

Derleme

Meyvelerde Hasat Öncesi Koruyucu Torba Uygulamaları

Çiğdem ÇUHACI^{1*}, Mehmet ÇALIŞKAN¹, Bayram Murat ASMA¹

¹ Malatya Turgut Özal Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü

*Sorumlu Yazar: cigdemyucelcuhaci@gmail.com

Gönderme tarihi: 28/10/2022

Kabul tarihi: 01/02/2023

ÖZET

Bitkisel üretimde kullanılan tarımsal ilaç ve gübrelerin çevre ve insan sağlığına olumsuz etkilerine karşı tüketicilerin hassasiyeti son yıllarda bir hayli artmıştır. Eğitimli ve bilinçli tüketiciler meyvenin fiziksel ve duyuşal özellikleri kadar gıda hijyeni ve güvenliğini de önemsemektedir. Sağlıklı ve kaliteli meyve üretiminde koruyucu torba kullanımı son yıllarda hızla yaygınlaşan bir tekniktir. ‘Meyve torbalama/poşetleme’, hasattan belirli bir süre önce meyvelerin tek tek veya salkım halinde kâğıt veya plastik torbalara alınıp belirli bir süre dış ortamdaki izole edilme tekniğidir. Çin, Japonya, ABD, Hindistan, Avustralya, Şili ve Tayvan’da elma, armut, portakal, muz, üzüm ve mango gibi birçok meyvede uzun yıllardan beri uygulanmaktadır. Torbalama, meyvede kuş, böcek, hastalık ve mekanik zararlanmaya karşı fiziksel bir koruma ortamı sağlama yanında kabuk çatlaması, güneş yanıklığı ve ilaç kalıntısını da azaltmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Meyve torbalama; Meyve kalitesi; Hasat sonu fizyolojisi; Gıda güvenliği

Pre-harvest Protective Bag Applicationsin Fruits

ABSTRACT

Consumer sensitivity to the negative effects of pesticides and fertilizers used in plant production on the environment and human health has increased considerably in recent years. Educated and conscious consumers care about food hygiene and safety as much as the physical and sensory properties of fruit. The use of protective bag in healthy and quality fruit production is a rapidly wide spread technique in recent years. ‘Bagging’ is the technique of taking the fruits individually or in bunches in to paper or plastic bags for a certain period of time before harvesting and isolating them from the outside environment for a certain period of time. It has been practiced for many years in many fruits such as apples, pears, oranges, bananas, grapes and mangoes in China, Japan, USA, India, Australia, Chile and Taiwan. Bagging provides a physical protection environment against birds, insects, diseases mechanical damage in the fruit, reduces fruit cracking, sunburn of the skin and pesticide

residue.

Keywords: Fruit bagging; Fruit quality; Postharvest physiology; Food safety

1. GİRİŞ

Meyve ve sebzeler vitamin, mineral madde, diyet lifi ve antioksidan bileşiklerce zengin, yağ ve kalori bakımından fakir olmaları nedeniyle beslenme ve insan sağlığı açısından önemli gıda grubunu oluştururlar. Günlük ve yeterli düzeyde meyve ve sebze tüketimi kanser, kalp hastalıkları, sindirim sistemi hastalıkları başta olmak üzere birçok kronik hastalık riskinin azalmasını ve bağışıklık sisteminin güçlenmesini sağlar (Cemeroğlu ve ark., 2001; Salvin ve Llyod, 2012; Sezgin, 2014).

Meyve ağaçları yaşam döngüleri boyunca biyotik ve abiyotik faktörlerden farklı şekillerde etkilenirler. Modern meyvecilikte yüksek verim ve kalite için kullanılan tarımsal ilaç ve gübrelerin yol açtığı çevre ve insan sağlığı sorunlarına karşı artan bir tüketici hassasiyeti mevcuttur. Son yıllarda toplumların refah düzeyindeki artış ve ekonomik gelişmelere paralel olarak tüketicilerin izlenebilir, güvenli, temiz ve sağlıklı gıdalara ilgisi de artmıştır. Günümüzde organik ve iyi tarım uygulamaları gibi çevre dostu tekniklerle üretilen gıdalar tüketiciler tarafından tercih edilmektedir. Tarımın diğer dallarında olduğu gibi meyvecilik sektöründe de meyve kalitesini yükseltmek, hastalık ve zararlı yoğunluğunu ve etkisini azaltmak amacıyla alternatif tarım tekniklerinin geliştirilmesi konusunda bir arayış vardır (Ataseven ve Güneş, 2008; Sharma ve ark., 2014'a; Eryılmaz ve Kılıç, 2018). Organik tarım ve iyi tarım uygulamalarına ilave olarak meyvelerin torbaya/poşete alınması (Fruit bagging) tekniği de son elli yıl içerisinde dünyanın farklı tarım alanlarında hızla yaygınlaşmıştır.

Meyve torbalama/poşetleme' terimi hasattan belirli bir süre önce meyvelerin tek tek veya salkım halinde kağıt/plastik torbalara alınıp belirli bir süre dış ortamdan izole edilmesini ifade eder (Sharma ve ark., 2014b; Ali ve ark., 2021; Buthelezive ark., 2021). Hasat öncesi torbalama, meyvede kuş, böcek ve hastalıklara karşı fiziksel bir koruma ortamı sağlar, kabuk çatlaması, güneş yanıklığı, rüzgar ve doludan kaynaklanan mekanik zararlanmayı ve ilaç kalıntı miktarını azaltır (Hudina ve Stampar, 2011; Feng ve ark., 2014; Pisciotta ve ark., 2020; Buthelezi ve ark., 2021; Campell ve ark., 2021).

Bazı Uzakdoğu ülkelerinde torbaya alma tekniğinin geçmişi oldukça eskidir. Japonya'da ilk uygulamalar elma ve Japon armudunda 1970'li yıllarda yapılmıştır (Mink,

1973; Robinson, 1974; Okamoto ve ark., 1982). Çin, Tayvan, Hindistan, ABD ve Avustralya’da 20-25 yıllık geçmişe sahiptir (Bentlyand ve Viveros, 1992; Hofman ve ark., 1997; Ju, 1998; Lee, 1998).

İri meyveli tropik subtropik ve ılıman birçok bitki türünde torbalama uygulaması günümüzde oldukça yaygın kullanılmaktadır. Elma-*Malus communis* (Sharma ve ark., 2013a; Jing ve ark., 2020), armut-*Pyrus communis* (Amarante ve ark., 2002; Xin ve Zang, 2003), üzüm-*Vitis vinifera* (Zhave ark., 2019; Kıran ve ark., 2020), şeftali-*Prunus persica* (Zhangve ark., 2015; Campell ve ark., 2021), mango-*Mangifera indica* (Lee, 1988; Hofman ve ark., 1997), guava-*Psidium guajava* (Lee, 1988; Abbasi ve ark., 2014), muz-*Musa cavandishii* (Johns ve Scott, 1989; Balkıç ve ark., 2017) yenedünya-*Eriobotrya japonica* (Gong ve ark., 2002; Xu ve ark., 2010), trabzon hurması-*Diospyros kaki* (Katagiri ve ark., 2003), portakal-*Citrus sinensis* (Xie ve ark., 2013) ve liçi’de-*Litchi chinensis* (Debnathand ve Mitra, 2006) çok sayıda çalışma yapılmıştır.

Hasat öncesi torbalama uygulamalarının meyve eti sertliği, kabuk ve et rengi, toplam fenolik madde, antioksidan kapasite, suda çözünür kuru madde (SÇKM), toplam asitlik ve C vitamini gibi önemli meyve kalite özelliklerini etkilediği belirlenmiştir. Elmada meyve et ve kabuk rengi, meyve eti sertliği, C vitamini ve antioksidan kapasitesinin arttığı, buna karşılık SÇKM ve fenolik bileşikler bakımından farklı sonuçlar elde edildiği ‘Jonagold’ ve ‘Kurenainoyume’ elma çeşitlerinde SÇKM ve toplam fenolik madde miktarının azalış gösterdiği (Feng ve ark., 2014; Matsumoto ve ark., 2018), ‘Royal Delicious’ çeşidinde ise SÇKM ve toplam fenolik madde miktarının arttığı (Sharma ve ark., 2014b) bildirilmiştir. Aynı meyve türünde dahi birbiriyle çelişen sonuçların elde edilmesi; kullanılan torbaların rengi, ışığı geçirme düzeyi, uygulamaya başlama-bitiş tarihleri, uygulama süresi, çalışmanın yapıldığı alanın ekolojik koşullarına ilave olarak meyve tür ve çeşitlerinin uygulamaya karşı verdikleri spesifik tepkileriyle ilişkili olabileceği bildirilmiştir.

Meyve torbalama konusunda yurtdışında çok sayıda araştırma yapılmasına karşılık ülkemizde konuyla ilgili çalışmalar maalesef sınırlı sayıdadır. ‘Dwarf cavendish’ muz çeşidinde dört farklı koruyucu torba uygulamasında en başarılı sonuçların mavi renkli plastik torbalardan elde edildiği, koruyucu torbalarda parmak ve hevenk ağırlığı, meyve eti sertliği ve SÇKM miktarının kontrole göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Balkıç ve ark., 2017). ‘İtalya’ üzüm çeşidinde kullanılan üç farklı torba arasında en iyi sonuçlar olgunlaşmayı hızlandırıcı Mogul tip torbalardan elde edilmiş, tane yarıma direnci açıkta bırakılan salkımlarda daha yüksek bulunmuştur (Ergönül ve ark., 2021).

Bu derleme, meyvecilik sektöründe ürün kalitesini yükseltmek ve ilaç kalıntı miktarını azaltmak amacıyla farklı ülke ve meyve türlerinde koruyucu torbalama konusunda yapılmış çalışmalarını bir araya toplamak ve ilgili araştırmacıların bilgisine anlaşılır bir halde sunmak amacıyla hazırlanmıştır.

2.TORBALAMA MATERYALİ

Meyvenin çevresindeki mikro iklimi değiştirerek uygun büyüme ve gelişme ortamı sağlayan ve meyveyi çeşitli biyotik ve abiyotik faktörlerden koruyarak meyve kalitesini iyileştiren farklı renk ve özellikteki malzemelerden üretilmiş çok çeşitli torba tipleri vardır. Kore’de daha önce torbalama malzemesi olarak gazete kağıdı kullanılır iken, 1985 yılından itibaren özel olarak üretilen torba materyalleri tercih edilmeye başlanmıştır (Ali ve ark., 2021). Yaygın olarak kullanılan torbalama malzemeleri arasında kraft tipi kağıt, pişirme kağıdı, selofan kağıt, polietilen, mikro delikli polipropilen ve polipropilen spunbond kumaşlar (PSF), organze kumaşlar yer almaktadır (Bilck ve ark., 2011; Abbasi ve ark., 2014; Liu ve ark., 2015; Zhou ve ark., 2019).

Bitki büyümesi, gelişimi, morfolojisi ve metabolizması, ışık yayan diyot (LED) teknolojisi kullanılarak (Olle ve Virsile, 2013) değiştirilebildiği gibi ayrıca renkli ağlarla (Manja ve Aoun, 2019), yansıtıcı malçlarla (Kasperbauer, 2000) veya torbalarla değiştirilebilir (Sharma ve ark., 2014a). Diğer uygulamalar tüm bitki veya ağacı etkilerken, torbalama sadece meyvenin etrafındaki mikro iklimi değiştirerek meyve kalitesini etkilemektedir. Torbalama için kullanılan farklı renk ve özellikteki malzemeler meyve çevresindeki sıcaklık ve bağıl nemi artırmakta ve meyveye ulaşan ışık spektrumunu değiştirerek meyve renk gelişimini etkileyebilmektedir (Bastias ve Corelli-Grappadelli, 2012; Santush ve ark., 2017). Şeffaf torbalar, yarı saydam mavi veya yeşil olanlardan daha fazla ışık sağlar. Şeffaf torbalar ultraviyole ve kızılötesi radyasyonu engelleyerek meyve büyümesi için gerekli ışık ve sıcaklık koşullarını iyileştirir (Muchui ve ark., 2010; Santosh ve ark., 2017). Torbalama yöntemiyle meyvenin çevresindeki sıcaklık, ortalama olarak kışın 1-2 °C, yazın ise 3-6 °C artırarak meyve gelişim süresi 4-14 gün azaltılabilir (Omar ve ark., 2014). Plastik torbalar, kağıt torbalara oranla daha fazla tavsiye edilmekte (Coelho ve ark., 2008) sıcaklık ve nem değerlerini daha fazla yükselterek meyve kalitesini artırmaktadır (Kyrikou ve Briassoulis, 2007; Binbin ve ark., 2015).Kağıt torbaların da meyve kalitesini iyileştirdiği kanıtlanmıştır, ancak plastik torbalara kıyasla rüzgar, yağmur ve dolu hasarında torbalar tahrip olduğu için biyotik faktörlerin, gelişim aşamasındaki meyveye erişmesine ve meyveye zarar vermesine izin vermektedir (Zamora ve ark., 2008; Xu ve ark., 2010; Lin ve ark., 2012).

Ancak plastik torbaların bazı üstün özelliklerine rağmen plastik materyalin uzun süre toprakta çözünmeden kalması tüm canlılar için potansiyel bir tehlike oluşturacağından doğada geri dönüştürülebilir materyalin geliştirilmesi ve kullanılması tavsiye edilmektedir (Scott, 2005; Sharma ve ark., 2013a; İslam ve ark., 2017). Meyve kalitesini artırmaya yönelik olan çevre dostu teknolojiler arasında yer alan torbalama, kullanılan torba türüne göre kalite özelliklerini farklı düzeyde etkiler. Örneğin muz hevenklerinin torbalanmasıyla ilgili yapılan bir araştırmada 11 farklı torbalama materyali kullanılmış ve tüm torbalama işlemleri, C vitamini içeriğini artırırken SÇKM içeriğini azaltmıştır (Zhu ve ark., 2009). Bir meyve türü için önerilen torba materyali başka bir meyve için aynı olumlu sonucu vermeyebilir (Hong ve ark., 1999). Konuyla ilgili farklı çalışmalar yapılmış olmakla birlikte bu konuda herhangi bir standardizasyon bulunmadığından çelişkili sonuçlar elde edilmiştir. İyi bir meyve kabuk rengi için; liçi meyvesinde selofan veya kumaş torbalar (Hu ve ark., 2001), şeftalide turuncu ve siyah torbalar (Takada ve ark., 2006), mangoda kahverengi ve siyah kağıt torbalar (Ding ve Syakirah, 2010) elmada ise kağıt torbalar önerilmiştir (Dong ve ark., 2007).

2.1.Torbalama uygulamasının hastalık ve zararlı kontrolüne etkisi

Tarımsal ürünlere zarar veren hastalık ve zararlıları ekonomik zarar eşiğinin altında tutabilmek amacıyla kullanılan tarımsal ilaçlar çevre ve insan sağlığı üzerindeki olumsuz etkilerinden dolayı Avrupa Birliği (AB) tarafından sınırlandırılmıştır (Affandi ve ark.,2008; Masia ve ark., 2014). Özellikle böceklerin neden olduğu kalite kayıplarını en aza indirmek için alternatif bir mücadele yöntemi olarak hasat öncesi torbalama uygulaması önerilmiştir (Abbasi ve ark., 2014; Liu ve ark., 2015; İslam ve ark., 2017). Torbalama, meyveyi sadece kuşlardan haşerelerden, hastalıklardan ve mekanik zararlardan korumakla kalmaz, aynı zamanda meyve ile tarım ilaçları arasında fiziksel bir bariyer oluşturarak meyvede ilaç birikimini azaltabilir (Liu ve ark., 2003; Chen ve ark., 2006; Lin ve ark., 2008). Brezilya'da meyvelerin şeffaf mikro delikli plastik ve spunbond kumaşlarla torbalanması Güney Amerika meyve sineği (*Anastrepha fraterculus*), elma yaprak bükeni (*Archips rosanus*), elma pamuklu biti (*Eriosoma lanigerum*) ve doğu meyve güvesine (*Grapholita molesta*) karşı geleneksel pestisit uygulamasıyla eşdeğer düzeyde meyve koruması sağlamıştır (Teixeira ve ark.,2011a). Üzüm salkımlarının kahverengi kağıt torbalarla torbalanması kurşuni küf (*Botrytis cinerea*), külleme (*Uncinula necator*), salkım güvesi (*Lobesia botrana*) ve kuşlara karşı tam bir koruma sağlarken, şeffaf plastik torbalar üzüm danelerinde aşırı irileşmeye ve güneş yanığı oluşmasına neden olur (Karajeh,2018). Delici/emici ağız yapısına sahip olan böceklerin

yoğun olduğu alanlarda naylon hasır torbaların kullanımı uygun olmayacağı ifade edilmektedir (Frank,2018).

2.2.Torbalama uygulamasının yapılma zamanı ve süresi

Torbalama, genellikle çiçeklenme (Sharma ve ark., 2013a; Karajeh, 2018), meyve tutumu (Morera-Montoya ve ark., 2008; İslam ve ark., 2019) ve meyve büyüme ve gelişiminin erken evrelerinde uygulanmaktadır (Santush ve ark., 2017; Rubel ve ark., 2019). Torbalama uygulamasında meyve üzerinde çığ bulunma riskinden dolayı sabah çok erken saatlerde yapılmamalıdır (Anonim, 2022). Torbalama süresi boyunca ışığa karşı duyarlılığı artan meyvenin, hasattan önce torbadan çıkarılarak yeniden güneş ışığına maruz bırakılması klorofil, karotenoidler ve antosiyanin sentezi gibi kabuk renginden sorumlu pigmentleri uyarır (Kim ve ark., 2010; Zhang ve ark., 2013; Purbey ve Kumar, 2015). Torbaya alınmış üzüm salkımlarındaki renk oluşumu ve şeker içeriğindeki azalışın hasattan kısa bir süre önce torbaların çıkarılmasıyla hızla arttığı tespit edilmiştir (Zha ve ark., 2019). Benzer şekilde tam çiçeklenmeden 40-50 gün sonra torbalanan elma, armut ve şeftali meyvelerinde hasattan 10 gün önce torbaların uzaklaştırılması sonucunda, kontrole göre daha iyi meyve kabuk rengi oluştuğu belirlenmiştir (Zhou ve ark., 2019). Torbalama süresinin kısaltılması şeftali kabuğunda antosiyanin seviyesini arttırırken kabuk parlaklığını ve klorofil içeriğini azaltmaktadır (Allran ve ark., 2019).

3. TORBALAMA UYGULAMASININ MEYVENİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

3.1.Meyve büyüklüğü

Meyve gelişmesi, genellikle yaş ağırlık veya hacim artışıyla ifade edilmektedir. Belirli bir düzen içinde zamana bağlı olarak gerçekleşen bu değişim, türler için sabitken, çeşitlere, ekoloji ve bakım koşullarına göre değişkenlik gösterebilmektedir (Karaçalı, 1993). Hasat öncesi torbalamanın meyve büyüklüğü üzerine etkileri konusunda farklı sonuçlar elde edilmiştir. Hurma, mango ve zeytinde meyve ağırlığını ve boyutunu artırdığı (Yang ve ark., 2009; Harhash ve Al-Obeed., 2010; Chonhenchob ve ark., 2011; Zhou ve ark., 2012); Yenidünya, armut, nar ve elmada azalttığı (Hussein ve ark., 1994; Arakawa ve ark., 1994; Xu ve ark., 2010; Hudima ve Stamper, 2011a); Armut ve muzda ise herhangi bir etkisinin olmadığı sonucuna varılmıştır (Rodrigues ve ark., 2001; Amarante ve ark., 2002; Muchui ve ark., 2010). Torbalamanın meyve ağırlığına etkisi, çalışmada kullanılan materyalinin özelliğine, torbalama süresine, meyve tür ve çeşitlerine göre değişiklik göstermiş (Zhen ve

ark., 2000; Wang ve ark., 2002; Huang ve ark., 2007; Chen ve ark., 2012), meyve tutumundan 45 gün sonra beyaz ve kahverengi kese kağıdı ile torbalanan mango meyvelerinde ağırlık artarken (Akter ve ark., 2020), meyve seyreltmeden sonra %50 ışık geçirgenliğine sahip beyaz ve selofan kağıtla torbalanan yenidoğru meyvelerinde ise ağırlık kaybı meydana geldiği bildirilmiştir (Xu ve ark., 2010).

3.2.Renklenme ve görünüş

Tüketici tercihini belirleyen en önemli kalite kriterlerinden biri meyve rengi ve albenisidir. Hasat öncesi meyve torbalamanın renk gelişimini teşvik ettiği, antosiyanin içeriğini artırdığı veya tam tersi etkiler gösterdiğini belirten birçok çalışma mevcuttur. Elma, armut ve liçide renk değerleri yükselirken (Proctor ve Loughheed., 1976; Ju ve ark., 1995a; Ritenour ve ark., 1997; Ju., 1998; Tyas ve ark., 1998; Chen ve Li, 1999; Hu ve ark., 2001; Amarante ve ark., 2002; Huang ve ark., 2009), narenciye, erik, elma ve armutta renk değerleri ve antosiyanin içerikleri başlangıçta kontrollerden belirgin ölçüde düşük çıkmış ancak torbalar çıkarıldıktan sonra bu değerlerin hızla arttığı tespit edilmiştir (Kwan ve ark., 2000; Murray ve ark., 2005; Wei ve ark., 2006; Lin ve ark., 2008; Xia ve ark., 2009; Hüdima ve Stampar., 2011).Güney İtalya'da Agrigento Bölgesinde üç sofralık üzüm çeşidinde (Açık kabuk rengine sahip İtalia ve Regal Sedless ile siyah Autumn Royal) torbalamanın meyve kabuk rengine etkisi en fazla siyah Autumn Royal çeşidinde saptanmış, torbaya alınmış salkımlarda koyu siyah rengin azaldığı, daha yüksek beyaz (L*), kırmızı (pozitif a*) ve sarı (pozitif b*) değerler ölçülmüştür. Açık renkli İtalia ve Regal Sedless üzüm çeşitlerinde torbaya almanın kabuk rengine etkisinin istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Pisciotta ve ark., 2020).

3.3.Olgunlaşma ve hasat

Torbalama uygulamalarının meyve olgunluğunu dolayısıyla da hasat zamanını etkilediği belirlenmiştir. Torbaya alma uygulaması muzda 10-15 gün, liçide 25-30 gün ve şeftalide 7-10 gün erkencilik sağlarken (Rodrigues ve ark., 2001; Debnath ve Mitra., 2008; Wang ve ark., 2010), elmada olgunluğu etkilemediği ve hasat tarihini değiştirmediği belirlenmiştir (Ju ve ark.,1995b). Torbalama uygulamalarının olgunlaşma ve hasat üzerine net etkilerinin bilinmesi pazara ürün arzının planlanması ve turfanda meyve üretiminin avantajlarından faydalanabilmek açısından oldukça önemlidir.

3.4.Meyve sertliği

Hasat öncesi torbalama uygulamaları elma ve erikte meyve eti sertliğini artırırken (Bentley ve Viveros., 1992; Murray ve ark., 2005; Sharma ve ark., 2013a) guavada azaltmış (Singh ve ark., 2007; Teixeira ve ark., 2011b), mango ve Japon armudunda ise meyve sertlik değerlerini etkilemediği belirlenmiştir (Hofman ve ark., 1997; Faoro ve Marcia., 2004).

4.MEYVENİN BİYOKİMYASAL İÇERİĞİNE ETKİLERİ

4.1.Mineral maddeler

Torbalama ile meyvelerin hem besinlerin içerikleri hem muhafaza süreçleri hem de muhafaza süreçleri hem de hastalıklara dayanımları önemli şekilde etkilenmektedir. Kahverengi kesekâğı ile torbalanmış elmalarda kalsiyum içeriği başlangıçta yüksek olmasına rağmen hasatta kontrole göre daha düşük bulunmuştur (Dong ve ark. 2007; Kim ve ark., 2008a), bununla birlikte yüksek kalsiyum konsantrasyonuna sahip elmaların, acı benek hastalığı ve depolama süresi bakımından daha avantajlı olduğu (Teixeira ve ark., 2011b) benzer şekilde armut meyvesinde N ve P içeriklerini artırırken K, Ca, Mg konsantrasyonlarını azalttığı bildirilmiştir (Lin., 2008).

4.2.Enzim aktivitesi

Meyvelerde gelişim süreci boyunca meydana gelen biyokimyasal değişikliklerde enzimler önemli rol oynar. Hasat öncesi torbalama uygulamaları, anahtar enzimlerin aktivitelerini etkileyerek değiştirir. Farklı stres koşullarına karşı bitki savunmasında görev yapan PAL (fenilalanin amonyum liyaz) enziminde yaralanma, hastalık ve zararlıların yol açtığı enfeksiyonlar, güneş ışığı ve birçok çevresel faktör sonucunda artışlar olduğu saptanmıştır (Pereira ve Filipe, 1998). Hasat öncesi meyve torbalama uygulamasının elmada PAL aktivitesi ve antosiyanin miktarını artırdığı (Wang ve ark.,2000), Litchide renk gelişimi, fenolik ve flavonoidlerin metabolizması ile PAL ve PPO (polifenol oksidaz) aktivitelerinin pozitif yönde arttığı (Hu ve ark., 2001), üzümde torbalamanın enzim aktivitelerini arttırdığı ve daha yüksek şeker birikimine neden olduğu (Zhou ve Guo., 2005), yenedünyada ise total enzim aktivitelerini artırarak büyük ölçüde fotosentez ürünlerini arttırdığı bildirilmiştir (Ni ve ark., 2010). Elmaların torbalandıktan sonra PAL aktivitelerinin yükselme eğiliminde olduğunu torbaların çıkarılmasından sonra yavaş yavaş azaldığı kontrol gruplarında ise bu durumun çok daha hızlı olduğunu gözlemlenmiştir (Chen ve ark., 2012). Mandarinde torbalama öncesi enzim aktivitesi yüksekken torbalama ile enzim aktiviteleri inhibe olup

hasatta daha düşük SÇKM' ye sahip meyveler elde edildiği gözlemlenmiştir (Hiratsuka ve ark., 2012).

5.YEME KALİTESİNE ETKİSİ

Yetiştiriciler yüksek kaliteli meyve üreterek kar marjını yükseltmek, tüketiciler ise pazardan yüksek kaliteli ve sağlıklı meyve satın almak isterler. Meyvenin yeme kalitesi üzerine SÇKM ve toplam asitliğin büyük etkisi vardır. Meyvede torbalama uygulaması yapan araştırmacılar yeme kalitesi konusunda farklı sonuçlar elde etmişlerdir. Elma, yenedünya, üzüm, şeftali, guava, armut, mango ve litchide torbalama uygulamaları SÇKM ve asitlik değerlerini iyileştirerek yeme kalitesini attırırken (Bentley ve Viveros., 1992; Liu ve ark., 2004; Zhou ve Guo., 2005; Singh ve ark., 2007; Watanawan ve ark., 2008; Kim ve ark., 2008b; Debnath ve Mitra, 2008; Ni ve ark., 2010; Xu ve ark., 2010; Lin ve ark., 2012; Sharma ve ark., 2013b), armut, şeftali, elma, longan ve muzda ise hasat öncesi torbalama uygulamalarının yeme kalitesi üzerine etkisinin olmadığı (Xin ve ark., 2003; Faoro ve Marcia., 2004; Jia ve ark., 2005; Xia ve ark., 2009; Yang ve ark., 2009; Muchui ve ark., 2010); erik, armut ve mandalınada ise azalttığı belirlenmiştir (Murray ve ark., 2005; Lin ve ark., 2008; Hudima ve Stamper, 2011b; Hiratsuka ve ark., 2012).

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Çevre ve insan sağlığına zarar vermeyen yöntemlerle tarımsal üretimin yapılabilmesi, izlenebilirlik ve sürdürülebilirlik tüketicilerin son yıllarda önem verdiği kriterler arasında yer almaktadır. Geçmişe göre daha az ilaç kalıntısı taşıyan meyveler ve bu üretimi amaçlayan iyi tarım uygulamalarına olan ilgi her geçen gün artmaktadır. Birçok avantajından dolayı Japonya, Çin, ABD ve Avustralya'da özellikle tropik bitkilerde hasat öncesi meyve torbalama/poşetleme yaygın olarak kullanılmaktadır.

Türkiye üzüm, kayısı, fındık, elma, armut, portakal, mandarin, limon ve daha birçok meyve üretimi ve ihracatında söz sahibi bir ülke konumundadır. Uygun iklim, toprak koşulları ve bitki gen kaynaklarına sahip olan ülkemiz organik ve iyi tarım uygulamaları gibi son yıllarda tüm dünyada popüleritesi artan tarım tekniklerinde son derece başarılıdır. Meyvecilik sektöründe verim ve meyve kalitesini yükseltecek farklı tarım tekniklerine karşı artan bir ilgi vardır. Ülkemiz için hasat öncesi meyvelerin torbaya alınması uygulamaları oldukça yeni bir konu olup birkaç çalışma dışında araştırma yapılmamıştır.

Yurtdışında yapılan çalışmalarda meyve kalitesi konusunda birbirinden farklı sonuçlar elde edilmiştir. Aynı meyve türünde dahi araştırma sonuçları arasındaki farklılıkların uygulamanın yapıldığı meyve çeşidi, torbaların takılma-çıkarma zamanı, torbalama süresi ve bölgenin ekolojik koşullarıyla ilişkili olabileceği ileri sürülmektedir.

KAYNAKÇA

- Abbasi, N.A., Amjad, M., Chaudhary, M., Ikram, A., Hussain, A., Ali, I. (2014). On tree fruit bagging influences quality of guava harvested at different maturity stages during summer. *International Journal of Agriculture and Biology*, 16(3), 543-549.
- Affandi, A., Emilda, D., AS, M. J. (2008). Application of fruit bagging, sanitation, and yellow sticky trap to control thrips on mangosteen. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 9(1), 19-23.
- Akter, M.M., Islam, M. T., Akter, N., Amin, M.F., Bari, M.A., Uddin, M. S. (2020). Pre-harvest fruit bagging enhanced quality and shelf-life of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Amrapali. *Asian Journal of Agricultural and Horticultural Research*, 5(3), 45-54.
- Ali, M.M., Anwar, R., Yousef, A.F., Li, B., Luvisi, A., De Bellis, L., Aprile, A. Chen, F. (2021). Influence of bagging on the development and quality of fruits. *Plants*, 10(2), 358. DOI: 10.3390/plants10020358.
- Allran, J., Guido, S., Melgar, J. C. (2019). Peach bagging in the Southeastern U. S. *Journal of the American Pomological Society*, 73(1), 38-52.
- Amarante, C., Banks, N.H., Max, S. (2002). Effect of preharvest bagging on fruit quality and postharvest physiology of pears (*Pyrus communis*). *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 30(2), 99-107. DOI: [10.1080/01140671.2002.9514204](https://doi.org/10.1080/01140671.2002.9514204)
- Anonim, (2022). Meyveler nasıl ve ne zaman paketlenir. https://www-jardineriaon-com.translate.google.tr/meyve-ne-zaman-paketlenir.html?_x_tr_sl=tr&_x_tr_tl=en&_x_tr_hl=en&_x_tr_pto=sc (Erişim Tarihi: 12.02.2022).
- Arakawa, O., Uematsu, N., Nakajima, H. (1994). Effect of bagging on fruit quality in apples (*Malus pumila*). *Bulletin of the Faculty of Agriculture, Hirosaki University*, 57, 25-32.
- Ataseven, Y. & Güneş, E. (2008). Türkiye’de işlenmiş organik tarım ürünleri üretimi ve ticaretindeki gelişmeler. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 22(2), 25-33.
- Balkıç, R., Gübbük, H., Altinkaya, L. (2017). Muz hevenklerinde farklı tip ve renkte koruyucu torba uygulamalarının verim ve kalite üzerine etkileri. *Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14(1), 29-33.
- Bastías, R.M. & Grappadelli, L.C. (2012). Light quality management in fruit orchards: physiological and technological aspects. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 72(4), 574.
- Bentley, W.J. & Viveros, M. (1992). Brown-bagging ‘Granny Smith’ apples on trees stops codling moth damage. *California Agriculture*, 46, 30-32.
- Bilck, A.P., Roberto, S.R., Grossmann, M.V.E., Yamashita, F. (2011). Efficacy of some biodegradable films as pre-harvest covering material for guava. *Scientia Horticulturae*, 130(1), 341-343.
- Binbin, Z., Ruijuan, M., Chunhua, Z., Zhixiang, C., Zhimei, Y. (2015). Effect of bag removing with reflective film mulching before harvest on fruit coloration and expression of anthocyanin related genes in peach. *Horticultural Plant Journal*, 1(3), 139-146.
- Buthelezi, N.M.D., Mafeo, T.P., Mathaba, N. (2021). Preharvest Bagging as an Alternative Technique for Enhancing Fruit Quality: A Review. *Horttechnology*, 31(1), 4-13.

- Campell, D., Sarkhosh, A., Brecht J. K., Gillet-Kaufman, J. L., Liburd, O., Melgar, J. C., Treadwell, D.(2021). Bagging Organic Peaches Reduces Physical Injuries and Storage Decay with Minimal Effects on Fruit Quality. *Hortscience*, 56(1), 52-58.
- Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A., Özkan, M. (2001). Meyve ve Sebzelelerin Bileşimi ve Soğukta Depolanmaları. *Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No: 24*, Ankara.
- Chen, D. & Li, P. (1999). Effect of bagging on fruit colouration of litchi (*Litchichinensis*Sonn. cv. Feizixiao). *Journal of South China Agricultural University*, 20, 65–69.
- Chen, H., Li,X., Li, L.J. (2006). Influence of apple bagging on heavy metal and pesticide residue in apple fruit. *Transactions of the CSAE*, 22(1), 189-191.
- Chen, C.S., Zhang, D., Wang, Y. Q., Li, P. M., Ma, F. W. (2012). Effects of fruit bagging on the contents of phenolic compounds in the skin and flesh of ‘Golden Delicious’, ‘Red Delicious’, and ‘Royal Gala’ apples. *Scientia Horticulturae*, 142, 68–73.
- Chonhenchob, V., Kamhangwong, D., Krueate, J., Khongrat, K., Tangchantra, N., Wichai, U., Singh, S. P.(2011). Preharvest bagging with wavelength-selective materials enhances development and quality of mango (*Mangiferaindica* L.) cv. Nam Dok Mai #4. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 91,664–671.
- Coelho, L.R., Leonel, S., Crocomo, W.B., Labinas, A.M. (2008). Avaliação de diferentes materiais no ensacamento de pêssegos.*Revista Brasileira de Fruticultura*, 30, 822-826.
- Debnath, S. & Mitra, S.K. (2006). Panicle bagging for maturity regulation, quality improvement and fruit borer management in litchi (*Litchi chinensis*). InXXVII *International Horticultural Congress-IHC2006: International Symposium on Citrus and Other Tropical and Subtropical* 773, 201-208
- Ding, P. & Syakirah, M.N. (2010). Influence of fruit bagging on postharvest quality of ‘Harumanis’ mango (*Mangifera indica* L.). *Acta Horticulturae*, 877, 169–174.
- Dong, Z. F., Wang, Y.Z., Wang, L., Liu, C. L., Dong, X. Y., Liu, G. S., Yuan, Y. B. (2007). Effects of different bag treatments on the absorption of calcium in ‘Red Fuji’ apple fruit. *Acta Horticulturae Sinica*, 34, 835–840.
- Ergönül, O., Aydın, S., Özer, C., Orhan, Z., Özalp, O., Yaşasın, A.S., Gülcü, M., Korkutal, İ. (2021). Italia Üzüm Çeşidinde Salkımlarda Torbalama Uygulamalarının Olgunluk, Verim ve Kalite Üzerine Etkileri. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 24(1), 83-89.
- Eryılmaz, G.A. & Kılıç O. (2018). Türkiye’de Sürdürülebilir Tarım ve İyi Tarım Uygulamaları. *Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi*, 21(4), 624-631.
- Faoro, I. D. & Marcia, M. (2004). Bagging of Nashipear cv. Housui. *Brazilian Magazine of FruitCulture*, 26, 86–88.
- Feng, F., Li, M., Ma, F., Cheng, L. (2014). The effects of bagging and debagging on external fruit quality, metabolites, and the expression of anthocyanin biosynthetic genes in ‘Jonagold’ apple (*Malus domestica* Borkh.). *Scientia Horticulturae*, 165, 123-131.
- Frank, D.L. (2018). Evaluation of fruit bagging as a pest management option for direct pests of apple.*Insects*, 9(4),178.
- Gong, J.Q., Guan, Y. L., Wang Y.B., Yu, Y., Xie, Y.Y. (2002). Effect of bagging on fruit quality of loquat. *South China fruits*; 31(2), 30-31.
- Harhash, M.M. & Al-Obeed, R.S. (2010). Effect of bunch bagging colour on yield and fruit quality of datepalm. *American–Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science*, 7, 312–319.
- Hiratsuka, S., Yokoyama, Y., Nishimura, H., Miyazaki, T., Nada, K. (2012). Fruit photosynthesis and phosphoenol pyruvate carboxylase activity as affect edby light proof

- fruit bagging in Satsuma mandarin. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 137, 215–220.
- Hofman, P.J., Smith, L.G., Joyce, D.C., Johnson, G.L., Meiburg, G.F. (1997). Bagging of mango (*Mangifera indica* cv. 'Keitt') fruit influences fruit quality and mineral composition. *Postharvest Biology and Technology*, 12, 83–91.
- Hong, K.-H., Kim, J.K., Jang, H.I., Choi, J.H., Han, J.W., Kim, K.Y. (1999). Effect of paper sources for bagging on the appearance of fruit skin in oriental pears (*Pyrus Pyrifolia* Nakai cvs. Gamchconbae and Yeongsanbae). *Journal-Korean Society For Horticultural Science* 40, 554-558.
- Hu, G., Chen, D., Li, P., Ouyang, R., Gao, F., Wang, W., Dong, J. (2001). Effects of bagging on fruit colouration and phenylalanin ammonia-lyase and polyphenol oxidase in 'Feizixiao' litchi. *Acta Horticulturae*, 558, 273–278.
- Huang, C.H., Chai, M.L., Pan, Z.M., Yu, B., Jiang, Z.M., Hu, J.L., Teng, Y.W. (2007). Effects of bagging on fruit skin features and quality of 'Cuiguan' pear cultivar. *Journal of Fruit Science*, 24, 747–751.
- Hudima, M. & Stamper, F. (2011a). Bagging of 'Concorde' pears (*Pyrus communis* L.) influences fruit quality. *Acta Horticulturae*, 909, 625–630.
- Hudima, M. & Stamper, F. (2011b). Effect of fruitbagging on quality of 'Conference' pear (*Pyrus communis* L.). *European Journal of Horticultural Science*, 76, 176–181
- Hussein, A.A., Abdel-Rahman, A.G., Ahmed, R.B. (1994). Effectiveness of fruit bagging on yield and fruit quality of pomegranate (*Punica granatum* L.). *Annals of Agricultural Sciences*, 32, 949–957.
- İslam, M.T., Rahman, M.S., Shamsuzzoha, M., Chowdhury, A.K.M.M.B., Alom, R. (2017). Influence of pre-harvest bagging on fruit quality of Mango (*Mangifera indica* L.) cv. Mishribhog. *International Journal of Biosciences*, 11(3), 59-68.
- İslam, M., Rahman, M., Akter, M., Hasan, M., Uddin, M. (2019). Influence of pre-harvest bagging on fruit quality of mango (*Mangifera indica* L.) cv. Langra. *Asian Journal of Agricultural and Horticultural Research*, 4(4), 1-10.
- Jia, H.J., Araki, A., Okamoto, G. (2005). Influence of fruit bagging on aroma volatiles and skin colouration of 'Hakuho' peach (*Prunus persica* Batsch). *Postharvest Biology and Technology*, 35, 61–68.
- Jing, C., Feng, D., Zhao, Z., Wu, X., Chen, X. (2020). Effect of environmental factors on skin pigmentation and taste in three apple cultivars. *Acta Physiologiae Plantarum*, 42 (69), 1-12.
- Johns, G.G. & Scott, K.J. (1989). Delayed harvesting of bananas with 'sealed' covers on bunches. 2. Effect on fruit yield and quality. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 29, 727–733.
- Ju, Z.G., Liu, C., Yuan, Y. (1995a). Activities of chalconesynthase and UDP Gal, flavonoid-3-O-glycosyl transferase in relation to anthocyanin synthesis in apple. *Scientia Horticulturae*, 63, 175–185.
- Ju, Z.G., Yuan, Y., Liu, C., Xin, S. (1995b). Relationship among phenylalanin ammonia-lyase activity, simple phenol concentration and anthocyanin accumulation in apple. *Scientia Horticulturae*, 61, 215–266.
- Ju, Z. (1998). Fruit bagging, a useful method for studying anthocyanin synthesis and gene expression in apples. *Scientia Horticulturae*, 77, 155–164.
- Karaçalı, İ. (1993). Bahçe Ürünlerinin Muhafaza ve Pazarlaması. *Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No: 494*. Bornova, İzmir.
- Karajeh, M.R. (2018). Pre-harvest bagging of grape clusters as a non-chemical physical control measure against certain pests and diseases of grape vines. *Organic Agriculture*, 8(3), 259-264.

- Kasperbauer, M.J. (2000). Strawberry yield overred versus black plastic mulch. *Crop Science* 40(1), 171-174.
- Katagiri, T., Satoh, Y., Fukuda, T., Kataoka, I. (2003). Improving marketability of 'Fuyu' persimmon fruit by bagging culture. *Acta Horticulturae*, 601, 213-217.
- Kim, Y.H., Kim, H.H., Youn, C.K., Kweon, S.J., Jung, H.J., Lee, C.H. (2008a). Effects of bagging material on fruit colouration and quality of 'Janghowon Hwangdo' peach. *Acta Horticulturae*, 772, 81-86.
- Kim, D.H., Byun, J.K., Choi, C., Choi, D.G., Kang, I.K. (2008b). The effect of calcium chloride, prohexadione-Ca, and Ca-coated paper bagging on reduction of bitter pit in 'Gamhong' apple. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology*, 26, 367-371.
- Kim, Y., Kang, S., Cho, K., Jeong, S. (2010). Effects of bagging with different pear paper bags on the color of fruit skin and qualities in 'Manpungbae'. *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 28(1), 36-40.
- Kiran, A.S., Kavitha, C., Soorianathasundaram, K., Sritharan, N. (2020). Impact of Fruit Bagging with Different Coloured Non-woven Polypropylene Bags on Yield Attributes in Grapes. *Asian Journal of Dairy and Food Research*. 39(4), 359-362.
- Kwan, K.D., Soo, C.D., Sik, K.E., Hyuan, H.K., Ho, L.K., Sik, K.K., Cheol, L.K. (2000). Fruit quality of Yuzu (*Citrus junos* L.) as influenced by bagging time and materials of bagging treatment. *Journal of the Korean Society for Horticultural Science*, 41, 190-193.
- Kyrikou, I. & Demetres, B. (2007). Biodegradation of agricultural plastic films: a critical review. *Journal of Polymers and the Environment*, 15(2), 125-150.
- Lee, W. Y. (1998). The Control Programme of the Oriantaal Fruit Fly in Taiwan. *Chin. J. Entomol. Special. Publ*, 2, 51-60.
- Lin, J., Chang, Y., Yan, Z., Li, X. (2008). Effects of bagging on the quality of pear fruit and pesticide residues. *Acta Horticulturae*, 772, 315-318.
- Lin, J., Wang, Z.H., Li, X.G., Chang, Y.H. (2010). Effects of bagging twice and room temperature storage on quality of 'Cuiguan' pear fruit. In XXVIII International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People (IHC2010): *International Symposium on 934*, 837-840.
- Lin, J., Wang, J. H., Li, X. J., Chang, Y. H. (2012). Effects of bagging twice and room temperature storage on quality of 'Cuiguan' pear fruit. *Acta Horticulturae*, 934, 837-840.
- Liu, J.H., Li, B.Z., Zhang, L.S., Luan, D.Z., Li, Y.R., Lei, Y.M. (2003). The effect of bagging on the quality and pesticide residual of 'Red Fuji' apple. *J. Northwest Sci.-Tech. Univ. Agric. For*, 10, 16-18.
- Liu, Y.J., Xu, J.H., Zhang, Z.H., Jiang, J.M., Yu, D. (2004). Effects of different paper bags on fruit quality of loquat. *Acta Agriculturae Universitatis Jiangxiensis*, 26, 334-337.
- Liu, T., Song, S., Yuan, Y., Wu, D., Chen, M., Sun, Q., ... Chen, K. (2015). Improved peach peel color development by fruit bagging. Enhanced expression of anthocyanin biosynthetic and regulatory genes using white non-woven polypropylene as replacement for yellow paper. *Scientia Horticulturae*, 184, 142-148.
- Manja, K. & Mirella, A. (2019). The use of nets for tree fruit crops and their impact on the production: A review. *Scientia Horticulturae*, 246, 110-122.
- Masiá, A., Cristina, B., Yolanda, P. (2014). Last trends in pesticide residue determination by liquid chromatography-mass spectrometry. *Trends in Environmental Analytical Chemistry*, 2, 11-24.

- Matsumoto, K., Fujita, T., Sato, S. (2018). Effects of 1-MCP and Pre-harvest Fruit Bagging Treatments on Cold Storability of the Red-fleshed Apple ‘Kurenainoyume’. *The Horticulture Journal*, 87(4), 443-451.
- Mink, G. I. (1973). The Apple Industry in Japan. *Hortscience*, 8, 81-86.
- Morera-Montoya, R., Helga Blanco, M., Luis-Loria, C. (2008). Evaluation of different bagging materials for the control of the fruit fly *Anastrepha* sp. (Diptera: Tephritidae) and fruit pathogens in Taiwanese guava fruits (*Psidium guajava* L.). *II International Symposium on Guava and other Myrtaceae*, 849.
- Muchui, M.N., Mathooko, F. M., Njoroge, C. K., Kahangi, E. M., Onyango, C. A., Kimani, E. M. (2010). Effect of perforated blue polyethylene bunch covers on selected postharvest quality parameters of tissue-cultured bananas (*Musa* spp.) cv. Williams in Central Kenya. *Journal of Stored Products and Postharvest Research*, 1, 29–41.
- Murray, X.J., Holcroft, D.M., Cook, N.C., Wand, S.J.E. (2005). Postharvest quality of ‘Laetitia’ and ‘Songold’ (*Prunus salicina* Lindell) plums as affected by pre-harvest shading treatments. *Postharvest Biology and Technology*, 37, 81–92.
- Ni, Z., Zhang, Z., Gao, Z., Gu, L., Huang, L. (2010). Effects of bagging on sugar metabolism and the activity of sugar metabolism related enzymes during fruit development of ‘Qingzhong’ loquat. *African Journal of Biotechnology*, 10, 4212–4216.
- Olle, M., Akvile V. (2013). The effects of light-emitting diode lighting on greenhouse plant growth and quality. *Agricultural and Food Science*, 22(2), 223-234.
- Omar, A.E.D.K., Adel, M.A., Ahmed, M.A.E.A. (2014). Bagging of bunches with different materials influence yield and quality of Roathanadate palm fruit. *J. Food Agr. Environ.*, 12, 520-522.
- Pereira, P. & Filipe, L. (1998). Studies on Phenylalanine: Ammonia-Lyase and Peroxidases in Cassava (*Manihot Esculenta* Crantz) During Root Post Harvest Deterioration and Interaction With *Xanthomonas*. *The Faculty of Graduate Studies of the University of Guelph A Thesis of Doctor of Philosophy*. 22.
- Pisciotta, A., Planeta, D., Giacosa, S., Paissoni, M. A., Lorenzo, R. D., Rolle, L. (2020). Pi Quality of grapes grown inside paper bags in Mediterranean area. *Agronomy*, 10(6), 792.
- Proctor, J. T. A. & Loughheed, E. C. (1976). The effect of covering apples during development. *Hort. Science*, 11, 108–109.
- Purbey, S. K. & Amrendra, K. (2015). Effect of pre-harvest bagging on quality and yield of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.) fruits. *The Ecoscan* 7, 197-201.
- Ritenour, M., Schrader, L., Kammereck, R., Donahue, R., Edwards, G. (1997). Bag and liner colour greatly affect apple temperature under full sunlight. *Hort Science*, 32, 272–276.
- Robinson, D.W. (1974). Commercial Horticulture in Japan. *Scientia Hort.*, 25, 56-63.
- Rodrigues, M.G.V., Souto, R.F., Menegucci, J.L.P. (2001). Influence of polyethylene banana bunch cover for irrigated banana tree in the North of Minas Gerais state. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 23, 559–562.
- Rubel, M.H.K., Hossain, M.M., Hafiz, M.M.H., Rahman, M.M., Khatun, M.R. (2019). Effect of banana bunch covering technology for quality banana production in Bangladesh. *Progressive Agriculture*, 30(3), 238-252.
- Santosh, D.T., Tiwari, K.N., Raja, G.R. (2017). Banana bunch covers for quality banana production-a review. *Int. J. Curr. Microbiol. Appl. Sci.* 6(7), 1275-1291.
- Scott, G. (2005). Standards for environmentally biodegradable plastics. by Smith, Ray, *Woodhead Publishing Limited, Cambridge, UK*, 313-335.
- Sezgin, A.C. (2014). Meyve, Sebze ve Sağlığımız. *Journal of Tourism and Gastronomy Studies*. 2(2), 46-51.

- Sharma, R.R., Pal, R.K., Asrey, R., Sagar, V. R., Dhiman, M. R., Rana, M. R. (2013a). Pre-Harvest Fruit Bagging Influences Fruit Color Quality of Apple cv. Delicious. *Agricultural Sciencies*, 4, 443-448.
- Sharma, R.R., Pal, R.K., Asrey, R., Sagar, V.R., Dhiman, M.R., Rana, M.R. (2013b). Pre-harvest fruit bagging influences fruit color and quality of apple cv. Delicious. *Agricultural Sciences*, 4(9), 443.
- Sharma, R.R., Pal, R.K., Sagar, V.R., Parmanick, K.K., Paul, V., Gupta, V.K., Kumar, K., Rana, M. R. (2014a). Impact of Pre-Harvest Fruit-Bagging with Different Coloured Bags on Peel Colour and The Incidence of Insect Pests, Disease and Storage Disorders in 'Royal Delicious' Apple. *Journal of Horticultural Science&Biotechnology*, 89(6), 613–618.
- Sharma, R.R., Reddy, S.V.R., Jhalegar, J. (2014b). Pre-Harvest Fruit Bagging: A Useful Approach For Plant Protection and Improved Post-Harvest Fruit Quality – A Review. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 89(2), 101–113.
- Singh, B.P., Singh. R.A., Singh, G., Killadi, B. (2007). Response of bagging on maturity, ripening and storage behaviour of winter guava. *Acta Horticulturae*, 735, 597–601.
- Takada, D., Fokuda, F., Kubota, N. (2006). Effects of fruit position in canopy, harvest date and bagging on occurrence of reddish-pulpfruit in peach. *Horticultural Research (Japan)*, 5, 33–37.
- Teixeira, R., Amarante, C. V. T. D., Boff, M. I. C., Ribeiro, L. G. (2011a). Control of insect pests and diseases, maturity and quality of imperial gala apples submitted to bagging. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 33, 394-401.
- Teixeira, R., Boff, M. I. C., Amarante, C.V.T.D., Steffens, C.A., Boff, P. (2011). Effects of fruit bagging on pests and diseases control and on quality and maturity of 'Fuji Suprema' apples. *Bragantia*, 70, 688–695.
- Tyas, J.A., Hofman, P.J., Underhill, S.J.R., Bell, K.L. (1998). Fruit canopy position and panicle bagging affects yield and quality of 'Tai So' lychee. *Scientia Horticulturae*, 72, 203–213.
- Wang, S.M., Gao, H. J., Zhang, X.B. (2002). Effects of bagging on pigment, sugar and acid development in 'Red Fuji' apple fruit. *Acta Horticulturae Sinica*; 29, 263-265.
- Wang, X., Hang, B., Liu, C. (2010). Distribution of calcium in bagged apple fruit and relationship between anti-oxidant enzyme activity and bitter pit. *Agricultural Science and Technology*, 11, 82–85.
- Wang, Y.J., Yang, C.X., Liu, C.Y., Xu, M., Li, S.H., Yang, L., Wang, Y.N. (2010). Effects of bagging on volatiles and polyphenols in 'Wanmi' peaches during endocarp hardening and final fruit rapid growth stages. *Journal of Food Science*, 75, 455–460.
- Wang, Y.T., Li, X., Li, Y., Li, L.L., Zhang, S.L. (2011). Effects of bagging on browning spot incidence and content of different forms of calcium in 'Huangguan' pear fruits. *Acta Horticulturae Sinica*, 38, 1507–1514.
- Watanawan, A., Watanawan, C., Jarunate, J. (2008). Bagging 'Nam Dok Mai #4' mango during development affects colour and fruit quality. *Acta Horticulturae*, 787, 325–328.
- Wei, J. M., Qi, X.D., Fan, C.H., Zhao, Z.Y. (2006). The effect of double-paper bags on the skin pigment, fruit sugar and acidity of 'Red Fuji' apple. *Chinese Agricultural Science Bulletin*, 22, 346–350.
- Xia, J., Zhang, Z., Qu, S. C., Xu, C.C., Gao, J.J. (2009). Effects of bagging on the quality factors of Jiang Su 'Red Fuji' apple in the process of growth and development. *Jiangsu Journal of Agricultural Science*, 25, 351–356.
- Xie, R. J., Zheng, L., Jing, L., He, S.L., Xi, W.P., Lv, Q., ... Deng, L. (2013). The effect of cultivar and bagging on physicochemical properties and antioxidant activity of three

- sweet orange cultivars (*Citrus sinensis* L.) Osbeck). *American-Eurasian Journal of Agricultural & Environmental Sciences*, 13(2), 139-147.
- Xin, H.M. & Zhang, X. H. (2003). Influence of bagging on the fruit inclusion and endogenous hormones of 'Yali' Pearvariety. *Journal of Fruit Science*, 20, 233–235.
- Xu, H.X., Chen, J.W., Xie, M. (2010). Effect of different light transmittance paper bags on fruit quality and anti-oxidant capacity in loquat. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 90, 1783–1788.
- Yang, W.H., Zhu, X.C., Bu, J.H., Hu, G.B., Wang, H.C., Huang, X.M. (2009). Effects of bagging on fruit development and quality in cross-winteroff-season longan. *Scientia Horticulturae*, 120, 194–200.
- Zamora, N.F., Orquia, R.S., Golez, H. G. (2008). Efficiency of DuPont Tyvek® bag as bagging material for mango fruits. *Philsprint Publ., Guimaras, Philippines*.
- Zha, Q., Xi, X.J., He, Y., Jiang A.L. (2019). Bagging Affecting Sugar and Anthocyanin Metabolism in the Ripening Period of Grape Berries. Qian, *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca*, 47, 1194-1205. 10.15835/nbha47411577.
- Zhang, X.J., Wang, L.X., Liu, Y.L., Chen, X.X., Yang, Y.Z., Zhao, Z. Y. (2013). Differential gene expression analysis of 'Granny Smith' apple (*Malus domestica* Borkh.) during fruit skin coloration. *South African Journal of Botany*, 88, 125-131.
- Zhang, B.B., Guo, J. Y., Ma, R. J., Cai, Z. X., Yan, J., Zhang, C. H. (2015). Relationship Between The Bagging Icro environment and Fruit Quality in 'Guibao' Peach (*Prunus persica* L.) Batsch). *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 90(3), 303-310
- Zhen, G. H, Liao, W. C., Fan, W. M. (2000). Effects of bag materials and bagging dates on loquat fruits. *Fujian Fruits*, 114, 1-4.
- Zhou, X.B. & Guo, X.W. (2005). Effects of bagging on th efruit sugar metabolism and invertase activities in 'Red Globe' grape during fruit development. *Journal of Fruit Science*, 26, 30–33.
- Zhou, J., Zhong, G., Lin, Z., Xu, H.L., Mathooko, F.M. (2010). The effects of bagging on fresh fruit quality of Canarium album. (2012). *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 10, 505–508.
- Zhou, H., Zhifang, Y., Zhengwen, Y.(2019). Effect of bagging duration on peach fruit peel color and key protein changes based on iTRAQ quantitation. *Scientia Horticulturae*. 246, 217-226.
- Zhu, S., Ma, L., Liu, S. (2009). Effects of different bagging treatments on main quality indices and storability of banana fruit. *Transactions of the Chinese Society of Agricultural Engineering*, 25(7), 304-307.

Çuhaci, Ç., Çalışkan, M., Asma, BM. (2023). Meyvelerde Hasat Öncesi Koruyucu Torba Uygulamaları. *Sirnak Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi*, 3(2), 34-49.

Çuhaci, Ç., Çalışkan, M., Asma, BM. (2023).Pre-harvest Protective Bag Applications in Fruits. *Sirnak University Journal Of Science*, 3(2), 34-49.