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butoxyacboxim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	DMSA	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbaryl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	DMST	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbendazim/benomyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
carbofuran (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	ethiofencarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbofuran	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbofuran-3-hydroxy	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carboxin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethirimol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
chlorbromuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	famoxadone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
chlorfluazuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
clofentazine	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
clomazone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
clothianidin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cycloate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenhexamid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cycloxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenpyroximate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cymoxanil	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fensulfotion (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
demeton (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	fensulfotion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
demeton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fensulfotion-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
demeton-s-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
demeton-s-methylsulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
desmedipham	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus Antalya / TÜRKİYE



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 118

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
fenthion-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
flucycloxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
flufenoxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb-desmethyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
fosthiazate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	prochloraz	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
furathiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	profoxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
hexaflumuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	propamocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
hexythiazox	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	propoxur	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
imazail	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pyraclostrobin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
imidacloprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	rotenone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
indoxacarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	sethoxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
iprovalicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	spinosad	0.02	0.01	Quechers-LCMSMS
isoxaflutole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tebuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
linuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tebufenozide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metabenzthiazuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	temephos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metamitron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
methamidophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	terbufos-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiabendazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiacloprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methomyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiamethoxam	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methoxyfenozide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiocyclam(as nereistoxine)	< R.L.	0.03	Quechers-LCMSMS
metobromuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiodicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metoxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
monocrotophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
monolinuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
omethoate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
oxamyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiophanate-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
oxycarboxin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tolylfluanid (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
oxydemeton-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tolylfluanid(as DMST)	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
paclobutrazol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimefon (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
pericyouon	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimefon	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
phenmedipham	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimenol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
phorate (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	triforine	< R.L.	0.02	Quechers-LCMSMS
phorate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	vamidothion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

EK-6. Kalıntısız üretim yöntemi ile üretimi yapılan biberlerin muhafaza 60. Günü sonuna ait kalıntı analiz raporu



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 124

ÖZEL İSTEK MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Tarih : 31/12/2012
Rapor No : 2012 / 124
Analizin Amacı : Özel İstek Üzerine Pestisit Kalıntı Tayini
Numuneyi Gönderen / Adresi : Adem DOĞAN / Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Analizin Başlama ve Bitiş Tarihi : 29/08/2012 --- 30/08/2012
Numunenin Cinsi : Kalıntısız Üretim Yöntemi ile Üretimi Yapılan Biber
Numunenin Ambalajı : Ağızlı Kapalı Naylon Torba
Üretim ve Son Kullanım Tarihi : ---
Seri-Parti No : ---
Miktarı (net) : 2 kg (en az)
Üretici Firma Adı / Adresi : ---
Numunenin Laboratuara Geldiği Tarih ve Saat : 20/08/2012

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
acetochlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorprofam	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
acibenzolar-s-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorpyrifos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
acilofifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorpyrifos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
alachloor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorthal-dimethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
aldrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlozolinate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
amirfaz	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyfluthrin-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
arzinathrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyfluthrin-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS
azaconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyhalothrin-lambda	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
azinfos-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cypermethrin-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
azoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cypermethrin-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS
benalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyproconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
benfluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyprodinil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bifenthrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDE,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
biphenyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDT,o,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
boscalid	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDT,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromacil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	deltamethrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	diazinon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromopropylate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dichlorfenthion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dichloroaniline-3,5	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
butralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dicofol	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS
cadusafos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dicofol (metabolit)	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS
captafol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dieldrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
captan	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	diethofencarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
captan (metabolit)	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	difenconazole-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
carbophenthoion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimethipin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
carbosulfan	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimethomorph-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chinomethionate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlordan-alfa	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	diphenylamine	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlordan-gamma	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	ditalimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorfenapyr	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dödemorph-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorfenvinphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	endosulfan-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorothalonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	endosulfan-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus Antalya / TÜRKİYE



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 124

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
endosulfan-sulfate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	isoxathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
endosulfan-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	kresoxim-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
endrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lenacil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
EPN	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lindane	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
epoxiconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lufenuron	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
esfenvalerate	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	malathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mecarbam	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethiprole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mefenpyr-diethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethoxyprofos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mepanipyrim	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethoxyquin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mepronil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etofenprox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metaxalyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etoxazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metazachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etridiazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etrimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	methidation	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenamidone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	methoxychlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenarimol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metolachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenazacquin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metrafenone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenbuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metribuzin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenitrothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mevinphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenoxaprop-p-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	myclobutanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenoxycarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nitrofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpiclonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nitrothal-isopropyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenproprathrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nuarimol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpropimorph	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	oxadiazon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenvalerate	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	oxadixyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fipronil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	oxyfluorfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluaizifop-butyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	parathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flucytrinolate-sum	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	parathion-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fludioxonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	penconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flumioxazin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pendimethalin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluquinconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pentachloraniline	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flusilazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pentachloroanisole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutolanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	permethrin-cis	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutriafol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	permethrin-trans	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluvinate,tau-sum	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phenothate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
folpet	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phenylphenol,2-	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
folpet (metabolit)	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phosalone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
formothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	phosmet	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fuberidazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	picoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
furalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	piperonyl-butoxide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
halfenprox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pirimifos-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
HCH-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pirimifos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
HCH-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	procymidone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	profenfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachloreperoxide-A	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	profluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachloreperoxide-B	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	prometryn	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptenophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
hexachlorbenzene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propargite	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
hexaconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propiconazole-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
iprodion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propyzamide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
isofenphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	prosulfocarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 124

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
pyrazophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tecnazene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyridaben	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tefluthrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyridaphenthion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	terbutryn	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyrifenox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	terbutylazin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyrimethanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetraconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyriproxyfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetradifon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quinalphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetrasul	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quinoxifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	thiometon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quintozene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tolclofos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quizalofop-p-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tri-allate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
silaflofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triazamate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
simazine	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triazophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiridiclofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	trifloxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiromesifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triflumizole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiroxamine-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	trifluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
sulphur	< R.L.	0.05	Quechers-GCMSMS	triconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
TDE, p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	vinclozolin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
tebufenpyrad	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	zoxamide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
tebupirimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS				

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
abamectin	< R.L.	0.03	Quechers-LCMSMS	dichlofluanid (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
acephate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dichlofluanid (as DMSA)	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
acetamiprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dichlorvos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	dicrotophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diflubenzuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethirimol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethoate (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
atrazine	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethoate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
azamethiphos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diniconazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
azinphos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diphenamid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
bendiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
bifenazate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
bitertanol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butocarboxim (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	disulfoton-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butocarboxim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butoxyacboxim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	DMSA	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbaryl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	DMST	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbendazim/benomyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
carbofuran (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	ethiofencarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbofuran	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carboxin,3-hydroxy	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carboxin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethirimol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
chlorbromuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	famoxadone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
chlorfluazuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
clofentazine	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
clomazone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
clothianidin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cycloate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenhexamid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cycloxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenpyroximate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cymoxanil	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fensulfothion (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
demeton (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	fensulfothion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
demeton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fensulfothion-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
demeton-s-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
demeton-s-methylsulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
desmedipham	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus Antalya / TÜRKİYE



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 124

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
fenthion-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
flucycloxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
flufenoxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb-desmethyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
fosthiazate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	prochloraz	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
furathiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	profoxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
hexaflumuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	propamocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
hexythiazox	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	propoxur	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
imazalil	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pyraclostrobin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
imidacloprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	rotenone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
indoxacarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	sethoxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
iprovalicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	spinosad	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
isoxaflutole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tebuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
linuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tebufenozide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metabenzthiazuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	temephos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metamitron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
methamidophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	terbufos-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiabendazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiacloprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methomyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiamethoxam	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methoxyfenozide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiocyclam(as nereistoxine)	< R.L.	0.03	Quechers-LCMSMS
metobromuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiodicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metoxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
monocrotophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
monolinuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
omethoate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
oxamyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanate-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
oxycarboxin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tolylfluanid (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
oxydemeton-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tolylfluanid(as DMST)	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
paclobutrazol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimefon (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
peniccyron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimefon	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
phenmedipham	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimenol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
phorate (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	triflorine	< R.L.	0.02	Quechers-LCMSMS
phorate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	vamidothion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

EK-7. Geleneksel üretim yöntemi ile üretimi yapılan biberlerin muhafazanın 60.günü sonuna ait kalıntı analiz raporu



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 125

ÖZEL İSTEK MUAYENE VE ANALİZ RAPORU

Tarih : 31/12/2012
Rapor No : 2012 / 125
Analizin Amacı : Özel İstek Üzerine Pestisit Kalıntı Tayini
Numuneyi Gönderen / Adresi : Adem DOĞAN / Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi
Analizin Başlama ve Bitiş Tarihi : 29/08/2012 --- 30/08/2012
Numunenin Cinsi : Geleneksel Üretim Yöntemi ile Üretimi Yapılan Biber
Numunenin Ambalajı : Ağız Kapalı Naylon Torba
Üretim ve Son Kullanım Tarihi : ---
Seri-Parti No : ---
Miktarı (net) : 2 kg (en az)
Üretici Firma Adı / Adresi : ---
Numunenin Laboratuara Geldiği Tarih ve Saat : 20/08/2012

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
acetochlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorprofam	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
acibenzolar-s-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorpyrifos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
acilofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorpyrifos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
alachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlorthal-dimethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
aldrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	chlozolinate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
amitraz	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyfluthrin-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
arcinathrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyfluthrin-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS
aziconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyhalothrin-lambda	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
azinhos-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cypermethrin-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
azoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cypermethrin-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS
benalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyproconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
benfluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	cyprodinil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bifenthrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDE, p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
biphenyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDT, o,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
boscalid	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	DDT, p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromacil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	deltamethrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	diazinon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromopropylate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dichlorofenthion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
bromuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dichloroaniline-3,5	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
butralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dicofol	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS
cadusafos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dicofol (metabolit)	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS
captafol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dieldrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
captan	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	diethofencarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
captan (metabolit)	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	difenconazole-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
carbophenthothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimethipin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
carbosulfan	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimethomorph-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chinomethionate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dimoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlordan-alfa	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	diphenylamine	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlordan-gamma	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	ditalimfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorfenapyr	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	dodermorph-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorfenvinphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	endosulfan-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
chlorothalonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	endosulfan-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayımlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞIK

Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus Antalya / TÜRKİYE



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 125

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
endosulfan-sulfate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	isoxathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
endosulfan-sum	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	kresoxim-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
endrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lenacil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
EPN	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lindane	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
epoxiconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	lufenuron	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
esfenvalerate	< R.L.	0.03	Quechers-GCMSMS	malathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mecarbam	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethiprole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mefenpyr-diethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethoprosfos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mepanipyrim	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
ethoxyquin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mepromil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etofenprox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etoxazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metazachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etridiazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
etrifos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	methidation	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenamidone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	methoxychlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenarimol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metolachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenazaquin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metrafenone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenbuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	metribuzin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenitrothion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	mevinphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenoxaprop-p-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	myclobutanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenoxycarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nitrofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpiclonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nitrothal-isopropyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpropathrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	nuarimol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenpropimorph	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	oxadiazon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fenvalerate	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	oxadixyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fipronil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	oxyfluorfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluaizfop-butyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	parathion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flucythrinate-sum	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	parathion-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fludioxonil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	penconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flumioxazin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pendimethalin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutriacconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pentachloraniline	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flusilazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pentachloroanisole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutolanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	permetrin-cis	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
flutriafol	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	permetrin-trans	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fluvinate,tau-sum	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phenothate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
folpet	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phenylophenol,2-	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
folpet (metabolit)	< R.L.	0.02	Quechers-GCMSMS	phosalone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
formotion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	phosmet	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
fuberidazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	picoxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
furalaxyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	piperonyl-butoxide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
halifenprox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pirimifos-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
HCH-alpha	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	pirimifos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
HCH-beta	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	procymidone	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	profenofos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachloreperoxide-A	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	profluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptachloreperoxide-B	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	prometryn	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
heptenophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propachlor	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
hexachlorbenzene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propargite	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
hexaconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propiconazole-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
iprodion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	propyzamide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
isofenphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	prosulfofcarb	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 125

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
pyrazophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tecnazene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyridaben	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tefluthrin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyridaphenthion	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	terbutryn	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyrifenox	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	terbutylazin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyrimethanil	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetraconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
pyriproxyfen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetradifon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quinalphos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tetrasul	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quinoxifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	thiometon	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quintozene	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tolclofos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
quizalofop-p-ethyl	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	tri-alleate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
silaflufen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triazamate	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
simazine	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triazophos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiridiclofen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	trifloxystrobin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiroresifen	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	triflumizole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
spiroxamine-sum	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	trifluralin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
sulphur	< R.L.	0.05	Quechers-GCMSMS	triconazole	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
TDE,p,p	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	vinclozolin	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
tebufenpyrad	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS	zoxamide	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS
tebupirifos	< R.L.	0.01	Quechers-GCMSMS				

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
abamectin	< R.L.	0.03	Quechers-LCMSMS	dichlofluanid (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
acephate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dichlofluanid (as DMSA)	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
acetamiprid	0.11	0.01	Quechers-LCMSMS	dichlorvos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	dicrotophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diflubenzuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethirimol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
aldicarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethoate (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
atrazine	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	dimethoate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
azamethiphos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diniconazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
azinphos-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diphenamid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
bendiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
bifenazate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
bitertanol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	disulfoton-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butocarboxim (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	disulfoton-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butocarboxim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	diuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
butoxyacarbim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	DMSA	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbaryl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	DMST	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbendazim/benomyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
carbofuran (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	ethiofencarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbofuran	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carbofuran,3-hydroxy	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethiofencarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
carboxin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	ethirimol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
chlorbromuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	famoxadone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
chlorfluazuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
clofentezine	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
clomazone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
clothianidin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenamiphos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cycloate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenhexamid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cycloxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenpyroximate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
cymoxanil	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fensulfothion (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
demeton (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	fensulfothion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
demeton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fensulfothion-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
demeton-s-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
demeton-s-methylsulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
desmedipham	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	fenthion-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

Gıda Güvenliği ve Tarımsal Araştırmalar Merkezi, Akdeniz Üniversitesi Dumlupınar Bulvarı 07058 Kampus Antalya / TÜRKİYE



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
GIDA GÜVENLİĞİ VE TARIMSAL ARAŞTIRMALAR MERKEZİ

Rapor No:2012 / 125

Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu	Pestisit	Sonuç (mg/kg)	Raporlama Limiti (mg/kg)	Analiz Metodu
fenthion-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
flucycloxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
flufenoxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pirimicarb-desmethyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
fosthiazate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	prochloraz	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
furathiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	profenoxim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
hexaflumuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	propamocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
hexythiazox	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	propoxur	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
imazalil	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	pyraclostrobin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
imidacloprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	rotenone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
indoxacarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	sethoxydim	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
iprovalicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	spinosad	0.03	0.01	Quechers-LCMSMS
isoxaflutole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tebuconazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
linuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tebufenozide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metabenzthiazuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	temephos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metamitron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
methamidophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	terbufos-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	terbufos-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiabendazole	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methiocarb-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiacloprid	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methomyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiamethoxam	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
methoxyfenozide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiocyclam(as nereistoxine)	< R.L.	0.03	Quechers-LCMSMS
metobromuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiodicarb	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
metoxuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
monocrotophos	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
moniluron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox-sulfone	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
omethoate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiofanox-sulfoxide	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
oxamyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	thiophanate-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
oxycarboxin	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tolylfluanid (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
oxydemeton-methyl	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tolylfluanid(as DMST)	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
paclobutrazol	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimefon (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS
pencycuron	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	triadimefon	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
phenmedipham	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	tridemeton	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS
phorate (sum)	< R.L.		Quechers-LCMSMS	triforine	< R.L.	0.02	Quechers-LCMSMS
phorate	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS	vamidothion	< R.L.	0.01	Quechers-LCMSMS

Yapılan muayene ve analizler sonucunda yukarıda belirtilen değerler tespit edilmiştir.

< R.L. : Raporlama Limitinin altındadır.

NOT 1 : Bu analiz raporu adli-idari işlemlerde ve reklam amacıyla kullanılamaz.

NOT 2 : Bu analiz raporunun hiç bir bölümü tek başına veya ayrı ayrı kullanılamaz.

NOT 3 : Analiz sonuçları yukarıda belirtilen numune için geçerlidir.

NOT 4 : İznimiz alınmadan raporlarımız çoğaltılamaz ve yayınlanamaz. İmzasız raporlar geçersizdir.

Analiz Uzmanı
Timur TONGUR

Teknik Müdür Yrd.
Yrd. Doç. Dr. Bülent ŞİK

ÖZGEÇMİŞ

1988 yılında Ankara'da doğdu. İlk, orta ve lise öğrenimini Antalya'da tamamladı. 2005 yılında Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde başladığı lisans öğrenimini, 2010 yılında tamamladı. 2006 yılında Anadolu Üniversitesi İşletme Bölümü lisans öğrenimine başladı ve 2011 yılında bitirdi. 2011 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladı. 2012 yılında Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalına Araştırma Görevlisi olarak atandı. 2013 yılında 'Warsaw University of Life Sciences' da bir eğitim - öğretim dönemi süresince ERASMUS kapsamında yurt dışında eğitim aldı. Halen Akdeniz Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Araştırma Görevlisi olarak görev yapmaktadır.