

## Bazı Çilek Çeşitlerinin Meyvesindeki Anatomik Yapılaşmanın Muhafaza Süresi Üzerine Etkisi\*

E.Bal

S.Çelik

T.Ü.Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, Tekirdağ

Bu araştırmada bazı çilek çeşitlerinin meyvesindeki anatomik yapının muhafaza süresi ve kalite kriterleri üzerine etkisi araştırılmıştır. Bu amaçla çilek meyvelerinde lentisel yoğunluğu ve epidermis kalınlığının kalite kaybı üzerine etkisi incelenmiş ve uygulanan ambalaj yöntemleri ile muhafaza süresince kalite kayıplarının önlenmesine çalışılmıştır. Camarosa, Sweet Charlie ve Fern çeşitleri 0°C'de %90-95 oransal nemli ortamda 25 gün süre ile depolanmıştır. Lentisel yoğunluğu ve epidermis kalınlığına ait değerlerin kalite kriterleri üzerine etkili olduğu bulunmuştur. Çeşitlerde 10. günden itibaren kalite kayıpları görülürken, Camarosa çeşidinin kalite özelliklerini diğer çeşitlere oranla daha iyi koruduğu tespit edilmiştir. Yapılan ambalaj uygulamalarında, kapalı ambalajlar, açık ambalajlara göre daha iyi sonuç vermiştir. Fumigasyon uygulanmış kapalı ambalajlarda, meyvelerde fungal çürümelere oluşumunun engellendiği tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Çilek, lentisel, lentisel yoğunluğu, anatomik yapı, epidermal yapı, ambalaj

### Effect Of Anatomical Structure In Fruit Of Some Strawberry Cultivars On Storage Period

In this research, effect of anatomical structure of some strawberry cultivars on storage period and quality attributes were researched. For this aim, effect of lenticel density and thickness of epidermal layer of strawberry cultivars on quality loss were examined and during the storage period, it was tried to prevent quality losses by using packing methods. Strawberry Cvs. Camarosa, Sweet Charlie and Fern were stored in the place that have 0°C temperature and 90-95% relative humidity by the end of 25<sup>th</sup> day. It was found that values of lenticel density and epidermal structure were effective on quality criterion. While the quality losses were seen at the beginning of 10<sup>th</sup> day, it was determined that cv. Camarosa kept the quality attributes better than the other cultivars. Among the packing methods, the best results were obtained from closed packings than opened packings. It was determined that fungal rots were prevented by fumigation strawberry fruits which were put in closed packings.

**Key Words :** Strawberry, lenticel, lenticel density, anatomical structure, epidermal layer, packing

#### Giriş

Başarılı bir muhafaza için ele alınan meyvenin anatomik yapısının iyi bilinmesi gerekmektedir. Çünkü seçilecek muhafaza koşullarını muhafazadaki etkinliğini dikkate alarak ayarlama zorunluluğu vardır. Muhafaza açısından, meyvede dış koşullara en duyarlı

olan ve muhafaza süresinin uzun veya kısa olmasını etkileyen bölüm epiderm tabakası ve epiderm yüzeyinden iç bölümlere doğru radyal biçimde yayılan lentisel ve benzer kanalsı yapılardır (Çelik ve Fidan 1983).

\*Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

Çileklerde en çok karşılaşılan ana sorun meyvelerin deriminde ve derim sonrasında yapısal zararlanmaya hassas olmasıdır. Yapısal zararlanmaya hassasiyetin derecesi hücre duvar kalınlığı, hücre içeriği ve orta lamel bağlarına bağlıdır (Suutarinen ve ark. 1998).

Düşük sıcaklıklarda muhafaza edilen meyvelerde su kaybı dolayısıyla ağırlık kaybı ve çürümeler önemli bir sorundur. Bu faktörlerin etkisinin şiddetli olması meyvenin epiderm tabakasının yapısına ve yüzeydeki lentisel yoğunluğuna bağlıdır (Vardar 1971). Çilek meyvelerinde su buharı ve solunum gazları, meyve yüzeyinde bulunan açıklıklardan, çanak yaprakların meyve etiyile birleştiği kısımlardan ve sap bölgesinden kolayca yayılabilmektedir (Kader 1990).

Meyve ve sebzelerin solunum hızları ile depolanma ömürleri arasında yakın bir ilişki vardır. Ürünün solunum hızı ne kadar yüksekse depolanma ömrü o kadar kısalmaktadır (Cemeroğlu vd. 2001). Derilen çilek meyvelerinde oldukça hızlı bir solunum gözlenmektedir. Eğer ürün üzerinde zedelenmeler varsa solunum hızı artmaktadır (Rosen ve Kader 1989).

Pazarlama kanallarının değişik evrelerinde çileklerde muhafaza süresince kayıplara neden olan başlıca hastalıklar *Botrytis* ve *Rhizopus*'tur (Hardenburg vd. 1986). Yaş meyve ve sebzelerin bozulmalarına neden olan mikroorganizmaların çoğalmasını, gelişmesini ve faaliyetini önleyen veya onların ölümlerine yol açan birçok koruyucu nitelikte kimyasal bileşikler vardır. Bu koruyucu bileşiklerden biri olan Kükürtdioksit (SO<sub>2</sub>) meyvelerden elde edilen çeşitli ürünlerin muhafazasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Çeşitli ürünler için Kükürtdioksit'in kullanılmasına izin verilen en yüksek miktar 0.01-2.0 g/kg dır. Kükürtdioksit

## Materyal ve Yöntem

Tekirdağ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait üretim alanında yetiştirilen Camarosa, Sweet Charlie ve Fern çilek çeşitlerinden derilen çilek meyveleri ile 2003 yılında, yine aynı bölüme ait soğuk hava deposunda muhafaza edilmiştir.

Araştırma tesadüf blokları deneme deseninde; 3 çeşit (Camarosa, Sweet Charlie ve Fern), 5 zaman , 3 ambalaj (açıkta ambalaj=kontrol, kapalı ambalaj ve kapalı

ile muhafazada yararlanılan kükürt tuzlarından bir tanesi de Sodyum metabisülfid (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>5</sub>)'tir (Cemeroğlu vd. 2001).

Muhafaza öncesi ürünleri plastik filmler ile paketleyerek soğuk hava deposuna almak, paketler içerisinde hava bileşenlerinin değişimine neden olmaktadır. Bu uygulama genellikle olumsuz hava hareketini ve paketler içerisinde ürünlerin solunumu ile ortamda kısmi olarak O<sub>2</sub> miktarının azalması CO<sub>2</sub> miktarının artması nedeniyle ürünlerin normal solunum seyrini sınırlandırmaktadır. Bir diğer yararlı yönü ise ürünlerde su kaybını azaltmasıdır (Kitinoja ve Kader 1995).

Koyuncu ve Aşkın (1999), Tufts ve Vista çilek çeşitlerinde farklı ambalaj malzemeleri ile paketlenen meyvelerin depolanma süresi üzerine çalışmıştır. Her iki çeşitte de paketlenmiş plastik kaplarda muhafaza edilen çileklerin depolama periyodu sonunda kalite özelliklerini daha iyi koruduğu belirtilmiştir.

Çilekler son derece hassas meyveler olup derim ve taşımada büyük tizlik gösterilmelidir. Çilekler derim sonrasında su kaybedince meyvelerin yüzeyindeki parlaklık kaybolarak matlaşma görülmektedir. Bu yüzden gerek taşımada gerekse depolamada, sıcaklık 0°C ile +2°C, bağıl nem %90-95 arasında olmalıdır (Cemeroğlu vd. 2001).

Derim sonrasında ürünlerde oluşan kayıpları en aza indirmek, kalite ve pazar değerini en iyi şekilde koruyabilmek, ürünlerin yapısal özelliklerini iyi bilmek ve derim sonrası yapılarında meydana gelen fiziksel ve biyokimyasal değişimlerden istenilmeyenlerin hızını en alt düzeyde tutmaktan geçmektedir. Yapılan bu çalışmada çileklerin anatomik yapısı ve ambalaj uygulamalarının muhafaza süresi ile kalite özellikleri üzerine etkileri incelenmiştir.

ambalaj+fumigasyon) ve 3 tekerrürlü olarak kurulmuş olup toplam 135 çilek paketinde yürütülmüştür.

Derilen çilek meyveleri polistiren köpük kaplar içerisine 200 gram meyve tartılıp konulmuştur. Ambalaj materyali olarak 10.5 µ kalınlığında polietilen torbalar kullanılmış ve çilek kapları bu torbaların içine konularak ağzı sıkıca kapatılmıştır. Kapalı ambalaj uygulamalarında paket içerisine, nem

yoğunluğunu alması için birer teksir kağıdı konulmuştur.

Fumigasyon uygulanacak olan kapalı ambalajlara, gaz geçirgenliği yüksek olan küçük poşetlere içerisinde 0.2 gr toz haldeki Sodyum metabisülfid ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) konulmuştur. Bu poşetlerden kapalı ambalajlarda fumigasyon uygulanacak olan paketlere birer tane yerleştirilmiştir. Meyvelerle direk teması engellemek için meyveler ile poşet arasına bir karton ayıraç konulmuştur.

Ambalajlama işlemi biten paketler  $0^\circ\text{C}$ 'de %90-95 oransal neme sahip soğuk hava deposunda 25 gün muhafaza edilmiştir.

Yapılan deneme sonucunda elde edilen bulgular Düzgüneş (1963) ve Yurtsever (1984)'e göre varyans analizi yapılmış, önemli olan farklılıklar için LSD kontrol yöntemi ile gruplar belirlenmiştir. İstatistiki analizlerde MSTAT-C paket programı kullanılmıştır.

Depolama öncesinde derilen edilen çileklerde birim yüzeyde yer alan aktif lentisel yoğunluğu, tüm aken sayısı, epidermis kalınlığı ölçümleri yapılmıştır. Soğuk hava deposunda yer alan çileklerden beşer gün ara ile alınan örneklerde 25 gün boyunca ağırlık kaybı, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir asit (TEA), çürüme oranı ve pazarlanabilir ürün miktarına ait ölçüm ve analizler yapılmıştır.

**Lentisel Yoğunluğu :** Çilek meyvelerinin yüzeyinde yer alan aktif lentisellerin belirlenmesi ve sayımı için Çelik ve Fidan'ın (1983) belirttiği esaslara göre açıklanan yöntem uygulanmıştır ve meyve yüzeyinde adet/cm<sup>2</sup> olarak belirlenmiştir.

**Aken Sayısı :** Çilek meyvelerinin

yüzeyinde yer alan akenlerin tespiti için her çeşitten 30 meyve kullanılmıştır. Çileklerde meyve başına düşen aken miktarı sayılarak tartılı ortalama alınmış ve adet/meyve olarak ifade edilmiştir.

**Epidermis Kalınlığı :** Denemede çilek meyvelerinin yüzeyindeki epiderm tabakasının kalınlığını belirlemek için, meyvelerden alınan kesitten "Olympus" marka mikroskoptan, x10 büyütmede mikron ( $\mu$ ) olarak ölçümler yapılmıştır.

**Ağırlık Kaybı :** Çilek paketleri içerisinde meyvelerde meydana gelen ağırlık kayıpları tartım ile saptanmış ve muhafaza öncesi ağırlık değeri ile karşılaştırılarak yüzde (%) olarak belirlenmiştir.

**Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı :** Çilek meyvelerinin parçalanmasıyla elde edilen meyve suyundaki SÇKM miktarına el refraktometresi yardımıyla ölçülerek, sonuçlar yüzde (%) olarak ifade edilmiştir.

**Titre Edilebilir Asit Miktarı :** Ürünlerden alınan belli bir miktardaki meyve suyundan örnek alınarak ve fenolfitalein belirteçinden 2-3 damla katıldıktan sonra 0.1N NaOH yardımıyla titrasyona tabi tutularak titre edilebilir asit miktarı Sitrik Asit cinsinden hesaplanmıştır.

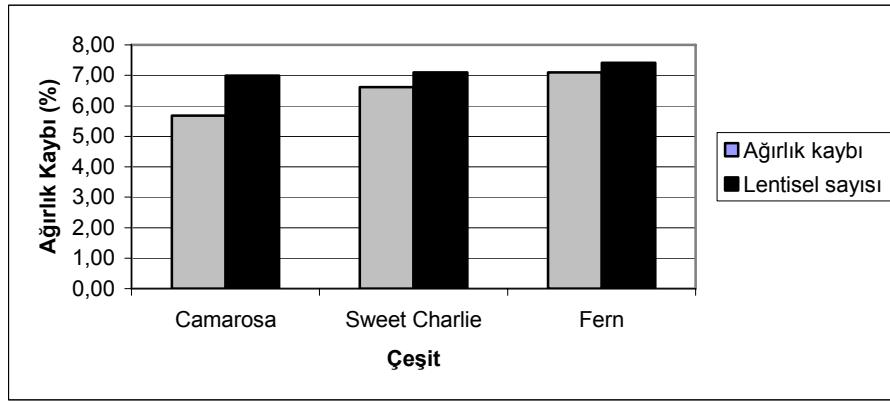
**Çürüme Oranı :** Paketler içerisinde çürüme görülen meyveler, ağırlık olarak belirlenmiş ve toplam ağırlık içindeki miktarları yüzde (%) olarak bulunmuştur.

**Pazarlanabilir Ürün Miktarı :** Muhafaza süresince analiz dönemlerinde çilek meyvelerinin renk, görünüş ve tat durumlarına bakılarak yüzde (%) olarak pazarlanabilir değerdeki ürünlerin tespiti yapılmıştır.

## Bulgular ve Tartışma

Araştırmada, çilek çeşitlerinde aktif lentisel yoğunluğu arttıkça ağırlık kaybı ve çürüme oranının da arttığı belirlenmiştir. Karaçalı (1994) da, lentisel sayısının çokluğu ve açıklığının gaz alışverişini, su kaybını arttırdığı ve enfeksiyonları kolaylaştırdığını belirtmiştir. Yapılan ölçümlerde en fazla aktif lentisel Fern çeşidinde (7.4 adet/cm<sup>2</sup>) bulunmuştur (Çizelge 1). Aynı çeşidin ağırlık kaybı ve çürüme oranı diğer çeşitlere oranla daha fazla olduğu belirlenmiştir. Camarosa (6.99 adet/cm<sup>2</sup>) ve Sweet Charlie (7.1 adet/cm<sup>2</sup>) çeşidinde aktif lentisel sayısı ile ağırlık kaybı ve çürüme

oranları doğru orantılı bulunmuştur (Şekil 1). Çilek meyvelerinde aktif lentisel sayısının tespitinde kullanılan yöntemde, lentisellerin özellikle akenlerin meyve etiyle birleştiği bölgelerde yer aldığı tespit edilmiştir. Vardar (1971), düşük sıcaklıklarda muhafaza edilen meyvelerde su kaybı dolayısıyla ağırlık kaybının ve çürümelerin etkisinin şiddetli olmasını meyvenin yüzeyindeki lentisel yoğunluğuna ve epiderm tabakasına bağlamaktadır. Çelik ve Fidan (1983), muhafaza süresinin uzun veya kısa olmasını



Şekil 1. İncelenen Çilek Çeşitlerinin Lentisel Yoğunluğu İle Ağırlık Kaybı Arasındaki İlişki

Çizelge 1. İncelenen Çilek Çeşitlerinin Meyvelerinin Öz Genişliği (cm), Aken Sayısı (adet/meyve), Lentisel Yoğunluğu (adet/cm<sup>2</sup>) ve Epidermis Kalınlığı (μ) Değerleri

Çeşit	Aken Sayısı (adet/meyve)	Lentisel Yoğunluğu (adet/cm <sup>2</sup> )	Epidermis Kalınlığı (μ)
Camarosa	202	6.99 a	98
S.Charlie	198.4	7.10 ab	86
Fern	187.2	7.41 b	78

etkileyen bölümün epiderm tabakası ve epiderm yüzeyindeki lentisel ve benzer kanalsı yapılar olduğunu belirtmektedir.

Çeşitlere ait meyvelerin yüzeyinde yer alan aken sayımında ortalama değerler Camarosa çeşidinde 202 adet, Sweet Charlie çeşidinde 198.4 adet, Fern çeşidinde 187.2 adet olduğu belirlenmiştir. Çilek meyvelerinin büyüklüğü arttıkça üzerlerinde yer alan aken sayısının da arttığı tespit edilmiştir (Çizelge 1).

Çilek çeşitlerine ait meyvelerde yapılan epidermis kalınlığı ölçümünde epiderm hücrelerinin meyvenin en dış yüzeyinde ince bir hücre tabakası şeklinde bulunduğu tespit edilmiş olup bunun da muhafaza sırasında meyvelerde su kaybını arttırdığı, çürüklük etmenlerine karşı direnci azalttığı düşünülmektedir. Nitekim Kader (1990) de çilek meyvelerinin büyük hücreler ve ince hücre duvarlarına sahip olduğunu belirtmektedir. Araştırmaya ait çilek çeşitlerinde ortalama epidermis kalınlığı Fern çeşidinde 78 μ, Sweet Charlie çeşidinde 86 μ ve Camarosa çeşidinde 98 μ olarak bulunmuştur

(Çizelge 1).

Yapılan çalışmada muhafaza süresince ağırlık kaybı üzerine, çeşitlerin ve ambalaj uygulamasının etkileri önemli bulunmuştur. Ağırlık kaybının muhafaza süresince düzenli bir artış gösterdiği belirlenmiştir. Denemeye alınan çileklerde ağırlık kayıpları, çeşitlerin bünyesel yapılarından kaynaklanmaktadır ve en fazla ağırlık kaybı Fern çeşidinde görülmüştür ve bunu Sweet Charlie ile Camarosa çeşitleri izlemiştir. Ambalaj uygulamalarında, kontrol olarak kabul edilen açık ambalaj uygulamalarında tespit edilen ağırlık kaybı kapalı ambalaj uygulamalarından daha fazla olmuştur (Çizelge 2). Kitinoja ve Kader (1995) de paketlenerek muhafaza altına alınan ürünlerin solunumlarının yavaşladığını ve su kaybının azaldığını belirtmiştir. Yıldız vd. (1983), 0°C' de %90-95 nemli ortamda depoladıkları çileklerde, açık kutularda bulunan meyvelerde ağırlık kaybının, ambalajlanmamış kutulara göre daha fazla olduğunu belirtmektedir.

Çizelge 2. Çilek Meyvelerinin Ağırlık Kaybı Üzerine Çeşit ve Ambalaj Etkileri (%)

Çeşit	Zaman					Çeşit-Etkisi
	5.gün	10.gün	15.gün	20.gün	25.gün	
Camarosa	2.47	3.61	4.94	7.73	9.67	5.68 A
Sweet Charlie	3.24	4.06	6.08	9.61	10.03	6.61 B
Fern	3.34	4.43	6.45	10.01	11.23	7.10 B
LSD %5 (Çeşit) : 0.692      LSD %5 (Çeşit x Zaman) : ÖD						
Ambalaj Tipi	Zaman					Ambalaj Etkisi
	5.gün	10.gün	15.gün	20.gün	25.gün	
Açık Ambalaj(Kontrol)	8.19 b	11.00 c	16.28 d	25.34 e	28.64 f	17.89 B
Kapalı Ambalaj	0.40 a	0.50 a	0.60 a	0.97 a	1.14 a	0.71 A
Kapalı Ambalaj+fumigasyon	0.45 a	0.60 a	0.63 a	1.05 a	1.16 a	0.78 A
LSD %5 (Ambalaj) : 0.692      LSD %5 (Ambalaj x Zaman) : 1.552						

Çilek meyvelerinin muhafaza süresince SÇKM miktarında azalış ve artış şeklinde dalgalanmalar tespit edilmiştir. Çeşitlerde açık ambalaj uygulamalarında zamana bağlı olarak SÇKM miktarında artışlar olduğu görülmüştür (Çizelge 3). Bunun açık kaplardaki meyvelerden su kaybının daha fazla olması nedeniyle SÇKM miktarında nispi olarak artış meydana geldiği düşünülmektedir. Yıldız vd. (1983), Krivorot ve Dris (2002) yaptıkları çalışmalarda çileklerde muhafaza süresi

sonunda SÇKM miktarında azalmalar tespit etmiştir, Cordenunsi vd. (2003) ise SÇKM miktarında düşük düzeyde artışlar tespit etmiştir.

Araştırmada çilek meyvelerinde muhafaza süresince TEA miktarında azalmalar tespit edilmiştir. Çileklerin muhafaza süresince TEA’de görülen azalma Nunes vd. (1994) ve Paraskevopoulou vd. (1995) de çalışmalarında tespit etmiştir (Çizelge 4).

Çizelge 3. Çilek Meyvelerinin SÇKM Miktarlarına Ambalaj Etkileri (%)

Ambalaj Tipi	Zaman						Ambalaj Etkisi
	Başlangıç	5.gün	10.gün	15.gün	20.gün	25.gün	
Açık Ambalaj(Kontrol)	7.77 ef	7.91 e	8.22 d	8.50 c	9.10 b	9.56 a	8.51 A
Kapalı Ambalaj	7.77 ef	7.84 ef	7.50gh	7.25 hı	7.10 ı	6.80 j	7.38 B
Kapalı Ambalaj+fumigasyon	7.77 ef	7.63 fg	7.19 ı	7.14 ı	7.06 ij	6.83 j	7.27 B
LSD %5 (Ambalaj) : 0.108      LSD %5 (Ambalaj x Zaman) : 0.264							

Çizelge 4. Çilek Meyvelerinin TEA Miktarlarına Çeşitin Etkileri (g/100g)

Çeşit	Zaman						Çeşit Etkisi
	Başlangıç	5.gün	10.gün	15.gün	20.gün	25.gün	
Camarosa	0.92	0.93	0.93	0.89	0.85	0.81	0.89 B
Sweet Charlie	0.75	0.77	0.74	0.78	0.71	0.69	0.73 A
Fern	0.76	0.77	0.72	0.69	0.67	0.66	0.71 A
LSD %5 (Çeşit) : 0.019      LSD %5 (Çeşit x Zaman) : ÖD							

Çileklerde yapılan araştırmada, muhafaza süresinin uzamasıyla birlikte çürümelerin arttığı görülmüştür. Muhafaza süresince çeşit, zaman ve ambalaj faktörleri çürüme oranı üzerine etkili bulunmuştur (Çizelge 5). Tüm çeşitlerde 5. gün itibariyle çürüme olmamıştır ve 20. gün ve 25. günde çürük meyve miktarı en yüksek düzeye çıkmıştır. Camarosa çeşidi analiz yapılan dönemlerin hepsinde en az çürüme oranına sahiptir, bunu Sweet Charlie ve Fern çeşidi izlemiştir. 10. günden sonra çilek meyvelerinde yumuşamalar ve meyveler üzerinde küf oluşumları belirmiştir. Ağaoğlu (1986), çilek meyvelerinin depo içerisinde 10. günden sonra meyvelerin süratle gevşediğini, renk kaybettiğini ve kuruyarak buruşmaların görüldüğünü belirtmektedir.

Açık ambalaj olarak depolanan çilek meyvelerinde ortalama çürüme oranı %49.42 olurken, bu değer kapalı ambalajda %34.01 ve kapalı ambalaj+fumigasyon'da %25.96 olarak bulunmuştur. Kapalı ambalaj+fumigasyon uygulanan kaplar içerisinde fungal etmenlerin oluşumunun engellendiği belirlenmiştir. Camarosa ve Sweet Charlie çeşitlerinde 10. günde kapalı ambalaj ve kapalı ambalaj+fumigasyon kaplarında çürüme görülmemiştir (Çizelge 5).

Çilek meyvelerinde kalite kayıpları 10. günden sonra meyve etinde yumuşama, renk kaybı, tatta yavanlaşma ve meyve üzerinde küf oluşumu şeklinde görülmüştür. Cemeroğlu (2001) da çileklerde hasat sonrasında su

kaybetmesiyle birlikte meyvelerin parlaklığını yitirerek matlaştığını belirtmektedir. Çeşitler arasında zamana bağlı olarak Camarosa çeşidi diğer çeşitlere oranla kalitesini daha iyi korumuştur. Bunun da diğer çeşitlere oranla daha az ağırlık kaybının olması, birim yüzeyde aktif lentisel sayısının daha az olması, sert ve nispi olarak daha kalın bir epidermis tabakasına sahip olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. 5. gün itibariyle tüm çeşit ve ambalajlarda kalite kaybı görülmemekle birlikte, 10. günde sadece açık kaplarda ve Fern çeşidinin kapalı ambalaj uygulamasında kayıplar belirlenmiştir (Çizelge 6).

Kapalı ambalajlar içerisinde fumigasyon uygulanan paketler içerisindeki çileklerde bariz bir kükürt tadı hissedilmemekle birlikte, renk ve tat değişimi olan meyveler pazarlanabilir ürün olarak alınmamıştır ve açılan paketlerin belli bir süre havalandırılmasında yarar görülmüştür. Koyuncu ve Aşkın (1999) yaptıkları çalışmada 0°C'de %85 oransal nemde film ile kaplanmış plastik kaplarda 10 gün süreyle kalitelerini koruyabildiğini belirtmiştir. Ağaoğlu (1986) da +0.6°C ile +1.1°C'de %85-90 nemde bozulmadan 10 gün süreyle muhafaza edilebileceğini belirtmiştir. Nunes vd. (1995) +1°C'de 1 haftalık depolama sonunda ambalajlanan çileklerin kontrol paketlerine göre kalite özelliklerini daha iyi muhafaza ettiğini belirtmiştir.

## Sonuç

Yaş meyve ve sebzeler gibi çabuk bozulabilen ürünlerin hasat edildikten sonra en az kayıpla ve mümkün olan en yüksek kalitede tüketiciye ulaştırılması bu üretimin başlıca amaçlarından biridir. Çilek meyvesinin anatomik yapısından kaynaklanan duyarlılık

muhafaza süresini kısaltmakta ve çok kısa süre içerisinde tüketilmesini gerektirmektedir. Ancak derimin yoğun olduğu dönemlerde pazarlama kanalındaki yığılmaları önlemek için çok kısa süreli de olsa uygun koşullarda muhafaza edilmesi gerekebilmektedir.

Çizelge 5. Çilek Meyvelerinde Çürüme Oranı Üzerine Çeşit ve Ambalaj Etkileri (%)

Çeşit	Zaman					Çeşit Etkisi
	5.gün	10.gün	15.gün	20.gün	25.gün	
Camarosa	0a	7.43 b	24.42 c	49.83 e	83.64 g	33.06 A
Sweet Charlie	0a	8.33 b	29.08 d	59.47 f	89.04 g	37.19 B
Fern	0a	11.01 b	32.84 d	60.51 f	91.35 g	39.14 C
LSD %5 (Çeşit) : 1.723      LSD %5 (Çeşit x Zaman) : 3.863						
Ambalaj Tipi	Zaman					Ambalaj Etkisi
	5.gün	10.gün	15.gün	20.gün	25.gün	
Açık Ambalaj(Kontrol)	0a	24.45 c	45.19 e	77.45 g	100 ı	49.42 C
Kapalı Ambalaj	0a	2.32 a	26.55 c	54.35 f	86.83 h	34.01 B
Kapalı Ambalaj+fumigasyon	0a	0a	14.60 b	38.01 d	77.20 g	25.96 A
LSD %5 (Ambalaj) : 1.723      LSD %5 (Ambalaj x Zaman) : 3.863						

Çizelge 6. Çilek Meyvelerinin Pazarlanabilir Ürün Miktarlarına Çeşit ve Ambalaj Etkileri (%)

Çeşit	Zaman					Çeşit Etkisi
	5.gün	10.gün	15.gün	20.gün	25.gün	
Camarosa	100 a	92.57 b	70.12 c	34.52 e	2.49 g	59.94 A
Sweet Charlie	100 a	91.67 b	58.19 d	26.83 f	0.89 g	55.52 B
Fern	100 a	87.60 b	57.87 d	24.95 f	0.79 g	54.24 B
LSD %5 (Çeşit) : 2.490      LSD %5 (Çeşit x Zaman) : 5.583						
Ambalaj Tipi	Zaman					Ambalaj Etkisi
	5.gün	10.gün	15.gün	20.gün	25.gün	
Açık Ambalaj(Kontrol)	100 a	74.07 bc	40.06 de	6.28 f	0 g	44.08 C
Kapalı Ambalaj	100 a	97.77 a	68.96 c	35.58 e	0 g	60.46 B
Kapalı Ambalaj+fumigasyon	100 a	100 a	77.15 b	44.44 d	4.17 fg	65.15 A
LSD %5 (Ambalaj) : 2.490      LSD %5 (Ambalaj x Zaman) : 5.583						

Çileklerde, anatomik yapısından kaynaklanan muhafaza süresine duyarlı olmasında meyvelerin lentisel yoğunluğu, epidermal yapısı ve bünyesinde biriktirmiş olduğu depo maddeleri önem kazanmaktadır. Üç çilek çeşidi üzerinde yürütülen bu çalışmada, Camarosa'nın çeşitler arasında

depolamaya daha dayanıklı bir çeşit olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca kapalı ambalaj uygulamalarındaki çileklerin açık ambalajlara göre kalitelerini daha iyi koruduğu ve çilek meyvelerinin muhafazasında önerilebileceği belirlenmiştir.

## Kaynaklar

- Ağaoğlu, Y.S. 1986. Üzümsü Meyveler. Ankara Üni. Ziraat Fak. Yayınları, No:984. 377 s.
- Cemeroğlu, B., Yemencioğlu, A. ve Özkan, M. 2001. Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Soğukta Depolanmaları. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları, Ankara. No:494, 328 s.
- Cordenunsi, B.R., Nascimento, J.R.O. and Lajola, F.M. 2003. Physico-chemical Changes Related to Quality of Five Strawberry Fruit Cultivars During Cool-Storage. Food Chemistry, 83 (2) : 167-173.
- Çelik, S. ve Fidan, Y. 1983. Meyve ve Sebzelerin Yüzeyindeki Lentisel ve Benzeri Açıklıkların Muhafazadaki Önemi ve Yoğunluklarının Saptanması. Türkiye’de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu, 23-25 Kasım 1983. Ç.Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bit. Böl. Adana. s : 150-161.
- Düzgüneş, O. 1963. İstatistik Prensipler ve Metodları. E.Ü. Matbaası İzmir. 381 s.
- Hardenburg, R.E., Watada, E.E. and Wang, C.Y. 1986. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables and Florist and Nursery Stocks. U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook. No: 66. <http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/content.s.html>
- Kader, A.A. 1990. Quality and Its Maintenance in Relation to The Postharvest Physiology of Strawberry. The Strawberry in to The 21 st. Century, Proceedings of The Third North American Strawberry Conference Houston. pp : 145-152.
- Karaçalı, İ., 1994. Meyve ve Sebze Değerlendirme. E.Ü.Zir. Fak. Yayınları No:19
- Kitinoja, L. and Kader, A.A. 1995. Small Scale Postharvest Handling Practices A Manual For Horticultural Crops. Postharvest Horticulture Series No:8, California University. pp.48
- Koyuncu, M.A. ve Aşkın, M.A. 1999. Değişik Ambalaj Malzemelerinin Bazı Çilek Çeşitlerinin Depolanma Süreleri Üzerine Etkileri. BAHÇE 28(1-2): 9-19.
- Krivorot, A. and Dris, R. 2002. Shelf Life and Quality Changes of Strawberry Cultivars. Acta Horticulturae, 567 (2): 755-758.
- Nunes, M.C.N., Brecht, J.K., Morais, A.M.B. and Sargent, S.A. 1995. Physical and Chemical Quality Characteristics of Strawberries After Storage Are Reduced By A short Delay to Cooling. Postharvest Biology and Tecnology, 6: 17-28.
- Rosen, J.C., and Kader, A.A. 1989. Postharvest Physiology and Quality Maintenance of Sliced Pear and Strawberry Fruit. J.Food Sci. 54, 656-659.
- Paraskevopoulou G., Vasilakokis, M. And Dogras, C. 1995. Effects of Temperature, Duration of Cold Storage and Packing on Postharvest Quality of Strawberry Fruit. Acta Horticulturae, No: 379 : 337-344.
- Suutarinen, J., Anakainen, L. and Autio, K. 1998. Comparison of Light Microscopy and Spatrally Resolved Fourier Transform İnfrared (FT-IR) Microscopy İn The Examination of Cell Wall Components of Strawberries. Lebensm.-Wiss.u. Technol. 31, 595-601.
- Vardar, Y. 1971. Bitki Fizyolojisi Dersleri I. Ege Üni. Fen Fak. İzmir, Seri No:37
- Yıldız, A.I., Kaşka, N. Ve Pekmezci, M. 1983. Türkiye’de Bahçe Ürünlerinin Depolanması, Pazara Hazırlanması ve Taşınması Sempozyumu. Ç.Ü. Ziraat Fak. Bahçe Bit. Böl. Adana. s: 140-149.
- Yurtsever, N. 1984. Deneysel İstatistik Metodları. Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı K.H. Genel Md. Yayınları, Genel Yayın No:121 Ankara.