



Araştırma Makalesi/Research Article

Gönen Ovası'nda Yetiştirilen 'Hayward' Kivi Çeşidinin (*Actinidia chinensis* var. *deliciosa*) Kalite Kriterleri ve Muhafaza Performansı

Neslihan Ekinci^{1*}  Serpil Varlı Yunusoğlu¹  Murat Çelik² 

¹Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Çanakkale

²Gönen İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü, Balıkesir

*Sorumlu yazar: nekinci@comu.edu.tr

Geliş Tarihi: 08.12.2022

Kabul Tarihi: 12.07.2023

Öz

Yapılan çalışmada, kivi yetiştiriciliğinde öncü olan Yalova İli'nin imara açılarak tarım arazilerinin yapılaşması sonucunda üreticilerin alternatif olarak Balıkesir ili Gönen İlçesi'nde bulunan Gönen Ovası'nda kivi yetiştirmeye başladığı görülmektedir. Ovada, her geçen yıl yeni kurulan kivi bahçelerinin sayısının arttığı görülmektedir. Bölgede yetiştiriciliği yapılan kivi meyvelerinin kalite özellikleri ve muhafaza performansının incelendiği çalışmada, bölgenin iyi kalitede kivi üretimi için uygun olup olmadığı incelenmiştir.

Gönen ovasında, ilk kivi bahçesini kuran yetiştiricinin bahçesinden optimal hasat zamanında meyveler hasat edilmiştir. toplanan meyvelerin hasat sonrası performansını belirlemek amacıyla, normal atmosferde 0-0,5 °C sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında 4 ay süre ile muhafaza edilmiştir. Hasattan sonra ve muhafaza periyodu süresince 1 ay ara ile meyve et sertliği (kg/cm²), ağırlık kaybı (%), suda çözünür kuru madde miktarı (% SÇKM), titre edilebilir toplam asitlik (% sitrik asit), toplam C vitamini (mg 100g⁻¹), toplam klorofil miktarı (g kg⁻¹), toplam fenolik bileşen miktarı (GAE mg 100g⁻¹), meyve kabuk rengi (L*, hue°, chroma*), meyve et rengi (L*, hue°, chroma*) gibi kalite kriterleri incelenmiştir.

Hasatta 7.63 kg/cm² olan meyve eti sertlik değeri depolama süresince azalarak, depolamanın sonunda 1.26 kg/cm² değerine düşmüştür. Meyvelerin SÇKM içeriği, % 6.66' dan, % 14.13 (Brix) değerine yükselmiştir. Meyve suyunun asitliği, meyve kabuk ve et rengi ve diğer kalite parametreleri, tüketici tercihine uygun şekilde korunmuştur. Yapılan çalışma sonucunda Gönen Ovası'nın kivi yetiştiriciliğine uygun olduğu, üretilen kivilerin uygun koşullarda saklandığında 4 aydan daha uzun süre muhafaza edilebileceği tespit edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: *Actinidia deliciosa* L., Soğukta Muhafaza, Gönen Ovası

Quality Criteria and Storage Performance of 'Hayward' Kiwifruit (*Actinidia chinensis* var. *deliciosa*) Cultivated in Gonen Plain

Abstract

In study, it is observed that due to the urbanization and development of agricultural lands in Yalova Province, which was pioneer in kiwifruit cultivation, producers have started growing kiwifruit in Gönen Plain, located in Gönen District of Balıkesir Province, as an alternative. It is observed that the number of newly grown kiwifruit orchards in plain increases every year. The study examined the quality characteristics and storage performance of kiwifruits cultivated in the region to determine if the region is suitable for high quality fruit production in Gönen Plain.

In Gönen Plain, fruits were harvested from the first orchard grown by the grower at the optimal harvest time. To determine the post-harvest performance, of the harvested fruits, they were stored for 4 months under normal atmospheric conditions with a temperature of 0-0.5 °C temperature and 90-95% relative humidity conditions. During the post harvest and storage period, quality criteria such as fruit flesh firmness (kg/cm²), weight loss (%), soluble solid content (%SSC), total titratable acidity (% citric acid), total vitamin C (mg 100g⁻¹) after harvest and at 1-month intervals during the storage period, total chlorophyll content (g kg⁻¹), total phenolic component content (GAE mg 100g⁻¹), fruit skin color (L*, hue°, chroma*), fruit flesh color (L*, hue°, chroma*) were examined. At one month intervals.

The results showed that fruit flesh firmness decreased from 7.63 kg/cm² at harvest to 1.26 kg/cm² at the end of the storage period. The SSC content of the fruits increased from 6.66% to 14.13% (Brix). The acidity of

the fruit juice, fruit skin and flesh color, and other quality parameters were protected in a manner suitable for consumer preferences. The study concluded that Gonen Plain is suitable for kiwifruit cultivation and that the produced kiwifruits can be stored for more than 4 months under appropriate conditions.

Keywords: *Actinidia deliciosa* L., Cold Storage, Gönen Plain

Giriş

Kivi ülkemizde son 30 yıldır üretilen bir meyve olmasına rağmen, meyveleri beğenilerek tüketilmekte, bu durumda yetiştirme ve pazarlama koşulları açısından avantaj sağlamaktadır (Türk ve Çelik, 1992). Aynı zamanda C vitamini içeriğinin yüksek olması, mineral maddelerce zengin olması ve düşük kalori değerine sahip olması tüketiciler tarafından tercih edilmesine sebep olmaktadır (Garcia ve ark., 2012). 2000 yılında 1400 ton olan Türkiye kivi üretimi 2010 yılında 26.500 tona çıkarken, son yıllarda 80.000 ton üretim miktarı ile ülkemiz kivi üreten ülkeler arasında 7. sırada yer almaktadır (Atak, 2022).

Sibirya'dan Endonezya'ya uzanan yayılma alanı oldukça geniş bir coğrafyaya sahip olan kivi meyvesinin anavatanı Çin'in Yangtze vadisidir. Kivi (*Actinidia deliciosa* L.), botanik olarak *Biolypetale* takımının, *Actinidiaceae* familyasının *Actinidia* cinsi içerisinde yer almaktadır ve 50 kadar türü bulunmaktadır. Bu türler içerisinde *Actinidia deliciosa* ve *Actinidia chinensis* türleri ekonomik olarak önem taşımaktadır (Ferguson ve Macrae, 1991).

Ülkemizde kivi üretimi 86.362 ton olup, her geçen yıl bu miktar artmaktadır. En fazla üretim, Marmara ve Karadeniz bölgelerinde gerçekleştirilmektedir. Yalova ili 26.997 ton'luk üretimi ile ilk sırada yer almaktadır (Anonim, 2022). Kivide üretiminin artması, pazarda da ürün miktarının artmasına ve yığılmaya neden olmaktadır. Bu sebeple kivi meyvesinin hasat sonrası muhafazası ile, hasat olumu döneminde derimi yapılan meyvelerin olgunlaşmasını yavaşlatarak yeme olumuna gelmesini geciktirmek amaçlanmaktadır. Bu sayede pazardaki aynı döneme denk gelen yığılmanın önüne geçerek uzun bir pazarlama periyodu içinde tüketici tercihlerine uygun ve kaliteli meyvelerin satışı yapılabilir.

Kivi, klimakterik meyveler grubunda yer alan bir meyvedir ve diğer klimakterik meyveler gibi yüksek seviyede etilene hassastır. Etilen, hasattan sonra bahçe bitkileri ürünleri için, ortaya çıktığı yer ve zamana göre yararlı olduğu gibi zararlı da olabilmektedir. Etilenin bu etkileri ile, ihtiyaçlara uygun bir hasat sonrası fizyolojisi sağlanabilir ve kontrol mekanizmasına dönüştürülebilir (Fidan ve Söylemezoglu, 1995; Yunusoğlu ve ark., 2021). Bu amaçla soğukta muhafaza, Etilenin istenmeyen etkilerini kontrol ederek, yumuşama ve olgunlaşma süreçlerini yavaşlatmak için önemli bir yöntemdir (Mencarelli ve ark., 2006).

Kivi muhafaza potansiyeli yüksek olan bir meyvedir. Ancak, çeşit özelliği, yıl içindeki iklim şartları ve kültürel uygulamalar ile depolama koşullarına göre muhafaza potansiyeli değişebilmektedir. Soğuk hava depolarında $0\pm 0.5^{\circ}\text{C}$ ve %90-95 oransal nem koşullarında 4-5 ay depolanabilirler (Özer ve ark. 1997). Donma noktasının en düşük eşik sınırı -1°C olarak kabul edilir ve donmaya dayanım ise çeşitlere göre, SÇKM değerinin %10-14 arasında farklılık göstermesiyle değişebilmektedir (Yunusoğlu ve ark., 2021). Bu nedenle kivi meyveleri, donma noktasının üzerinde olan $0\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ sıcaklıkta muhafaza edilmekte ve böylelikle etilen sentezi engellenmektedir.

Gönen Ovası'nın ortalama rakımı 50 m civarındadır. Marmara ve Karadeniz iklimlerinin etkisi altındadır. Balıkesir İli Gönen İlçesi, Gönen İlçe Tarım ve Orman Müdürlüğü istatistik ve destekleme kayıtlarına göre 422.000 dekar tarım alanına sahip verimli bir ovaya sahiptir. Ovada 220.000 dekar arazi sulanmaktadır. Gönen ovasında 1980 ve 1990 lı yıllarda sebze ve meyve tarımı 50.000 dekar civarındadır. 1990'dan sonra köylerde genç nüfusun azalması, meyve ve sebze fiyatlarının çok değişken olması nedenleriyle meyve dikili alanlar azalmaya başlamıştır. Gönen ovasında 2005 yılında ilk kivi dikimi 20 da ile Dereköy mahallesinde bir üretici tarafında tesis edilmiş, 2010 yılında 350 da ve 2022 yılında 1000 da alana ulaşmıştır (Anonim, 2023). Bu çalışmanın amacı, Gönen İlçesi ekolojik koşullarında üretimi yapılan Hayward kivi çeşidinin kalite kriterlerini incelemek ve hasat sonrası muhafaza performansını belirlemektir.

Materyal ve Yöntem

Balıkesir Gönen İlçesi Dereköy mahallesinde bulunan 50 da'lık bir alanda üretim yapan özel bir işletmeden deneme materyali olan Hayward kivi meyveleri sağlanmıştır. Meyvelerin derimi,

meyve suyunda suda çözünür kuru maddenin % 7 olduğu zaman gerçekleştirilmiştir (Bostan ve ark., 2019).

Bitkisel materyal olarak seçilen Hayward kivi çeşidi meyveleri; iri ve oval şekildedir. Kabuğu sık, ince, yumuşak tüylerle kaplı olup, rengi yeşilimsi kahverengidir. Parlak yeşil renkli olan meyve eti, orta şekerli ve bol suludur. Hayward kivi çeşidinin omcaları orta verimli olup, diğer çeşitlere kıyasla zayıf gelişmektedir. Çiçeklenme Mayıs ayında başlamakta ve meyveleri ekim ayında olgunlaşmaktadır. Diğer çeşitlere kıyasla geç olgunlaşan ve en uzun süre depolanabilen çeşit olma özelliği göstermektedir. Taşıma ve dayanımı çok iyidir (Eriş 1989, Samancı 1990).



Figure 1. Hayward kiwifruit (N. Ekinci, 2021)

Şekil 1. Hayward kivi çeşidinin görünümü (N. Ekinci, 2021)

Üretici bahçesinden 11 Kasım 2021 tarihinde hasat edilmiş meyveler hızlı bir şekilde Çanakkale 18 Mart Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Laboratuvarı'na getirilmiştir. Hasat edilen kivilerde kalite kriterlerini belirlemek amacıyla ilk numuneler alınmıştır. Kalan kiviler soğuk hava deposunda 0-0,5°C sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında 4 ay boyunca depolanmıştır. Hasat sonrası muhafaza performansını belirlemek amacıyla depolama başlangıcında ve 1'er ay ara ile aşağıda belirtilen kalite kriterleri incelenmiştir.

Araştırmada İncelenen Kriterler

Meyve Eti Sertliği (kg)

Meyve eti sertliği (MES) el penetrometresi ile 8.0 mm'lik silindir uç kullanılarak, kg cinsinden belirlenmiştir. Ölçümler meyvenin ekvatorial bölgesinde, her iki yanaktan 1 cm'lik meyve kabuğunun uzaklaştırılıp, silindir ucun meyve etine 10 mm batırılması ile gerçekleştirilmiştir.

Ağırlık Kaybı (kg/cm²)

Meyve ağırlık kayıpları hassas terazi (0.01 g) ile deneme başlangıcında seçilen ve numaralandırılan ve her ölçümde aynı meyvenin kullanılması ile % g olarak belirlenmiştir.

Suda Çözünebilir Toplam Kuru Madde Miktarı (%)

Suda çözünebilir toplam kuru madde miktarı (SÇKM), hasadı yapılan Hayward kivi çeşidine ait 5 adet meyveden üç tekerrürlü olmak üzere her birinden ayrı ayrı, meyve suyunun içindeki SÇKM miktarı el refraktometresi ile % olarak ölçülmüştür.

Titre Edilebilir Asitlik (% sitrik asit)

Titre edilebilir asitlik (TEA) ölçümü için meyveler bir homojenizatör yardımı ile püre haline getirilmiştir. Meyve püresinin suyu sıkılarak 10 ml örnek alınmış ve saf su ile 50 ml'ye tamamlanmıştır. Titrasyonda manyetik karıştırıcı ve dijital pH-metre kullanılmıştır. Çözeltinin pH değeri 8,1 oluncaya kadar, 0,1 normal NaOH ile titre edilmiştir. Sitrik asit, harcanan NaOH miktarının aşağıdaki formüle eklenmesiyle % olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Sitrik Asit (\%)} = \frac{S \times N \times F \times E}{C} \times 100$$

(1)

S: Harcanan baz miktarı (ml)
N: Harcanan bazın normalitesi
F: Harcanan bazın faktörü
E: Asidin equivalent değeri (sitrik asit=0,064)
C: Örnek miktarı (ml)

Meyve Et ve Kabuk Rengi

Meyvelerin meyve kabuk rengi meyve hasadından hemen sonra laboratuvarında meyvenin ekvator bölgesinde; her iki yanaktan okuma şeklinde yapılmıştır. CIE L*, renk değeri kromometre (Minolta CR 400, Japan) ile ölçülmüştür. Muhafaza süresince ölçümler aynı meyveler üzerinde gerçekleştirilmiştir.

C Vitamini Tayini (mg 100g⁻¹)

Her tekrürdeki meyveler bir homojenizatör yardımı ile püre haline getirilmiş ve kaba filtre kağıdı ile süzölmüştür. Süzölen meyve suyu 10 kat %0.4'lük oksalikasit stabilizan çözelti ile 10 kat seyreltilmiştir. Seyreltilmiş meyve suyundan 1 ml alınıp %0.0012'lik 2.6 Dichloroindophenol çözeltisi ile 10 ml'ye tamamlanmıştır. Son aşamada 518 nm dalga boyunda, her numune için meyve suyu ile hazırlanan çözeltiden alınan 1 ml örneğin %0.4'lük oksalikasit stabilizan çözeltisi ile 10 ml'ye tamamlanmasıyla hazırlanan şahide karşı spektrofotometre (Visible Spectrometer V-1100D, Mapada Inc., China) ile okunmuştur (Pearson ve Churchill, 1970).

Toplam Fenolik Bileşen Tayini

Toplam fenolik bileşen miktarı Slinkard ve Singleton (1977), Singleton ve Rossi (1965), Göttingerová ve ark. (2021), tarafından belirlenen yöntemler modifiye edilerek ölçölmüştür. Kivi meyvelerinden 5 g örnek tartılmış ve 20 ml %80'lik metanol-su karışımı ilave edilmiştir. Karışım 1 dk boyunca homojen hale gelmesi için karıştırılmıştır. Hazırlanan karışım kaba filtre kağıdı ile süzölmüştür. Süzöntüden 100 µl alınmış ve 3400 µl saf su ilave edilmiştir. Daha sonra 2000 µl %10'luk Folin-Ciocalteu eklenmiş ve 15 sn karıştırılmış ve ardından 2000 µl %10'luk Na₂CO₃ çözeltisi eklenmiş ve tekrar 15 sn süreyle homojenize edilmiştir. Hazırlanan karışım 30 dk 40°C'de sıcak su banyosunda bekletilmiş ve saf su ile aynı aşamaların tekrarlanması ile hazırlanan şahit eşliğinde 765 nm dalga boyunda spektrofotometre (Visible Spectrometer V-1100D, Mapada Inc., China) ile okuma yapılmıştır.

Toplam Klorofil Tayini

Toplam klorofil miktarı Zhao ve ark. (2021), tarafından belirtilen yöntem modifiye edilerek ölçölmüştür. Kivi meyvelerinden 5 g örnek tartılmıştır. Tartılan örnekler porselen havanlarda önce 15 ml %85 aseton çözeltisinde homojen olarak parçalanmıştır. Karışım yeşil renk alana kadar işleme devam edilmiştir. Daha sonra filtre kağıdı ile süzme işlemi yapılmış ve porselen havanda kalan örnek, tekrar 10 ml %85 aseton çözeltisi ilave edilerek işleme devam edilmiştir. Son süzme işlemi yapıp klorofil a ve b'nin absorban değeri, sırasıyla 663 ve 645 nm dalga boyunda %85 aseton çözeltisi şahitliğinde spektrofotometre (Visible Spectrometer V-1100D, Mapada Inc., China) cihazında ölçölmüştür. Aşağıdaki formül ile klorofil a ve b değeri bulunup sonrasında bu iki değerin toplamı ile toplam klorofil miktarı hesaplanmıştır.

$$\text{Klorofil A} - (\text{mg/ml}) = 8.02 \times \text{okunan değeri (663 nm)}$$

$$\text{Klorofil B} - (\text{mg/ml}) = 20.2 \times \text{okunan değeri (645 nm)}$$

İstatistik Analiz

Çalışma Tesadüf Blokları Deneme Deseni'ne göre 3 tekrürlü olarak yürütölmüş ve her tekrürde 120 g meyvelerden 5 adet alınarak yukarıda bahsedilen uygulamalar gerçekleştirilmiştir. Verilerin analizi iki yönlü varyans analizi ile yapılmış ve farklı ortalamaların belirlenmesinde Asgari Önemli Fark (AÖF) çoklu karşılaştırma testi kullanılmıştır. Hesaplama ve yorumlarda önem düzeyi (p) %5 olarak dikkate alınmıştır. Verilerin istatistik analizleri SAS® (ver.9) istatistik paket program ile yapılmıştır.

Bulgular ve Tartışma

Gelişme aşamasında meyvelerde hücreler büyümekte ve hücreler arası boşluk artmaktadır. Bununla paralel solunum hızı ve biyokimyasal olaylarda artmaktadır. Enzim (Poligalakturonaz, pektin esteraz, selülaz ve β -galakturonaz) aktivitesinin artması ile hücre çeperi yapısındaki pektin, hemiselüloz ve selüloz parçalanmakta ve hücre yapısı bozulmaktadır. Tüm bu olaylar olgunlaşma ve yaşlanma aşamasında çok hızlı bir şekilde gelişmekte ve meyve muhafazasında önemli bir kriter olan meyve eti sertliği (MES) bu oranda azalmaktadır (Karaçalı, 2006; Barrelet ve Gonzalez, 1994; Fischer ve Bennett, 1991). Bu durum deneme sonuçlarında da görülmüştür. Meyve eti sertliği üzerinde depolama süresi etkili olmuş ve başlangıçta 7.63 kg değerinde bulunan MES değeri 4 aylık muhafaza süresinin sonunda 1.26 kg değerine kadar düşmüştür.

Yaş meyve sebzelerde olgunlaşma ile beraber su kaybı ve bununla paralel ağırlık kaybında artış meydana gelmektedir. Muhafaza sıcaklığının düşük olması ve ortamdaki nem içeriği, solunum hızını havaşlatarak yaşlanmanın önüne geçmekte su kaybını yavaşlatmaktadır. Bu sayede ürünün muhafaza ömrü uzamaktadır. Soğukta muhafaza edilen Hayward kivi çeşidine ait meyvelerde 2 aylık muhafaza süresinde su kaybı diğer muhafaza periyodlarına kıyasla daha hızlı gerçekleşmiş ve sonrasında su kaybı devam etmesine rağmen artış hızı azalmıştır. Muhafaza periyodunun sonunda, hasattan sonraki ağırlığına kıyasla %5.76 oranında azalmıştır. Sakaldaş ve Gündoğdu (2020), Sungold kivi çeşidinde yaptıkları çalışmada 4 aylık depolama süresinde kontrol uygulamasında %8.77 değerinde gerçekleşen ağırlık kaybını, modifiye atmosfer paketlenme uygulamasında %2.52 değerinde belirlemişlerdir. Yapılan çalışma ile kıyaslandığında, bu çalışmada hiçbir uygulama yapılmadan kivi meyvelerinin muhafaza performansını belirlenmek amaçlanmıştır. Sonuçlara göre, Sungold kivi çeşidinde yapılan çalışmanın kontrol uygulamasına kıyasla Gönen Ovası'nda yetiştirilen Hayward kivi çeşidinde meydana gelen ağırlık kaybı daha az gerçekleşmiştir.

Yapılan çalışmada optimum hasat zamanında toplanan kivilerin SÇKM değeri %6.66 olarak ölçülmüştür. Muhafaza periyodu boyunca SÇKM değerinde düzenli bir artış meydana gelmiştir. Yaşar ve ark. (2020), yaptıkları çalışmada kivi meyvelerinin 4 aylık soğukta muhafazası süresince SÇKM değerinin % 12.30 olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise buna yakın olmakla beraber depolama sonunda %14.13 değerine kadar yükselmiştir. Depolama süresinin artmasıyla yaşlanma ve olgunlaşma meydana gelmekte ve meyvede bununla paralel artan su kaybı SÇKM oranının da artmasına neden olabilmektedir (Özdemir ve ark., 2006; Sakaldaş, 2012; Erbaş ve ark., 2015). Diğer yandan bu artışın, olgunluk aşamasında meyve içerisindeki nişastanın çözünebilir şekerlere dönüşmesinden kaynaklandığı düşünülmektedir (Karaçalı, 2014).

Olgunlaşma ile beraber meyvenin asit miktarı azalmaktadır. Yapılan araştırmada da muhafaza periyodu süresince TEA miktarında düzenli bir azalma gerçekleşmiştir. Hasattan sonra %0.180 değerindeki TEA değeri 4 aylık depolamanın sonunda %0.146 değerine düşmüştür. Muhafaza süresince solunum sırasında organik asitlerin kullanılmasının TEA değerinde azalmaya neden olabileceği bildirilmiştir (Dundar ve ark., 1997; Özkaya ve ark., 2005). Yapılan çalışmada, muhafaza süresinin uzamasıyla benzer şekilde TEA değerinde azalma meydana gelmiştir.

Optimum hasat zamanında toplanan kivi meyvelerinde, C vitamini miktarı $166.66 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ olarak belirlenmiş ve muhafaza sonunda $56.67 \text{ mg } 100\text{g}^{-1}$ değerine düşmüştür. Toplam fenolik bileşen miktarı ise hasattan sonra $588.32 \text{ GAE mg } 100\text{g}^{-1}$ değerinden, $130.04 \text{ GAE mg } 100\text{g}^{-1}$ değerine düşmüştür. Muhafaza periyodunun sonundaki bu değerlere bakıldığında kivi meyvelerinde besin içeriği bakımından düşüş gerçekleşmesine rağmen yüksek değerler vermektedir. Bostan ve ark. (2019)'nın yaptıkları çalışmada, C vitamini değerinin olgunlaşma ile azaldığını, toplam fenolik içeriğinin ise muhafaza süresince önemli bir değişime uğramadığını, Sakaldaş ve Gündoğdu (2020) ise Sungold kivi çeşidinde yaptıkları çalışmada muhafaza süresince toplam fenolik bileşen içeriğinin arttığını bildirmişlerdir. Furkan (2020), çalışmamızla benzer şekilde, Hayward kivi çeşidinin toplam fenolik bileşen miktarında muhafaza süresince azalma meydana geldiğini bildirmiştir.

Meyvelerde bulunan klorofil miktarı, gelişme döneminin başlarında maksimum seviyede olup daha sonra azaldığı ve birim yüzey başına miktarının ise devamlı azalma gösterdiği bilinmektedir. Bu durumun hem meyve yüzeyinin genişlemesi, hem de klorofil parçalanmasından kaynaklandığı bildirilmiştir (Karaçalı 2014). Bununla birlikte düşük sıcaklıkta bile klorofil kaybının devam ettiği, meyve ve sebzelerde yeşil renk kaybının, uzun süre depolamada arttığı belirtilmektedir (Bal, 2009). Yapılan çalışmada da, yeşil meyve etine sahip Hayward kivi çeşidinde muhafazanın ilk aylarında yüksek olan toplam klorofil seviyesinin, muhafaza sonunda azaldığı görülmektedir. Hasattan sonra

46.36 g kg⁻¹ değerinde olan klorofil miktarı muhafaza sonunda 12.99 g kg⁻¹ değerine kadar düşmüştür. Yaşar ve ark. (2020), çalışmalarında Hayward kivi çeşidine ait meyvelerde 96.11 g kg⁻¹ değerinde ölçülen klorofil değerinin, 4 aylık soğukta depolama süresinin sonunda 11.82 g kg⁻¹ değerine kadar düşüş gerçekleştiğini bildirmişlerdir. Bu veriler karşılaştırıldığında, Gönen ovasında yetiştirilen Hayward kivi çeşidinin muhafaza performansının yüksek olduğu sonucuna varılabilir.

Herhangi bir renk değişimi, tüketiciler tarafından yaşlanma belirtisi olarak algılanabildiği için ürünün görsel kalitesi ve kabuk yapısının canlı olması, tüketici tarafından tercih edilmektedir (Nunes ve ark., 2009). Ürünün parlaklığı (L*), bu açıdan önemli bir kriterdir. Hasattan sonra meyve parlaklığı 36.79 değerinde ölçülmüşken, 4 aylık muhafaza periyodunun sonunda bu değer 30.52 değerine inmiştir. Meyve et rengi ise, hasattan sonra 46.33 değerinde belirlenmiş ve muhafaza periyodunun sonunda bu değer 39.85 değerinde ölçülmüştür. Deneme sonunda değerler ele alındığında, muhafaza performansının tüketici tercihlerini karşılayacak düzeyde olduğu sonucuna varılmıştır. Furkan (2020)'nın Hayward kivi çeşidinde yaptığı çalışmada, hasattan sonra 53.1 değerinde olan L* değerini muhafaza dönemi sonunda 45.6 değerinde belirlemiştir. Muhafaza süresi boyunca L* değerindeki azalma çalışma bulgularımızla benzerlik göstermektedir.

Table 1. Changes in quality criteria during storage in Hayward kiwi variety after harvest (p<0.05 Minimum significant difference)

Çizelge 1. Hasat sonrası Hayward kivi çeşidinde muhafaza süresince kalite kriterlerindeki değişimi (p<0,05 Asgari önemli farklılık)

Kalite Parametreleri	0 Ay	1 Ay	2 Ay	3 Ay	4 Ay	LSD
Meyve Et Sertliği (kg)	7.63 a ± 0.15	6.86 b ± 0.21	3.76 c ± 0.15	1.56 d ± 0.15	1.26 e ± 0.21	0.1011
Ağırlık Kaybı (%)	0.00 e	1.37 d ± 0.06	3.03 c ± 0.06	4.65 b ± 0.17	5.76 a ± 0.20	0.0696
SÇKM (%)	6.66 d ± 0.50	11.60 c ± 0.61	13.53 b ± 0.15	13.96 a ± 0.76	14.13 a ± 0.81	0.3498
TEA (%Sitrik Asit)	0.180 a ± 0.00	0.173 b ± 0.00	0.163 c ± 0.01	0.156 d ± 0.01	0.146 e ± 0.00	0.003
Toplam C Vitamini Miktarı (mg 100g ⁻¹)	166.66 a ± 9.08	143.60 b ± 4.83	111.50 c ± 14.89	69.52 d ± 15.78	56.67 e ± 1.10	6.1414
Toplam Klorofil Miktarı (g kg ⁻¹)	46.36 a ± 5.64	38.43 b ± 1.87	25.80 c ± 3.79	19.59 d ± 1.47	12.99 e ± 2.63	1.9588
Toplam Fenolik Bileşen Mik. (GAE mg 100g ⁻¹)	588.32 a ± 29.47	431.42 b ± 45.47	231.62 c ± 22.02	162.47 d ± 6.76	130.04 e ± 19.67	15.863
Kabuk L*	36.79 a ± 0.64	34.81 b ± 0.16	33.07 c ± 0.56	31.95 d ± 0.67	30.52 e ± 1.64	0.5046
Meyve Eti L*	46.53 a ± 0.51	41.53 b ± 0.85	40.47 c ± 0.80	40.21 cd ± 1.30	39.85 d ± 1.19	0.5561

Sonuç ve Öneriler

Gönen ilçesinde artan kivi bahçeleri ile beraber kivi yetiştiriciliğinin artmasıyla bir üretim potansiyeli doğmuştur. Yapılan çalışmada kivi meyvelerinin kalite kriterleri ve muhafaza performansı belirlenmiştir. Bu amaçla meyveler optimum hasat zamanında toplanmıştır. Muhafaza performansını belirlemek amacıyla 4 ay süre ile 0-0,5°C sıcaklık ve %90-95 oransal nem koşullarında depolanmış ve 1 aylık periyotlar halinde kalite analizleri tekrarlanmıştır. Deneme sonunda meyvelerin soğukta

muhafaza performansı yüksek bulunmuştur. Herhangi bir uygulama yapılmadan soğukta muhafaza edilen meyvelerin, muhafaza ömrünü uzatacak uygulamalar ile daha uzun süre depolanma potansiyeline sahip olduğu sonucuna varılmıştır.

Sonuç olarak; Gönen İlçesi'nde yetiştiriciliği yapılan Hayward kivi çeşidinin tüketicinin tercih edebileceği kalitede olduğu ve pazardaki arzının uzun süre sağlanabilmesi açısından muhafaza performansının yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Araştırmacıların Katkı Oranı Beyan Özeti

Yazarlar makaleye eşit oranda katkı sağlamış olduklarını beyan ederler.

Çıkar Çatışması Beyanı

Makale yazarları aralarında herhangi bir çıkar çatışması olmadığını beyan ederler.

Kaynaklar

- Anonim, 2022. Türkiye İstatistik Kurumu, Türkiye Bitkisel Üretim İstatistikleri. <https://www.tuik.gov.tr/>, (21.12.2022)
- Anonim, 2023. Gönen Tarım İlçe Müdürlüğü, Çiftçi Kayıt Sistemi. <http://www.gonen.gov.tr/>, (23.06.2023)
- Atak, A., 2021. Current status of the Turkish kiwifruit industry and the main problems of growers. In X International Symposium on Kiwifruit. 1332 : 439-444.
- Bal, E., 2009. Hasat sonrası potasyum permanganat, uv-c, salisilik asit ve sıcaklık uygulamalarının kivi kalitesi ve muhafaza süresi üzerine etkileri. Namık Kemal Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi. 131s.
- Barrelt, D.M., Gonzalez, C., 1994. Activity of softening enzymes during cherry maturation. Journal of Food Science. 59 (3): 574-577.
- Bostan, S., Z., Gökçen, B., Güler, S., K., 2019. Kivinin elma ve karpitle olgunlaştırılması. Manas Journal of Agriculture Veterinary and Life Sciences. 9(1): 1-7.
- Dundar, O., Kuden, A.B., Dennis, F.G., 1997. Investigations on cold storage and post harvest physiology of J. H. Hale Peach. Acta Hortica 441: 411-441.
- Erbaş, D., Onursal, C., Koyuncu, M.A., 2015. Derim sonrası salisilik asit uygulamasının Aprikoz kayısı çeşidinin soğukta depolanması üzerine etkileri. Meyve Bilimi 2 (2): 50-57.
- Eriş, A., 1989. Türkiye için yeni bir meyve türü kivi (*Actinidia chinensis* Planch.). T.C. Ziraat Bankası Kültür Yayınları No: 22: 80 s, Ajans-Türk Matbaacılık Sanayi A.Ş., Ankara.
- Ferguson, A.R., Macrae, E.A., 1991. Vitamin C in Actinidia. Acta Hort. 297: 481- 487.
- Fidan, Y., Söylemezoğlu, G., 1995. Bahçe bitkilerinin hasat sonrası fizyolojisi açısından etilenin önemi, biyosentezi ve işleyiş mekanizması. GIDA, 20 (1).
- Fischer, R.L., Bennett, A.B., 1991. Role of cell wall hydrolases in fruit ripening. Annual review of plant biology 42 (1): 675-703.
- Garcia, C.V., Quek, S.Y., Stevenson, R.J., Winz, R.A., 2012. Characterisation of bound volatile compounds of a low flavour kiwifruit species: *Actinidia eriantha*. Food Chemistry. 134 (2): 655-661.
- Göttingerová, M., Kumšta, M., Rampáčková, E., Kiss, T., Nečas, T., 2021. Analysis of phenolic compounds and some important analytical properties in selected apricot genotypes. HortScience. 1(aop), 1-7.
- Karaçalı, İ., 2014. Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları. No: 494: 481sy.
- Karaçalı, İ., 2006. Bahçe ürünlerinin muhafaza ve pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:494: 481s. İzmir.
- Mencarelli, F., Bellincontro, A., Forniti, R., Vizovi-tis, K., Botondi, R., Valentini, M., Sequi, P., DiNata-le, C., Basile, B., Romano, R., 2006. Factors affecting the apricot quality for the consumer with special attention to the use of 1- MCP and of ndt for detection of bruising. Acta Horticulturae. 717: 315-320.
- Nunes, M.C., Emond, J.P., Rauth, M., Dea, S., Chau, K.V., 2009. Environmental conditions encountered during typical consumer retail display affect fruit and vegetable quality and waste. Postharvest biology and technology. 51 (2): 232- 241.
- Özdemir, A. E., Ertürk, E., Çelik, M., Dilbaz, R., 2006. Venüs nektarin çeşidinin soğukta muhafazası. Tekirdağ Ziraat Fakültesi Dergisi. 3 (3): 297-304.
- Özer, M., Eriş, H., Türk, R., Sivritepe, N., 1997. Normal, modifiye ve kontrollü atmosfer koşullarında muhafaza edilen kivilerde biyokimyasal değişimler ve kalite kayıpları. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. Bildiriler: 125-133. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova
- Özkaya, O., Dünder, Ö., Kuden, A., 2005. Adana koşullarında yetiştirilen angeleno erik çeşidinin muhafaza performansı. III. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu. s. 406-408. Antakya, Hatay.
- Pearson, D., Churchill, A.A., 1970. The chemical analysis of foods. Gloucester Place, London 104, p:233

- Sakaldaş, M., 2012. Çanakkale yöresinde yetiştirilen California Wonder biber tipinde farklı hasat sonrası uygulamaların kaliteye etkileri. Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora tezi. Çanakkale.
- Sakaldaş, M., Gündoğdu, M.A., 2020. 'Sungold' kivi çeşidinin kalite özellikleri üzerine modifiye atmosfer paketlenmenin etkisi. Uluslararası Tarım ve Yaban Hayatı Bilimleri Dergisi. 6 (2): 186-193.
- Singleton, V.L., Rossi, J.A., 1965. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic– phosphotungstic acid reagents 16. 144-158.
- Slinkard, K., Singleton, V.L., 1977. Total phenol analyses: Automation and comparison with manual methods. American Journal of Enology and Viticulture. 28: 49-55.
- Türk, R., Çelik, E., 1992. Ülkemiz koşullarında yetişen kivi meyvesinin soğukta muhafazası. Türkiye I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, İzmir.
- Yaşar, K., Kasım, M., Kasım, R., 2020. Kivi (*Actinidia deliciosa* L.)'de ozon gazı uygulamasının hasat sonrası kalite üzerine etkileri. Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi. 23 (4): 788-797.
- Yunusoğlu, S.V., Ekinci, N., Gündoğdu, M.A., 2021. Modifiye atmosfer paketlenme ve normal atmosfer koşullarında depolanan 'Roxana' kayısı çeşidinin aroma bileşenlerindeki değişim. ÇOMÜ Ziraat Fakültesi Dergisi. 9(2).
- Yücedağ, F., 2020. Muhafaza süresince metil jasmonat (meja) uygulamalarının hayward kivi çeşidinin kalite özellikleri üzerine etkisi. Ordu Üniversitesi. Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi.
- Zhao, H., Fu, M., Du, Y., Sun, F., Chen, Q., Jin, T., Liu, B., 2021. Improvement of fruit quality and pedicel color of cold stored sweet cherry in response to pre-storage 1-methylcyclopropene and chlorine dioxide treatments: combination treatment of 1-MCP plus ClO₂ improves post-harvest quality of sweet cherry fruit. Scientia Horticulturae. 277: 109806.