

Giresun'da (Türkiye) yetişen kivide ekolojilerin muhafaza kalitesine etkisi*

Ali İSLAM¹, Mehtap KORKMAZ², Burhan ÖZTÜRK^{1*}

¹Ordu Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü, Altınordu, Ordu

²Giresun İl Tarım Müdürlüğü, Giresun

*Bu çalışma Ordu Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi tarafından B-1819 numaralı proje ile desteklenmiştir

Alınış tarihi: 25 Mart 2022, Kabul tarihi: 17 Mayıs 2022

Sorumlu yazar: Burhan ÖZTÜRK, e-posta: burhanozturk55@gmail.com

Öz

Amaç: Bu çalışma, Giresun'un farklı ilçelerinde (Merkez, Bulancak, Espiye, Eynesil, Güce, Keşap, Tirebolu ve Yağlıdere) yetiştirilen 'Hayward' kivi çeşidinin (*Actinidia deliciosa*) solunum hızı, ağırlık kaybı, meyve eti sertliği, suda çözünür kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir asitlik ve C vitamini gibi kalite özelliklerinin soğukta muhafaza süresince değişimini belirlemek amacıyla yürütülmüştür.

Materyal ve Yöntem: Meyveler, 0±0.5 °C ve %90±5 oransal nem koşullarında 5 ay boyunca muhafaza edilmiştir. Ölçüm ve analizler aylık olarak yapılmıştır.

Araştırma Bulguları: Soğukta muhafaza süresinin tüm ölçüm dönemlerinde, Espiye Merkez, Keşap (150. gün hariç), Tirebolu ve Yağlıdere'de yetişen meyvelerin benzer seviyede, fakat Bulancak, Eynesil ve Güce ilçelerinde yetişen meyvelere kıyasla önemli derecede daha düşük ağırlık kaybına sahip olduğu görülmüştür. Soğukta muhafazanın 120. ve 150. gününde, tüm meyvelerin solunum hızı benzer seviyede bulunmuştur. Soğukta muhafaza süresince, Merkez ilçede yetişen meyvelerin sertliği (dijital ölçüm), diğer yetiştiricilik alanlarına kıyasla önemli derecede daha yüksek olmuştur. Soğukta muhafazanın sonunda Bulancak ilçesinde yetişen meyvelerden, diğer meyvelere kıyasla önemli seviyede daha yüksek SÇKM ölçülmüştür. Halbuki Bulancak, Keşap ve Yağlıdere'de yetişen meyvelerde diğer meyvelere kıyasla önemli seviyede daha yüksek pH belirlenmiştir. En yüksek titre edilebilir asitlik ise Merkez'de yetişen meyvelerden elde edilmiştir. C vitamini içeriği bakımından Bulancak ve Tirebolu ilçelerinde yetişen meyvelerin diğer ilçelere

kıyasla önemli derecede daha yüksek seviyede olduğu görülmüştür.

Sonuç: Giresun ilinin farklı ilçelerinden hasat edilen 'Hayward' kivi çeşidi meyvelerinin muhafaza süresince kalite özelliklerinin değişimi üzerinde ekolojik koşulların farklılığının etkili olduğu saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: Ağırlık Kaybı, C Vitamini, Kivi, Meyve Eti Sertliği, Muhafaza, SÇKM

Effect of ecologies on the storage quality of kiwifruit grown in Giresun (Türkiye)

Abstract

Objective: This study was carried out to determine change of quality properties as respiration rate, weight loss, fruit flesh firmness, soluble solids content (SSC), titratable acidity and vitamin C of 'Hayward' kiwifruit cultivar (*Actinidia deliciosa*) grown in different districts (Merkez, Bulancak, Espiye, Eynesil, Güce, Keşap, Tirebolu and Yağlıdere) of Giresun during cold storage

Materials and Methods: The fruit were stored at 0±0.5 °C and 90±5% relative humidity conditions for 5 months. Measurements and analyzes were made monthly.

Results: In all measurement periods of the cold storage, the fruit grown in Espiye Merkez, Keşap (except the 150th day), Tirebolu and Yağlıdere were found weight loss at a similar level, but significantly lower than the fruit grown in Bulancak, Eynesil and Güce districts. Respiration rates of all fruit were

found to be similar at 120th and 150th days of cold storage. During cold storage, the firmness of the fruits grown in the Merkez district was significantly higher than in other cultivation areas. At the end of the cold storage, a significantly higher SSC was measured from the fruit grown in Bulancak district compared to the other fruit. However, a significantly higher pH was determined from the fruit grown in Bulancak, Kesap and Yağlıdere compared to other fruits. The highest titratable acidity was obtained in the fruit grown in the Merkez. In terms of vitamin C content, it has been observed that the fruit grown in Bulancak and Tirebolu districts are at a significantly higher compared to other districts.

Conclusion: As a result, when the quality characteristics of the 'Hayward' kiwifruits harvested from different districts were examined during storage, it was determined that different ecological characteristics were effective in the quality change during cold storage.

Keywords: Fruit Flesh Firmness, Kiwifruit, SSC, Storage, Weight Loss, Vitamin C

Giriş

Doğu Karadeniz Bölgesinde tarımla uğraşan insanların temel olarak geçimini sağladıkları tarımsal ürünler çay ve fındık iken insanların bu ürünlerden istedikleri geliri sağlayamaması nedeniyle son yıllarda üreticiler karlılığı daha yüksek olan kivi ve maviyemiş gibi tarımsal ürün yetiştiriciliğine yönelmişlerdir. Kivi bu anlamda gelir kaynağı ve ürün çeşitliliği açısından önemli bir ürün haline gelmiştir (İslam, 2001; Cangi ve İslam, 2003; Harman, 2013; Akbulut ve ark., 2015; Öztürk ve ark., 2019). Doğu Karadeniz Bölgesi Türkiye’de kivi üretiminin %32.83’lük kısmını sağlamaktadır (TUİK, 2022). Ülkemizde yaygın olarak ‘Hayward’ çeşidi yetiştirilmektedir (İslam ve ark., 2022)

Kivi meyvesinin muhafaza potansiyeli yıl içindeki iklim şartlarına, çeşitlere ve depolama koşullarına ve kültürel uygulamalara göre değişebilmektedir. Genel olarak kivi meyvesi gerekli teknik önlemler alındığında kolay muhafaza edilebilen bir meyve türüdür. Ancak muhafaza kabiliyetine çeşit, iklim koşulları ve kültürel uygulamalar etki edebilmektedir. Serin çevre sıcaklıklarında 4-8 haftaya kadar muhafaza edilebilen kivi meyvelerinin ekonomik anlamdaki muhafazası için soğuk hava depolarına ihtiyaç vardır. Kiviler %90-95 oransal nem ve 0±0.5°C’deki soğuk hava koşulları altında 4-5

ay depolanabilirler (Türk ve Çelik, 1992; Özer ve ark., 1997; Karakaya ve ark., 2019; Öztürk ve Yücedağ, 2021).

Kivilerin başarılı bir şekilde soğukta muhafaza edilebilmeleri, sıcaklık ve oransal nem gibi muhafaza süresi ile ürün kalitesine etkili dışsal faktörlerin yanında ortamın atmosfer bileşimine de bağlıdır. Ayrıca kivi meyvelerinin etilen gazına aşırı hassas olmalarından dolayı muhafaza süresince etilenin artmasına izin verilmemektedir. Kivilerde meyve yumuşaması, ağırlık kaybı ve değişik etmenlerden ileri gelen çürümelere yol açmakta, ticari olarak önemli kayıplara neden olmaktadır. Bu nedenlerle kivi muhafazasında diğer meyvelere göre daha fazla özen gösterilmesi gerekmektedir (Kaynaş, 2003; Öztürk ve Ağlar, 2019).

Olgunlaşma, meyvelerin lezzetini ve biyokimyasal değişimleri içeren fizyolojik bir süreçtir. Meyvelerde olgunlaşma renk değişimi (yeşil renk kaybı ve tür ve çeşide bağlı olarak sarı, kırmızı, turuncu vb. renk oluşumu), meyve eti sertliği (meyve etinin yumuşaması), tat (organik asit miktarının azalıp şekerlerin artması) ve aroma (uçucu aromatik bileşiklerin üretimi) değişimlerini içerir (Martinez-Romero ve ark. 2007). Nitekim Arpaia ve ark., (1994), hasattan sonra kivide meyve eti sertliğinin hızla azaldığını belirlemişlerdir. Depolamanın ilk 2 ayında meyve etindeki sertliğin hızla azaldığını bunun nişastanın hidrolize olmasıyla aynı zamanda gerçekleştiğini ve başlangıca göre ilk 3 ay içinde %40 oranında yumuşamanın olduğunu saptamışlardır. ‘Hayward’ kivi çeşidinde farklı ekolojilerde yürütülen çalışmalara bakıldığında, Ordu ekolojisinde yürütülen çalışmalarda (Bostan ve Günay, 2014) meyve eti sertliğinin 0.47-0.64 kg, SÇKM’nin %12.70-13.83, C vitamini içeriğinin 76.19-111.97 mg100 mL⁻¹, titre edilebilir asitlik içeriğinin %1.10-1.26 ve pH’nın 4.00-4.03 ve (İslam ve ark., 2021) meyve ağırlığının 62.8 g (‘Bruno’) - 122.6 g (‘Hayward’), meyve eti sertliğinin 2.01 kgf cm⁻² (‘Hayward’) - 2.38 kgf cm⁻² (‘Monty’) arasında değiştiği Giresun ekolojisinde yürütülen çalışmada (Yılmaz, 2016) SÇKM’nin %2.94-13.31, C vitamini içeriğinin 43.06-117.17 mg100 mL⁻¹, titre edilebilir asitlik içeriğinin %0.48-1.50 ve pH’nın 3.36- 3.45 aralığında değiştiği rapor edilmiştir.

Bu çalışmada, Giresun’un kivi yetiştiriciliği yapılan 8 farklı ilçesinden (Bulancak, Espiye, Eynesil, Güce, Keşap, Merkez, Tirebolu ve Yağlıdere) hasat edilen ‘Hayward’ kivi çeşidine ait meyvelerinde soğukta muhafaza süresince (hasattan sonra 5 ay)

meyve kalite özelliklerinde meydana gelen değişimin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bitkisel materyal

Araştırmanın bitkisel materyali Giresun'un Merkez, Bulancak, Espiye, Eynesil, Güce, Keşap, Tirebolu ve Yağlıdere ilçelerinde yetiştirilen 'Hayward' kivi çeşidine (*Actinidia deliciosa*) ait meyvelerden oluşmuştur. Her bir ilçede aynı yaş ve gelişme kuvvetine sahip 3 bahçeden 90-120 g ağırlıkta olan meyveler, homojen ürün yüküne sahip, benzer yaşta ağaçlardan seçilmiştir.

Yöntem

Meyveler %6.5 SÇKM içeriğine sahip olduğu dönemde hasat edilmiştir. Her bir yetiştiricilik bölgesinden hasat edilen meyveler zaman kaybetmeden Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü laboratuvarına götürülmüştür. Her bir bölgedeki her bir bahçeden ortalama 15 kg meyve elle hasat edilmiştir. Meyveler, her bir analiz dönemi için 3 tekerrürlü olarak düzenlenmiş ve her bir tekerrürde ortalama 2.5 kg meyve kullanılmıştır. Daha sonra meyveler, MAP ambalajına (Xtend, Stepac, İsrail) yerleştirilmiş ve 4 ± 0.5 °C ve % 90 ± 5 oransal nem içeren soğuk odada 24 h süre ile soğuk hava ile ön soğutmaya tabi tutulmuştur. Daha sonra MAP ambalajlarının ağızları plastik klipsle kapatılmıştır. Tüm uygulamalar soğuk hava ile ön soğutmadan sonra 0 ± 0.5 °C ve % 90 ± 5 nem içeriğinde 5 ay süre ile muhafaza edilmiştir. Meyvelerde, aylık olarak aşağıda belirtilen kalite özellikleri incelenmiştir.

Ağırlık Kaybı

Soğuk muhafazanın başlangıcında ve her bir analiz döneminde, her bir tekerrüre ait meyveler (500 g) 0.01 g'a duyarlı teraziyle tartılıp, elde edilen değerler aşağıdaki formül vasıtasıyla hesaplanarak % olarak ifade edilmiştir.

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

Solunum Hızı ile O₂ ve CO₂ Konsantrasyonu

Ortalama 5 meyvenin, 23 ± 1.0 °C'de ve %90 oransal nem içeriğinde, 2 L'lik kapalı gaz sızdırmaz cam kapta 1 saat süre ile bekletilmesi esnasında dış ortama verdiği CO₂ miktarı, bir dijital karbondioksit sensörü (Vernier Software, Oregon, ABD) ile ölçülmesi neticesinde elde edilen değerler, cam kaba konulan meyvelerin ağırlık ve hacimleri esas alınarak mL CO₂ kg⁻¹ h⁻¹ olarak hesaplanmıştır. Ayrıca

MAP ambalajlarında, O₂ ve CO₂ konsantrasyonu gaz analizatörü (Abiss egend, Fransa) ile aylık olarak ölçülmüş ve % olarak ifade edilmiştir.

Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliği her tekerrürde 10 adet meyvenin ekvatorial kısmının 2 farklı yanağından olacak şekilde el penetrometresinin (FT-327, Tronic) 11.1 mm'lik ucu ile ölçülmüş ve değerler Newton (N) cinsinden ifade edilmiştir.

Suda Çözünür Kuru Madde Miktarı (SÇKM)

Her bir tekerrürde 10 meyveden birer dilim alınarak, bir elektrikli meyve sıkacağı vasıtasıyla sıkılması sonrasında elde edilen homojenat bir tülbentten geçirilmiş ve meyve suyu elde edilmiştir. Elde edilen meyve suyu örneğinden yeterince alınarak, dijital refraktometrede (PAL-1, McCormick Fruit Tech. Yakima, ABD) okumalar yapılmış ve değerler % olarak ifade edilmiştir.

Titre Edilebilir Asitlik

SÇKM değerini belirlemek için elde edilen meyve suyu örneğinden alınarak 10 ml'lik örnek 10 ml saf su ile seyreltikten sonra pH 8.1 değerine ulaşana kadar 0.1 mol L⁻¹ (N) sodyum hidroksit (NaOH) ile titre edilmiş ve titrasyonda harcanan NaOH miktarı esas alınarak malik asit cinsinden (g malik asit 100 mL⁻¹) ifade edilmiştir.

C Vitamini

C vitamini tayininde Reflectoquant plus 10 marka cihaz (Merck RQflex plus 10, Türkiye) kullanılmıştır. SÇKM ölçümü için elde edilen meyve suyu, oksalik asitle 10 kat seyreltikten sonra (5 g meyve suyu örneği, 50 ml oksalik asit), askorbik asit test kiti 2 sn süre ile seyreltilmiş çözeltiliye daldırılıp, 8 sn dışarıda okside olması için bekletilmiş ve daha sonra Reflectoquant cihazının test adaptörü içerisine yerleştirilmiştir. Cihazda okunan değer kaydedilerek mg 100 g⁻¹ olarak ifade edilmiştir.

İstatiksel Analizler

Araştırmadan elde edilen verilerin normal dağılım kontrolü Kolmogorov-Smirnov testi ile grup varyanslarının homojenlik kontrolü ise Levene testi ile yapılmıştır. Yapılan kontrol sonucunda şartları sağlayan verilerin tanıtıcı istatistikleri hesaplanarak ve varyans analizleri ile değerlendirilmiştir. Elde edilen veriler varyans analizi ile analiz edildikten sonra muameleler arasındaki önemlilik düzeyi Tukey çoklu karşılaştırma testi ile belirlenmiştir. İstatistik analizler SAS paket programında (SAS 9.1, ABD) yapılmıştır. İstatistik analizlerde ve sonuçların

yorumlanmasında önemlilik düzeyi $\alpha=5\%$ olarak dikkate alınmıştır.

Bulgular ve Tartışma

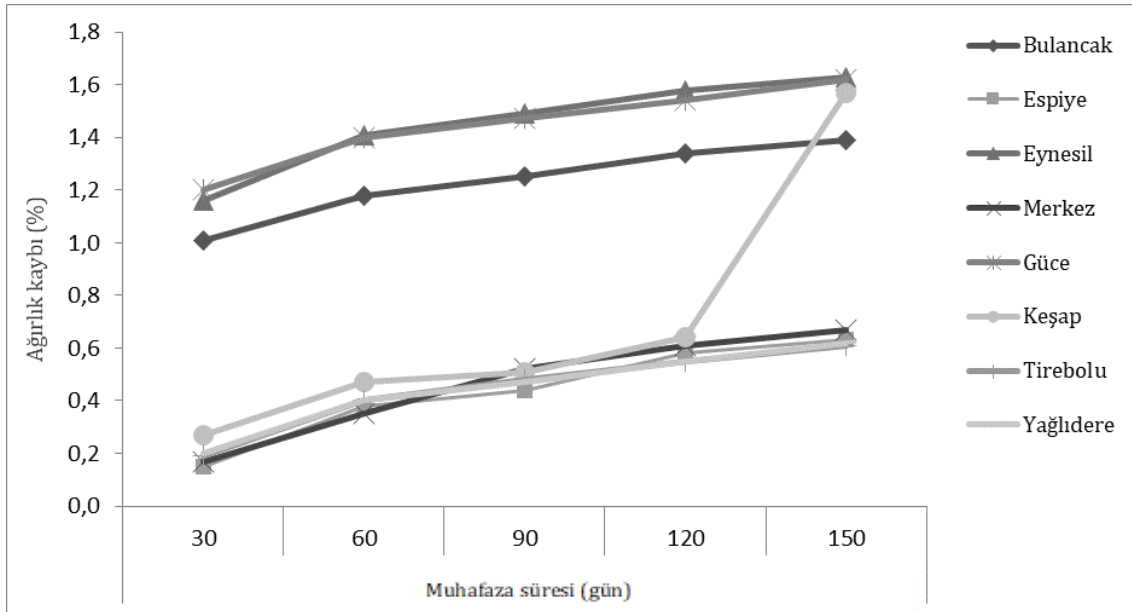
Soğukta muhafaza süresince, Giresun ilçelerinde yetişen 'Hayward' kivi çeşidine ait meyvelerde meydana gelen ağırlık kaybı değişimi Çizelge 1 ve Şekil 1'de gösterilmiştir. Soğukta muhafaza esnasında 30. gün ölçümünde en yüksek ağırlık kaybı Güce ilçesine ait meyvelerden (1.20 %) elde edilmiş, en düşük ağırlık kaybı ise Bulancak'tan (0.15 %) elde edilmiştir. 30 günlük muhafaza süresine göre Bulancak, Eynesil ve Güce yetiştiricilik bölgelerine

ait meyvelerin ağırlık kaybı önemli derecede yüksek bulunmuştur. 60, 90, 120 ve 150 günlük muhafaza sonrası en yüksek ağırlık kaybı Eynesil'den (%1.41, 1.49, 1.58, 1.63) tespit edilmiştir. Ağırlık kaybının tüm uygulamalarda depolama süresince arttığı görülmüştür. Muhafaza süresince en yüksek ağırlık kaybı sırasıyla %1.63 ile Eynesil ilçesinde yetişen meyvelerde ve en düşük kayıp ise %0.61 ile Tirebolu ilçesinde gerçekleşmiştir. Genel olarak Eynesil ilçesine ait meyvelerin ağırlık kaybının, diğer yetiştiricilik bölgelerine kıyasla fazla olduğu tespit edilirken, en düşük ağırlık kaybı ise Tirebolu ilçesinde yetişen meyvelerde gerçekleşmiştir.

Çizelge 1. Giresun'un farklı ilçelerinde yetişen 'Hayward' kivi çeşidinin soğukta muhafaza süresince meydana gelen ağırlık kayıpları

İlçe	Ağırlık kaybı (%)				
	30	60	90	120	150
Bulancak	1.01 a	1.18 a	1.25 a	1.34 a	1.39 a
Espiye	0.15 b	0.38 b	0.44 b	0.58 b	0.63 b
Eynesil	1.16 a	1.41 a	1.49 a	1.58 a	1.63 a
Merkez	0.17 b	0.35 b	0.52 b	0.61 b	0.67 b
Güce	1.20 a	1.40 a	1.47 a	1.54 a	1.62 a
Keşap	0.27 b	0.47 b	0.51 b	0.64 b	1.57 a
Tirebolu	0.19 b	0.40 b	0.48 b	0.55 b	0.61 b
Yağlıdere	0.20 b	0.40 b	0.47 b	0.55 b	0.62 b

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar, istatistiksel olarak benzerdir.



Şekil 1. Soğukta muhafaza süresi boyunca 'Hayward' kivi çeşidinin ağırlık kaybı değişimi üzerine yetiştiricilik bölgesinin etkisinin etkisi

Soğukta muhafaza süresince ağırlık kayıplarında meydana gelen artışların değişkenliği ortam nemi ve sıcaklığı, meyvenin kabuk yapısı ve boyutuna göre değişebilmektedir (Karaçalı, 2002). Hasattan sonra soğukta muhafaza süresince solunum olayı devam ettiğinden dolayı su kayıpları meydana gelmektedir. Nitekim soğukta muhafaza süresince, gerçekleşen ağırlık kaybına nem kayıplarının neden olduğu bildirilmiştir (Ghafir ve ark., 2009). Karaçalı (2002), soğukta muhafaza esnasında depolama ömrünü kısıtlayan parametrelerden en önemlilerinden birisi de ağırlık kaybının olduğunu belirtmiştir. Depolama sonunda %4-8'den fazla olan ağırlık kayıplarının, kalite ve ekonomik kayıp bakımından başarısızlık ile sonuçlanabileceğini rapor etmiştir. Tüm yetiştiricilik bölgelerinde %4'ün altında ağırlık kaybının gerçekleştiği, tüm meyvelerin başarılı bir şekilde depolandığı görülmüştür. Depolama süresince, soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinde meydana gelen solunum hızı değerleri Çizelge 2 ve Şekil 2'de gösterilmiştir. 30. gün ölçümünde, solunum hızı hasat sonu solunum oranına göre yükselmekle birlikte en yüksek solunum hızı bu ay ölçülmüş olup Bulancak ve Eynesil ilçelerinin solunum hızı diğer ilçelerden yüksek olduğu, Espiye ilçesinin ise diğer yetiştiricilik bölgelerine ait meyvelere göre önemli derecede düşük ölçülmüştür. Bütün yetiştiricilik bölgelerinde solunum hızı 60. 120. ve 150. gün ölçümlerinde giderek azaldığı tespit edilmiştir. Genel olarak hasat dönemi ölçümünden sonra solunum oranı yükselerek en yüksek seviyeye ulaştıktan sonraki analizlerde düşmeye başlamıştır. Solunum hızı; ürünün gelişme durumu, dokusu, ürün büyüklüğü ve yüzeyi gibi iç faktörler ile sıcaklık,

depolama koşulları (atmosfer bileşimi) ve nem gibi dış faktörlere bağlıdır (Demirdöven ve Batu, 2004). Meyve ve sebzeler tam olgunlaştığı zaman solunum hızı %50 artmakta ve buna bağlı olarak etilen üretim miktarı da yaklaşık 10 kat artmaktadır (Güloğlu ve Akosman, 2010; Batu ve Şen, 2014).

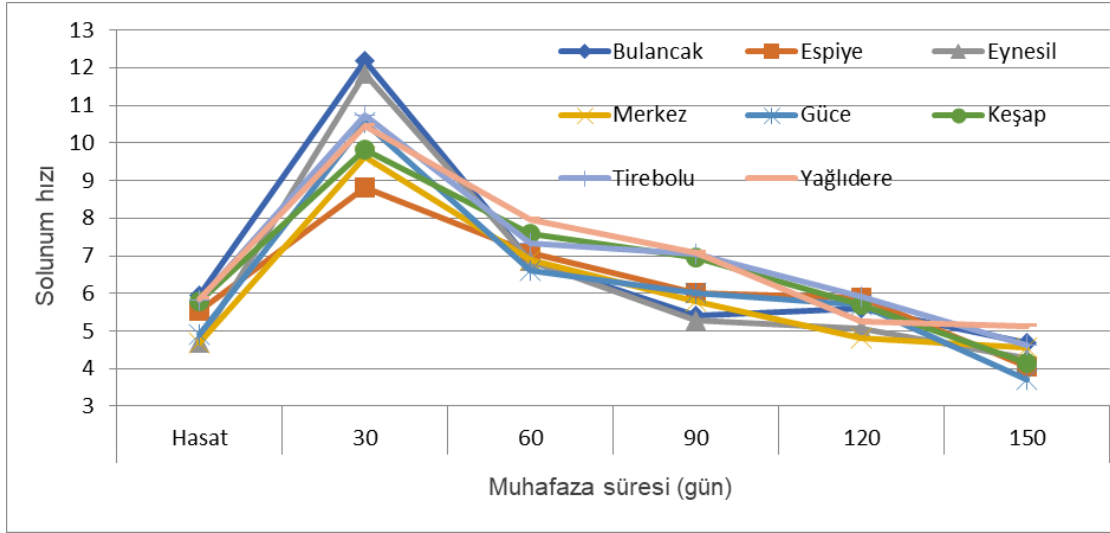
Taze meyve ve sebzelerin solunum hızı ile etilen ve bozulma mekanizması arasında direkt bir ilişki söz konusudur (Gökkurt, 2012). Fonseca ve ark., (2002) yaptığı çalışmada klimakterik özellik gösteren meyvelerde solunum hızının, gelişim safhasının başlarında yüksek iken, olgunluğun ilerlemesi ile azaldığını daha sonra olgunlaşma ile bir yükseliş gösteren solunumun, maksimum bir noktaya yükselerek, akabinde ise meyvenin yaşlanması ile tekrar azaldığını tespit etmişlerdir. Elde edilen bulgular araştırmacıların bildirdikleri ile paralellik göstermektedir.

O₂ konsantrasyonunun bütün yetiştiricilik bölgelerinde hasattan itibaren düşmeye başladığı saptanmıştır (Çizelge 3, Şekil 3). 30. ve 150. gün ölçümlerinde Tirebolu ilçesi meyveleri diğer yetiştiricilik bölge meyvelerine göre O₂ konsantrasyonu önemli derecede düşük ölçülmüştür. 60. ve 90. gün ölçümlerinde ise Espiye ve Tirebolu İlçelerinin meyveleri diğer yetiştiricilik bölge meyvelerine göre O₂ konsantrasyonu önemli derecede düşük ölçülmüştür. Yapılan tüm O₂ konsantrasyonu ölçümleri içerisinde düşük seviye O₂ konsantrasyonu 150. gün ölçümünde Tirebolu ilçesinde (%15.30) ölçülmüştür. Soğukta depolama süresince CO₂ gaz konsantrasyonu yükselmiştir (Çizelge 3, Şekil 3).

Çizelge 3. Giresun'un farklı ilçelerinde yetişen 'Hayward' kivi çeşidinin soğukta muhafaza süresince meydana gelen solunum hızı değişimleri

İlçe	Solunum hızı (ml CO ₂ kg ⁻¹ h ⁻¹)					
	Hasat	30	60	90	120	150
Bulancak	5.95 a	12.18 a	6.86 a	5.42 c	5.61 a	4.69 a
Espiye	5.54 a	8.82 d	7.09 a	6.02 b	5.89 a	4.07 a
Eynesil	4.70 b	11.85 a	6.87 a	5.27 c	5.05 a	4.28 a
Merkez	4.69 b	9.62 c	6.90 a	5.78 b	4.82 a	4.56 a
Güce	4.89 b	10.54 b	6.61 a	6.01 b	5.68 a	3.70 a
Keşap	5.79 a	9.83 c	7.58 a	6.95 a	5.68 a	4.16 a
Tirebolu	5.82 a	10.74 b	7.34 a	7.04 a	5.92 a	4.62 a
Yağhdere	5.85 a	10.45 b	7.95 a	7.09 a	5.26 a	5.13 a

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar, istatistiksel olarak benzerdir.



Şekil 2. Soğukta muhafaza süresince 'Hayward' kivi çeşidinin solunum hızı üzerine yetiştiricilik bölgesinin etkisi

Çizelge 3. Giresun'un farklı ilçelerinde yetişen 'Hayward' kivi çeşidinin soğukta muhafaza süresince ölçülen oksijen ve karbondioksit konsantrasyonu

İlçe	Oksijen ve karbondioksit konsantrasyonu (%)					
	O ₂					
	30	60	90	120	150	
Bulancak	18.73 b	18.63 ab	18.50 ab	17.83 b	17.77 a	
Espiye	18.87 b	18.08 b	17.73 b	17.57 b	16.60 b	
Eynesil	19.13 a	18.90 a	18.80 a	18.60 a	17.57 a	
Merkez	19.17 a	19.03 a	18.90 a	18.07 ab	16.87 b	
Güce	19.13 a	18.97 a	18.85 a	18.23 ab	16.90 b	
Keşap	19.23 a	19.03 a	19.00 a	18.70 a	18.03 a	
Tirebolu	18.33 c	18.30 b	18.09 b	17.63 b	15.30 c	
Yağlıdere	19.20 a	19.03 a	18.80 a	18.73 a	17.76 a	
	CO ₂					
Bulancak	0.70 b	0.73 b	0.80 b	0.97 a	1.27 c	
Espiye	0.92 a	1.03 a	1.03 a	1.10 a	1.83 a	
Eynesil	0.37 c	0.37 c	0.57 c	0.75 b	1.47 b	
Giresun Merkez	0.53 b	0.63 b	0.85 b	0.97 a	1.80 a	
Güce	0.50 b	0.57 b	0.57 c	0.80 b	1.50 b	
Keşap	0.35 c	0.57 b	0.60 c	0.77 b	1.30 c	
Tirebolu	0.67 b	0.77 b	0.80 b	0.97 a	1.97 a	
Yağlıdere	0.57 b	0.57 b	0.67 c	0.80 b	1.27 c	

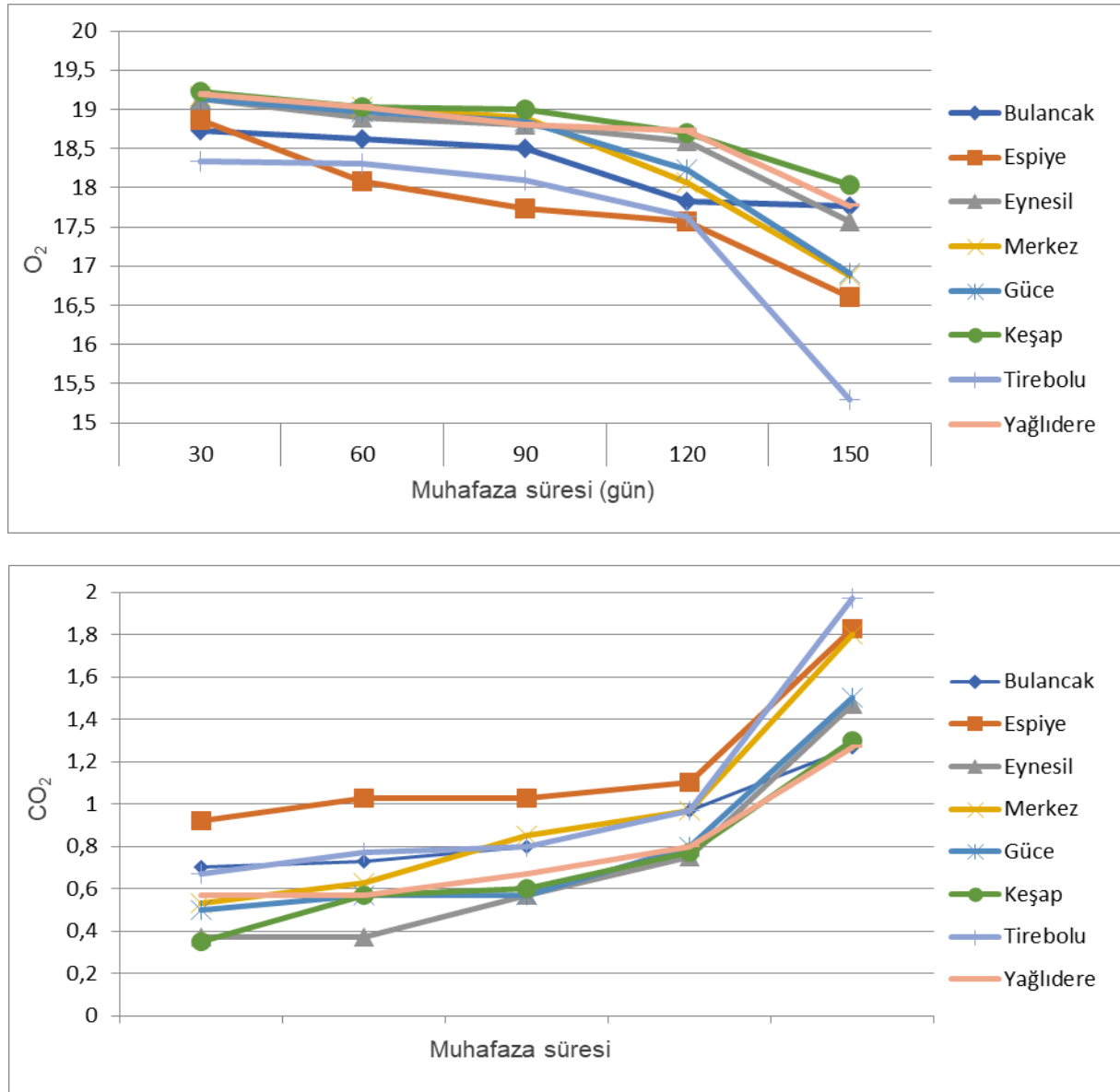
Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar, istatistiksel olarak benzerdir.

30. ve 60. ve 90. gün ölçümlerinde Espiye ilçesi meyvelerinin CO₂ gaz konsantrasyonu diğer yetiştiricilik bölgelerinin meyvelerine göre önemli derecede daha yüksek ölçülmüştür. 150. gün ölçümünde CO₂ gaz konsantrasyonu Espiye, Merkez ve Tirebolu ilçelerinin meyvelerinde istatistiki olarak

benzer ve diğer yetiştiricilik bölgelerine göre önemli ölçüde daha yüksek tespit edilmiştir. Muhafaza süresince meyvelerde O₂ konsantrasyonunda azalış gerçekleşirken, CO₂ konsantrasyonunda artış meydana gelmiştir. Avcı (2016), depolama süresince Black Amber erik çeşidinde O₂ konsantrasyonu

azalırken, CO₂ konsantrasyonunun arttığını tespit etmiştir. Jat ve ark., (2013), farklı sıcaklık koşullarında depolanan hünnap meyvelerinde CO₂

konsantrasyonunun arttığını ve O₂ konsantrasyonunun azaldığını bildirmiştir.



Şekil 3. Soğukta muhafaza süresince 'Hayward' kivi çeşidinin oksijen ve karbondioksit konsantrasyonu üzerine yetiştiricilik bölgesinin etkisinin değişimi

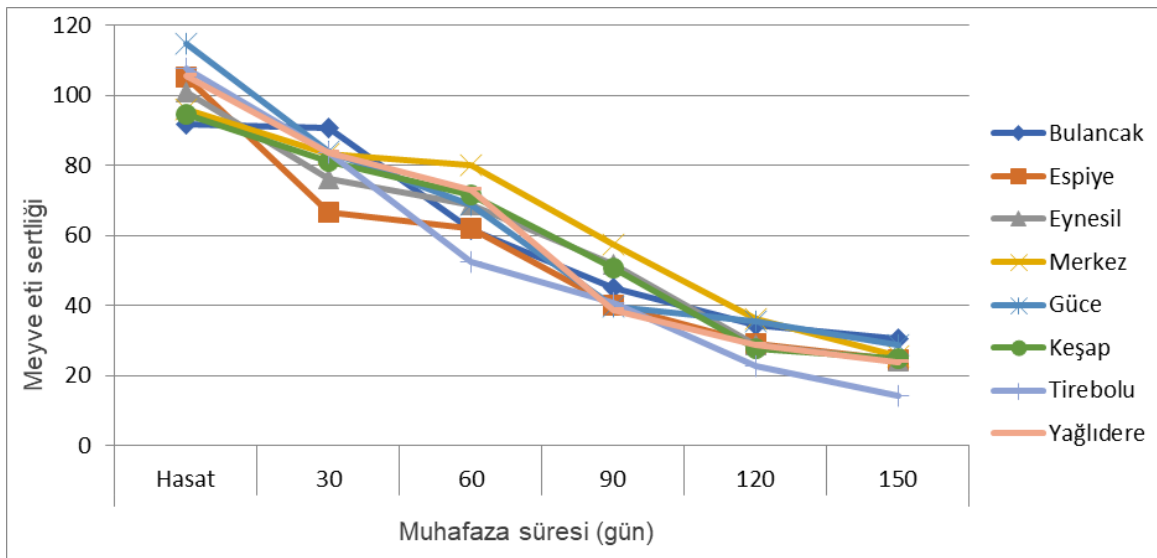
Soğukta muhafaza süresince hasatta en yüksek meyve eti sertliğinin Güce (114.8 N), en düşük meyve eti sertliğinin ise Bulancak'ta (91.7 N) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4, Şekil 4). 150 günlük muhafaza sonrası en yüksek meyve eti sertliği Bulancak (30.4 N), en düşük meyve eti sertliği ise Tirebolu'da (14.1 N) elde edilmiştir. 120 ve 150 günlük soğukta muhafaza süresine göre yetiştiricilik

bölgeleri istatistiki açıdan kıyaslandığında, Tirebolu'da yetişen meyvelerde sertlik değeri, diğer yetiştiricilik bölgelerine göre önemli derecede düşük bulunmuştur. 'Hayward' kivi çeşidinde meyve eti sertlik değerlerine soğukta muhafaza sürelerinin istatistiki açıdan önemli etkisinin olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4. Giresun'un farklı ilçelerinde yetişen 'Hayward' kivi çeşidinin soğukta muhafaza süresince meydana gelen meyve eti sertliği değişimleri (N)

İlçe	Meyve eti sertliği (N)					
	Hasat	30	60	90	120	150
Bulancak	91.7 e	90.6 a	61.7 c	44.9 c	34.5 a	30.4 a
Espiye	105.2 b	66.6 d	62.1 c	40.1 d	28.9 b	24.4 b
Eynesil	100.8 c	76.0 c	68.6 b	51.7 b	28.6 b	24.1 b
Merkez	96.1 d	83.1 b	80.2 a	57.4 a	36.3 a	25.5 b
Güce	114.8 a	84.0 b	68.7 b	39.5 d	35.5 a	28.6 a
Keşap	94.7 d	81.1 b	71.4 b	50.7 b	27.8 b	24.9 b
Tirebolu	107.8 b	83.5 b	52.3 d	40.7 d	22.6 c	14.1 c
Yağlıdere	105.4 b	83.6 b	72.9 b	38.5 d	28.7 b	23.7 b

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar, istatistiksel olarak benzerdir.



Şekil 4 Soğukta muhafaza süresince 'Hayward' kivi çeşidinin meyve eti sertliği üzerine yetiştiricilik bölgesinin etkisi

Soğukta muhafaza süresince, meyvelerde ölçülen SÇKM içeriği Çizelge 5 ve Şekil 5'de gösterilmiştir. Hasat ölçümünde bütün ilçe meyvelerinde yapılan ölçümler de SÇKM değerinde istatistiki bir farklılık tespit edilememiştir. 150. gün ölçümünde ise SÇKM değeri Bulancak ilçesi meyvelerinde 14.37 olarak ölçülmüş ve diğer yetiştiricilik bölgelerine göre istatistiki açıdan önemli derecede yüksek olduğu saptanmıştır. Farklı yetiştiricilik bölgelerinden elde edilen 'Hayward' meyvelerinin soğukta depolama süresince yapılan ölçümlerde SÇKM değerlerinin yükseldiği tespit edilmiştir. Mitchell, (1988), kivide yapmış olduğu çalışmada hasat zamanında SÇKM'nin %6.5-8.0, yeme olumunda ise % 14-17 olduğunu saptamıştır. Rize ekolojik şartlarında yetiştirilen kivi

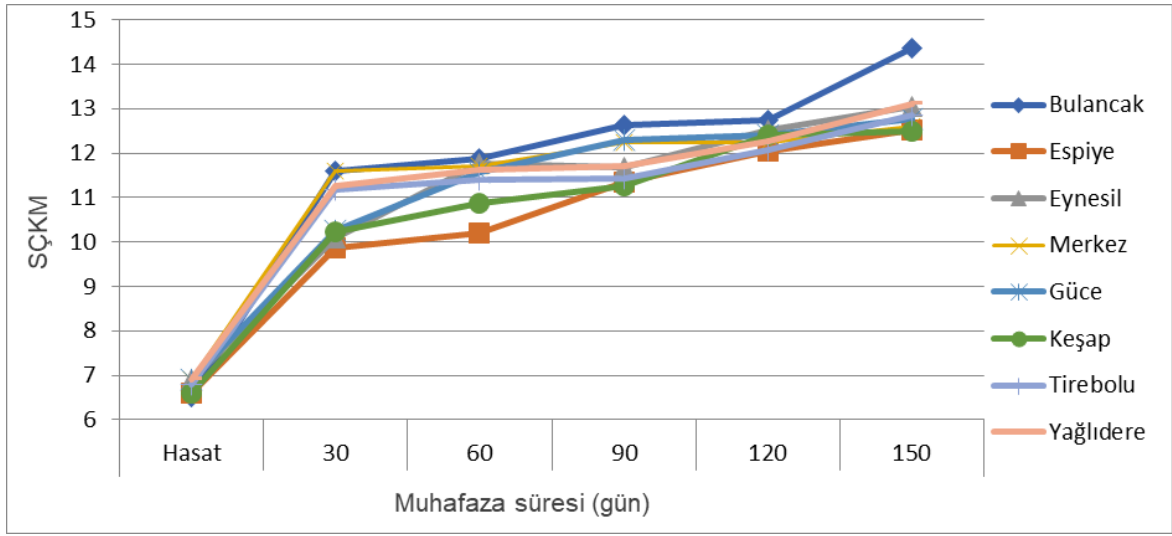
çeşitlerinde yapılan bir çalışmada SÇKM hasat döneminde % 9.5-10, yeme olumunda % 13-14 olduğu belirtilmiştir (Zenginbal ve ark., 2003). Yılmaz (2016), Giresun koşullarında yeme olumunda %13.3; İslam ve ark., (2012) Trabzon koşullarında yeme olumunda % 14.08 olduğunu belirlemiştir. Araştırma sonuçları literatür ile uyum içerisindedir.

Hasat döneminde yapılan meyvelerde pH ölçümlerinde Espiye, Eynesil ve Merkez ilçeleri meyveleri diğer yetiştiricilik bölgelerine göre önemli seviyede düşük ölçülmüştür. 90., 120. ve 150. gün ölçümünde Espiye ve Eynesil ilçeleri meyvelerinin pH değeri diğer yetiştiricilik bölgelerine göre istatistiki açıdan önemli derecede düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 6, Şekil 6).

Çizelge 5. Giresun'un farklı ilçelerinde yetişen 'Hayward' kivi çeşidinin soğukta muhafaza süresince meydana gelen SÇKM değerleri

İlçe	SÇKM					
	Hasat	30	60	90	120	150
Bulancak	6.50 a	11.60 a	11.87 a	12.63 a	12.75 a	14.37 a
Espiye	6.60 a	9.87 c	10.20 b	11.35 b	12.05 a	12.53 b
Eynesil	6.90 a	10.10 b	11.77 a	11.67 b	12.53 a	13.05 b
Merkez	6.90 a	11.60 a	11.70 a	12.23 a	12.25 a	12.60 b
Güce	6.90 a	10.27 b	11.57 a	12.30 a	12.40 a	12.77 b
Keşap	6.60 a	10.23 b	10.87 b	11.27 b	12.40 a	12.50 b
Tirebolu	6.80 a	11.19 a	11.40 a	11.43 b	12.07 a	12.85 b
Yağlıdere	6.90 a	11.27 a	11.63 a	11.70 b	12.26 a	13.10 b

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar, istatistiksel olarak benzerdir.

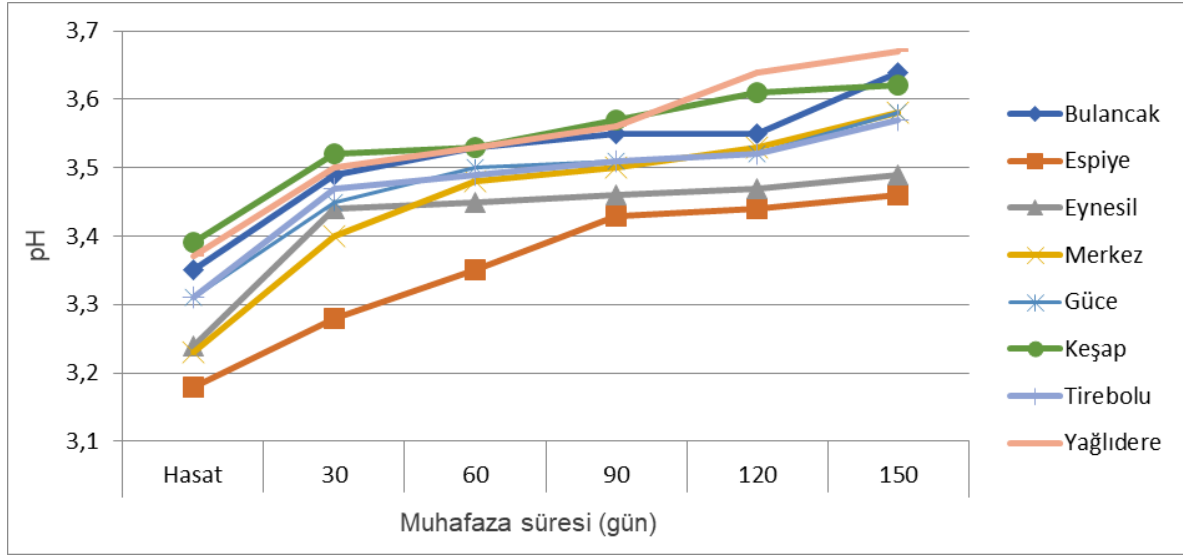


Şekil 5. Soğukta muhafaza süresince 'Hayward' kivi çeşidinin SÇKM değeri üzerine yetiştiricilik bölgesinin etkisi

Çizelge 6. Giresun'un farklı ilçelerinde yetişen 'Hayward' kivi çeşidinin soğukta muhafaza süresince meydana gelen pH değerleri

İlçe	pH					
	Hasat	30	60	90	120	150
Bulancak	3.35 a	3.49 a	3.53 a	3.55 a	3.55 b	3.64 a
Espiye	3.18 b	3.28 b	3.35 b	3.43 c	3.44 c	3.46 c
Eynesil	3.24 b	3.44 a	3.45 a	3.46 c	3.47 c	3.49 c
Merkez	3.23 b	3.40 a	3.48 a	3.50 b	3.53 b	3.58 b
Güce	3.31 a	3.45 a	3.50 a	3.51 b	3.52 b	3.58 b
Keşap	3.39 a	3.52 a	3.53 a	3.57 a	3.61 a	3.62 a
Tirebolu	3.31 a	3.47 a	3.49 a	3.51 b	3.52 b	3.57 b
Yağlıdere	3.37 a	3.50 a	3.53 a	3.56 a	3.64 a	3.67 a

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar, istatistiksel olarak benzerdir.



Şekil 6. Soğukta muhafaza süresince 'Hayward' kivi çeşidinin pH değeri üzerine yetiştiricilik bölgesinin etkisi

Genel anlamda soğukta muhafaza süresince yapılan ölçümlerde pH değeri yükselmiştir. Hosseinzadeh ve ark. (2013), İran'da yaptıkları çalışmada hasat zamanı pH değerinin ise 3.35 olduğunu bildirmişlerdir. Bu değeri Yılmaz (2016) 3.4, Altuntaş ve ark. (2009) 3.17, Samancı (1990) 3.3-3.8 arasında değiştiğini ve hasat zamanı meyve suyunun tüketilmesi sırasında ekşilik hissi verdiğini bildirmişlerdir. pH değerini toprak ve iklim koşullarının etkilediği de bilinmektedir.

Giresun'un farklı ilçelerinden elde edilen 'Hayward' kivi çeşidi meyvelerinin soğukta muhafaza süresince

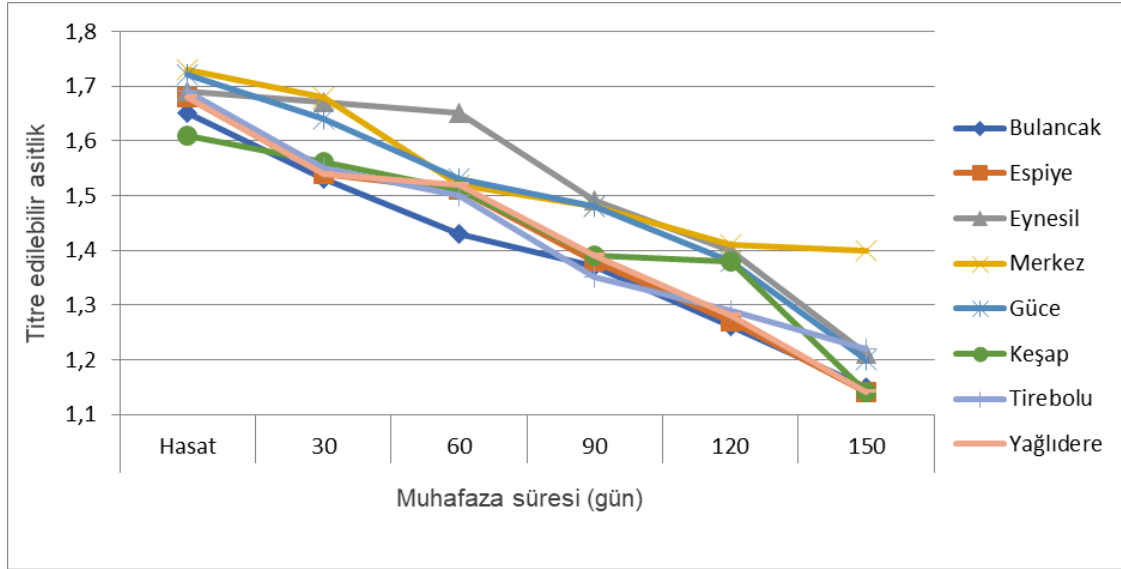
farklı titre edilebilir asitlik (TEA) miktarı değerleri Çizelge 7 ve Şekil 7'de gösterilmiştir. 120. gün ölçümünde Bulancak; 150. gün ölçümünde Merkez ilçesi meyvelerinin asitlik değerinin en düşük olduğu saptanmıştır.

Genel anlamda asitlik değerlerinde muhafaza süresine bağlı olarak azalma gözlenmiştir. Hayward' kivi çeşidinde yeme olumu döneminde titre edilebilir asitlik değerinin %1.73 (Altuntaş ve ark., (2009), % 1.1- 1.3 (Uslu, 2006) olarak değiştiği tespit edilmiştir.

Çizelge 7. Giresun'un farklı ilçelerinde yetişen 'Hayward' kivi çeşidinin soğukta muhafaza süresince ölçülen titre edilebilir asitlik değerleri

İlçe	Titre edilebilir asitlik (g sitrik asit 100 mL ⁻¹ usare)					
	Hasat	30	60	90	120	150
Bulancak	1.65 a	1.53 b	1.43 c	1.37 b	1.26 b	1.15 b
Espiye	1.68 a	1.54 b	1.51 b	1.38 b	1.27 b	1.14 b
Eynesil	1.69 a	1.67 a	1.65 a	1.49 a	1.40 a	1.21 b
Merkez	1.73 a	1.68 a	1.52 b	1.48 a	1.41 a	1.40 a
Güce	1.72 a	1.64 a	1.53 b	1.48 a	1.38 a	1.20 b
Keşap	1.61 b	1.56 b	1.51 b	1.39 b	1.38 a	1.14 b
Tirebolu	1.69 a	1.55 b	1.50 b	1.35 b	1.29 b	1.22 b
Yağlıdere	1.68 a	1.54 b	1.52 b	1.39 b	1.28 b	1.14 b

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar, istatistiksel olarak benzerdir.



Şekil 7. Soğukta muhafaza süresince 'Hayward' kivi çeşidinin titre edilebilir asitlik değeri üzerine yetiştiricilik bölgesinin etkisi

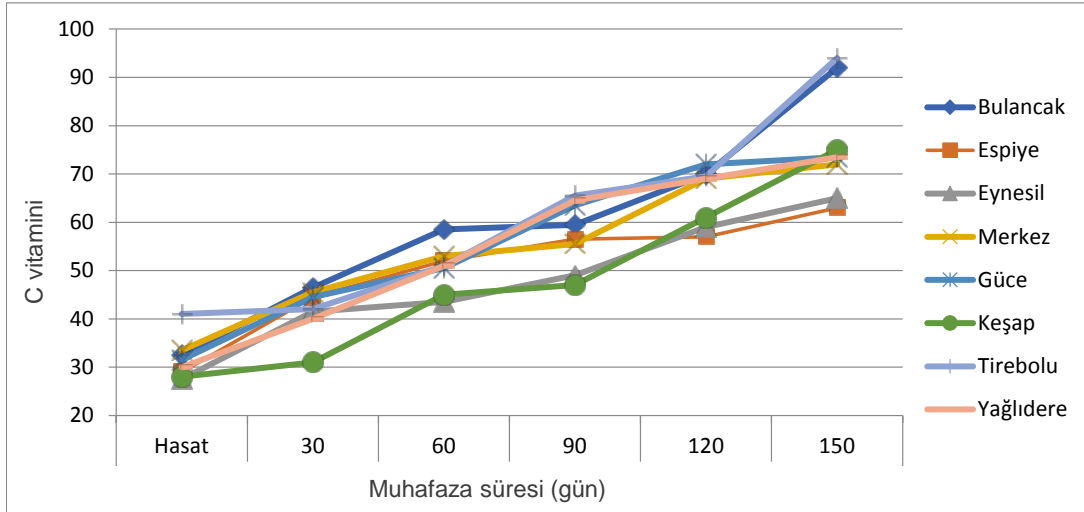
C vitamini değerleri soğukta muhafaza süresince tüm ilçe meyvelerinde artış göstermiştir (Çizelge 8, Şekil 8). Muhafaza süresi sonunda, 150. gün ölçümünde Bulancak ve Tirebolu ilçe meyvelerinin C vitamini değerleri benzer olmakla birlikte diğerlerine göre önemli seviyede yüksek olduğu ölçülmüştür. Soğukta muhafaza süresince C vitamini değerlerinde artışlar olmuştur. En yüksek C vitamini değeri 94 mg100 g⁻¹ ile 150. gün ölçümünde Tirebolu ilçesinde ölçülmüştür Lombardi-Baccia ve ark. (1986), yürüttükleri çalışmada 'Hayward' kivi çeşidinin de

hasat zamanında C vitamini miktarının 85 mg100 g⁻¹ olduğunu bildirmişlerdir. Yılmaz, (2016), Giresun koşullarında yaptığı çalışmada yeme olumunda 43.056 mg100 g⁻¹ olduğu belirlenmiştir. Yalova'da 'Hayward' kivi çeşidinde yapılan bir çalışmada C vitamini içeriğinin 46.4-77.7 mg100 g⁻¹ arasında olduğu tespit edilmiştir (Kaynaş ve ark., 1998). İyi ışıklanan sürgünlerdeki meyveler gölgede kalanlara göre daha fazla C vitamini içermektedirler (Grant ve ark., 1994). Ayrıca farklı ekoloji yada mikroklima C vitamini değerlerini etkilemektedir.

Çizelge 8. Giresun'un farklı ilçelerinde yetişen 'Hayward' kivi çeşidinin soğukta muhafaza süresince meydana gelen C vitamini değerleri

İlçe	C vitamini (mg 100 g ⁻¹)					
	Hasat	30	60	90	120	150
Bulancak	32.5 b	46.5 a	58.5 a	59.5 b	70.0 a	92.0 a
Espiye	29.0 b	44.5 a	52.0 b	56.5 b	57.0 b	63.0 c
Eynesil	27.5 b	41.5 b	43.5 c	49.0 c	59.0 b	65.0 c
Merkez	33.5 b	45.5 a	53.0 b	55.5 c	69.0 a	72.0 b
Güce	31.5 b	44.5 a	50.5 b	63.5 a	72.0 a	73.5 b
Keşap	28.0 b	31.0 d	45.0 c	47.0 c	61.0 b	75.0 b
Tirebolu	41.0 a	42.0 c	51.0 b	65.5 a	69.5 a	94.0 a
Yağlıdere	30.0 b	40.0 c	51.0 b	64.5 a	69.0 a	73.5 b

Aynı sütunda aynı harfle gösterilen ortalamalar, istatistiksel olarak benzerdir.



Şekil 8. Soğukta muhafaza süresince 'Hayward' kivi çeşidinin C vitamini değeri üzerine yetiştiricilik bölgesinin etkisi

Sonuç

Sonuç olarak ağırlık kaybının 5 ay depolama süresi sonunda %1.5 civarında olması, tüm yetiştiricilik alanları için başarılı bir depolamanın söz konusu olduğunu göstermektedir. Ancak kaybın seviyesinin farklı olması ağırlık kaybının ekolojiye göre değişebileceğini göstermektedir.

Aynı zamanda diğer meyve kalite özellikleri bakımından da yetiştiricilik alanları arasında farklılıkların olması, yetiştiricilik yapılan ekolojik koşulların soğukta muhafaza edilen kivi meyvelerinin kalitesi üzerine doğrudan bir etkisinin olabileceğini ortaya koymaktadır.

Çıkar çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması yoktur.

Yazarların katkı beyanı

Al: Araştırma için gerekli materyallerin temini, denemelerin kurulması ve yürütülmesi, verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezininin yazılması aşamalarına katkıda bulunmuştur. MK: Araştırmanın planlanması, Araştırma için gerekli materyallerin temini, denemelerin kurulması ve yürütülmesi, verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezininin yazılması. BÖ: Verilerin elde edilmesi ve değerlendirilmesi, tezin makaleye dönüştürülmesi aşamalarına katkıda bulunmuştur.

Kaynaklar

- Akbulut, M., Yazıcı, K., Bakoğlu, N., & Göksu, B. (2015). Karadeniz Bölgesi'nde kivi yetiştiriciliğinin potansiyeli ve geleceği. *VII. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi*, 25-29 Ağustos, Çanakkale, s:252.
- Altuntaş, E., Cangı, R., Kaya, C., Dilmaç, M., & Saraçoğlu, O. (2009). 'Hayward' kivi çeşidinin hasat ve yeme olumu dönemlerindeki bazı fiziksel, mekanik ve kimyasal özelliklerinin belirlenmesi. *III. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, s:293-301.
- Arpaia, M.L., Mitchell, F.G., & Kader, A.A., (1994). Postharvest Physiology and Causes of Deterioration. In: *Kiwifruit: Growing and Handling*. Ed: Hasey, J.K., Johnson, R.S., Grant, J.A., Reil, W. O., Univ. California Pub. No. 3344, 88-93.
- Avcı, V. (2016). Japon Grubu (*Prunus Salicina* L.) Black Amber erik çeşidinin muhafaza performansının belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ordu.
- Batu, A., & Şen, L. (2014). Kontrollü atmosferde depolama teknolojisi ve uygulamaları. *Gıda Teknolojileri Elektronik Dergisi*, 9 (3), 118-138.
- Bostan, S.Z.; & Günay, K., 2014. 'Hayward' (*Actinidia deliciosa* Planch) kivi çeşidinin meyve kalitesi üzerine rakım ve yöneyin etkisi. *Akademik Ziraat Dergisi*, 3 (1), 13-22.
- Cangı, R., & İslam, A. (2003). Kivi Yetiştiriciliğinde Karşılaşılan Sorunlar ve Çözüm Önerileri. *Ulusal Kivi ve Üzümsü Meyveler Sempozyumu*, Ordu. 73-80.

- Demirdöven, A., ve & Batu, A. (2004). Tokat'ta Yetistirilen Bazı Önemli Meyvelerin Solunum Hızları. *Gıda Mühendisliği Dergisi*, 17, 33-37.
- Fonseca, S.C., Oliveira, F.A., & Brecht, J.K. (2002). Modelling respiration rate of fresh fruits and vegetables for modified atmosphere packages: A review. *Journal of Food Engineering*, 52(2), 99-119.
- Ghafir, S.A., Gadalla, S.O., Murajei, B.N., & El-Nady, M.F. (2009). Physiological and anatomical comparison between four different apple cultivars under cold storage conditions. *African Journal of Plant Science*, 3(6), 133-138.
- Gökkurt, T. (2012). Taze meyve ve sebzelerin raf ömrünü uzatmaya yönelik aype ambalajların geliştirilmesi. Sakarya Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Metal Eğitimi Ana Bilim Dalı, Doktora Tezi. Sakarya.
- Grant, A.J., Polito, V.S., & Ryugo, K. (1994). Flower and fruit development, chap. 6. Kiwifruit growing and handling (Editors: Hasey, J.K. Jhonson, R.S. Grant, J.A. Reil W.O.). University of California, Division of Agriculture and Natural Sciences, 33-44, USA.
- Güloğlu, G ve & Akosman, Z. (2010). Dedektif etilen. YİBO Öğretmenleri (Fen ve Teknoloji-Fizik, Kimya, Biyoloji- ve Matematik) Proje Danışmanlığı Eğitimi Çalışmayı.
- Harman, C. (2013). Karadeniz Bölgesi"ndeki Endemik Tarım Ürünleri: Fındık, Çay ve Kivi"nin Üretimi, Pazarlanması ve Tüketimi. Giresun Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü İktisat Anabilim Dalı, Y.L Tezi 145s. Giresun.
- Hosseinzadeh, J., Feyzollahzadeh, M., & Afkarı, A.H. (2013). The physical and chemical properties of kiwifruit harvested at four stages. *Bulgarian Journal of Agricultural Science*, 19(1), 174-180.
- İslam, A. (2001). Ordu İlinin Tarımsal Yapısı ve Fındığın Ekonomisi. (Dünden Bugüne Ordu İli Ed. Ö.S. Yıldırım) (2001). Ordu İli Kültür ve Kalkınma Vakfı Yayınları 150s.
- İslam A., Altuntaş E., Cangı R., & Kaya C. (2012). Physicochemical and colour properties of organic and conventional kiwifruits as affected by storage periods. *International Journal of Food Engineering*, 8(4), 101-104.
- İslam, A., Karakaya, O., Karagöl, S., & Atak, A. (2021, September). Phenological and fruit characteristics of kiwifruit cultivars grown in Ordu region (Turkey). In X International Symposium on Kiwifruit 1332 (pp. 433-438).
- İslam, A., Karakaya, O., Karagöl, S., & Atak, A. (2022). Phenological and fruit characteristics of kiwifruit cultivars grown in Ordu region (Turkey). *Acta Horticulture*, 133, 433-438.
- Jat, L., Pareek, S., & Shukla, K.B. (2013). Physiological responses of Indian jujube (*Ziziphus Mauritiana* Lamk.) fruit to storage temperature under modified atmosphere packaging. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(8), 1940-1944.
- Karaçalı, İ., (2002). Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları No:494. İzmir. 469 s.
- Karakaya, O., Ozturk, B., & Kadim, H. (2019). Effect of different modified atmosphere packagings (MAP) on bioactive compounds of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv. Hayward). *International Journal of Agriculture and Wildlife Science*, 5(1),11-17.
- Kaynaş, K. (2003). Kivi Meyvesinin (*Actinidia deliciosa* var. 'Hayward') Modifiye ve Kontrollü Atmosfer Koşullarında Depolanma Olanaklarının Araştırılması. Ulusal Kivi ve Üzümü Meyveler Sempozyumu, Karadeniz Teknik Üniversitesi Ordu Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 23- 25 Ekim 2003, Ordu -Türkiye.
- Kaynaş, K., Özelkök, S.G., Samancı, H., & Yalçın, T. (1998). Yalova koşullarında yetiştirilen kivi (*Actinidia chinensis* cv. 'Hayward') meyvesinde en uygun hasat olumunun saptanması üzerine bir araştırma. IV. Bağcılık Sempozyumu, s:293-297, Yalova.
- Lombardi- Baccia, G., Cappelloni, M., & Lintas, C. (1986). Vitamin C Content of Kiwifruit as Affected by Maturity Stage and Length of Storage. *Rivista Della Societa Italiana Di Scienze Dell Alimentazione*, 15, 45-48.
- Martinez-Romero, D., Bailen, G., Serrano, M., Guillen, F., Valverde, J.M., Zapata, P., & Castillo, P., Valero, D. (2007). Tools to Maintain Postharvest Fruit and Vegetable Quality Through the Inhibition of Ethylene Action: A Review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 47(6), 543-560.
- Mitchell, F.G. (1988). Kiwifruit maturity. Perishables handling postharvest technology of fresh horticultural crops. Coop. Ext. Univ. Cal. Issue No.63:4.
- 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 Bildirileri. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü, Yalova. 125-133.
- Öztürk, B., & Ağlar, E. (2019). The influence of modified atmosphere packaging on quality properties of kiwifruits during cold storage and shelf life. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 9(2), 614-625.

- Öztürk, B., & Yücedağ, F. (2021). Effects of methyl jasmonate on quality properties and phytochemical compounds of kiwifruit (*Actinidia deliciosa* cv.Hayward') during cold storage and shelf life. *Turkish Journal of Agriculture and Forestry*, 45(2), 154-164.
- Öztürk, D., İslam, A., & Cangı, R. (2019). Ordu ili Ünye İlçesinde fındık işletmelerinin mevcut durum analizi ve beklentileri. *Akademik Ziraat Dergisi*, 8(Özel Sayı), 107-114.
- Samancı, H. (1990). Kivi (*Actinidia*) Yetiştiriciliği, TAV Yayınları, No:22, 112 S, Yalova.
- TUİK 2022. <https://biruni.tuik.gov.tr/medas/?kn=92&locale=tr>.
- Türk, R., & Çelik, E. (1992). Ülkemiz koşullarında yetiştirilen kivi meyvesinin (*Actinidia Chinensis* cv. 'Hayward') soğukta muhafazası. I. Ulusal Bahçe Bitkileri Kongresi, 391-394, İzmir.
- Uslu, N.A. (2006). Kivide budama ve sürgün gelişiminin meyve kalitesi ve verim üzerine kantitatif ve kalitatif etkileri. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı Doktora Tezi, Samsun.
- Yılmaz, B. (2016). Giresun koşullarında yetiştirilen 'Hayward' kivi çeşidinde meyve gelişim sürecinde önemli kalite özelliklerinin değişimi. Ordu Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek Lisans Tezi, Ordu.
- Zenginbal, H., Özcan, M., & Haznedar, A. (2003). Rize ekolojik şartlarında yetiştirilen kivi çeşitlerinde fenolojik gözlem ve pomolojik analizler üzerine bir araştırma. *Derim*, 22(1), 1-9.