

FARKLI AMBALAJ MATERYALLERİNİN BİBERİN
(*Capsicum annum L. var. longum*) SOĞUKTA MUHAFAZASINA ETKİSİ

Nilgün HALLORAN¹ Ruhsar YANMAZ¹ M.Ufuk KASIM² Rezzan ÇAĞIRAN²

Özet : Araştırmada Bağcı Çarliston ve Demre Sivrisi biber çeşitlerinin farklı ambalaj materyalleri ile sağlanan modifiye atmosferlerde muhafaza süreleri incelenmiştir. Ambalajlamada 1.0 kg'lık delikli ve deliksiz Polietilen (DPE, PE) ve polipropilen (DPP, PP) torbalar ile sivri biberde streç film kaplı kutular (STR) kullanılmıştır. Kasalar içinde açıkta ambalajlanan örnekler de kontrol olarak değerlendirilmiştir. Modifiye atmosferin 8°±1°C sıcaklık ve %85-90 oransal nemde biberlerin muhafaza süresine etkisini belirlemek amacıyla haftalık aralıklarla ve ayrıca 48 saat süreyle oda sıcaklığına alınan örneklerde ağırlık kaybı, suda eriyebilir toplam kuru madde, solunum hızı, gevreklik, enfeksiyonlu ve üşüme zararı (ÜZ) gösteren meyve oranları belirlenmiştir.

Yüksek ağırlık kaybı Çarliston biber çeşitinde muhafaza süresini, kontrolde 3 hafta ile sınırlandırmıştır. Çarliston çeşidinde PP'de enfeksiyon ve ÜZ nedeni ile kalite en fazla 4 hafta süreyle korunabilmiştir. PE, DPE ve DPP uygulamaları ile kalitenin en fazla 5 hafta korunabileceği, 6. haftada ise enfeksiyon ve ÜZ'nin çok arttığı belirlenmiştir. Demre Sivrisi çeşidinde ise modifiye atmosferlerde çok az bir kalite kaybı ile 6 hafta süreyle biberler muhafaza edilebilmiştir. Kontrollerde ise 2. hafta ağırlık kaybı yüksek düzeye ulaşmıştır. Her iki çeşit için de gevreklik, enfeksiyonlar, ÜZ ve ağırlık kaybı değerleri toplu olarak değerlendirildiğinde deliksiz PE'in en uygun ambalaj materyali olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler : Biber, Modifiye Atmosfer, Soğukta Muhafaza, Ambalajlama.

EFFECT OF DIFFERENT PACKING MATERIALS ON THE STORAGE OF PEPPERS (Capsicum annum L. var. longum)

Summary : The storage period for the pepper of Bağcı Çarliston and Demre Sivrisi cultivars stored in "Modified Atmosphere" and packaged under different conditions was investigated. 1.0 kg perforated and unperforated polyethylene (PPE, UPPE) polypropylene (PPP, UPPP) and plastic trays wrapped with stretch film for only long peppers were used as packaging materials, and unpacked peppers were used as control. A storage room set at 8°±1°C with a 85-90% relative humidity was used for these experiments. Weight loss, total soluble solids, respiration rate, cracking score, percentage of infected product and product affected by chilling injury were determined at 7-day intervals during the storage period and after transfer to a room temperature environment for 48 hours.

Because of significant weight loss, the storage period was limited to three weeks for the Çarliston fruit controls and to two weeks for Demre Sivrisi pepper cultivar. UPPP packaging extended the storage period, but infection limited this period to four weeks for the Çarliston cv. UPPE, PPE, and PPP packaging prolonged this period to five weeks, but the percentage infection and chilling injury increased during the 6th week of storage. The storage period was determined to be as long as 6 weeks without loss of high quality in the Demre Sivrisi cultivar for all treatments excepting control treatment. When weight loss, cracking rate, chilling injury and infected fruits were taken into account, UPPE gave the best result in both cultivars.

Key Words : Pepper, Modified Atmosphere, Cold Storage, Packaging.

Giriş

Biberin muhafaza süresi çeşitlere göre 2-4 hafta arasında değişmekte, optimum koşullarda 4 haftaya kadar çıkabilmektedir (Salukhe ve Desai 1984). Bu süre ürünün düşük sıcaklık, kontrollü atmosfer, modifiye atmosferde muhafazası ve bazı hasat sonrası uygulamalarla uzatılabilmektedir.

Günümüzde modifiye atmosferde muhafaza, özellikle biber gibi duyarlı ürünlerde hasat sonrası kalitenin korunması amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Ben-Yehoshua ve ark. (1983) ambalaj içerisinde biriken yüksek nemin ağırlık kaybı ve yumuşamayı yavaşlattığını belirlemişlerdir. Miller

ve ark. (1987)'de dolmalık biberlerde benzer sonuçları elde ederken ambalajlamanın aynı zamanda çürükçül organizma gelişimini hızlandırdığını ancak renk değişimini etkilemediğini saptamışlardır. Miller ve ark. (1988) yaptıkları bir diğer çalışmada da yine ambalajlamanın biber muhafazasında kalitenin korunması açısından olumlu sonuç verdiğini ortaya koymuşlardır. Gorini ve ark. (1977) ise PE ambalajlarda su kaybı azaltılarak muhafaza süresinin uzadığını ancak çürümenin daha fazla olduğunu saptamışlardır. Buna karşılık PE ve kağıt torbaların sivri biber muhafazasındaki etkisini araştıran Mohammed (1992), ağırlık kaybının PE torbalarda daha düşük olmasına karşın enfeksiyonların artması nedeniyle biber muhafazasında kağıt torbaları

1. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü 06110 Ankara

2. Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı 06110 Ankara

önermişlerdir. Sıcaklığın ambalajlamada sınırlayıcı faktör olduğunu belirten Lownds ve ark. (1994), 8°, 14° ve 20°C'lerde 2 haftalık muhafaza sonunda biberlerde sıcaklığın artışına bağlı olarak rengin değiştiğini, yumuşama ile su kaybı arasında pozitif ilişki olduğunu ve bu değişimlerin ambalajlama ile minimum düzeye indiğini belirlemişlerdir.

Depolama süresince biberlerdeki biyokimyasal değişimleri inceleyen Alieva ve Shakhbazova (1994) kontrol ve ambalajlı örnekler arasında önemli fark olmadığını, bu nedenle biberlerin 1° ve 3°C'lerde ambalajlama yapılmadan da 1 ay süreyle muhafaza edilebileceğini belirlemişlerdir.

Mencerelli ve ark. (1989) farklı türlerin muhafazasında ambalajlamanın etkisini inceledikleri çalışmalarında biber ve domateste ambalajlama ile 5°C'de muhafaza süresinin uzatılabileceğini, patlıcanda ise önemli bir etkinin olmadığını saptamışlardır. Aynı türlerde çalışan Risse (1989) her üç türde de ambalajlamanın ağırlık kaybı, üşüme zararı ve renk değişimini azalttığını ortaya koymuştur.

Materyal ve Yöntem

Araştırma, 1994 yılı üretim döneminde A.Ü.Ziraat Fakültesi'nin Ayaş'ta bulunan Bahçe Bitkileri Üretim İstasyonunda yetiştirilen Bağcı Çarliston ve Demre Sivrisi biber çeşitleri kullanılarak yapılmıştır. Çalışmanın hasat sonrası ile ilgili bölümleri A.Ü.Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne ait hasat Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarı ve Soğuk Hava Depolarında yürütülmüştür. Renk, parlaklık ve meyve şekli kriterleri dikkate alınarak hasat edilen biberler 8°±1°C sıcaklık ve % 85-90 oransal nem içeren ortamlarda depolanmıştır. Denemelerde 1.0 kg'lık delikli ve deliksiz polietilen (PE) ve polipropilen (PP) torbalar ambalaj materyali olarak kullanılmış, bir kısım biber de kontrol olarak açıkta ambalajsız olarak depolanmıştır. Streç film ile sarılı tabaklarda (STR) ambalajlamanın etkisi de sadece Demre Sivrisi çeşidinde incelenmiştir.

Denemede kullanılan ambalaj materyallerinin özellikleri Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Deneme Tesadüf parselleri deneme desenine göre üç tekerrürlü olarak kurulmuş ve her analiz döneminde her tekerrürde torbalardan alınan onar adet biber kullanılmıştır.

Depolama süresince 7'şer gün arayla ve ayrıca her analiz döneminde pazarlama süresince oluşabilecek kalite değişimlerini belirlemek için 20-24°C sıcaklıktaki oda koşullarında 48 saat süre ile bekletilen biberlerde göre ağırlık kaybı (%), suda eriyebilir toplam kuru madde (SETKM) (%), solunum hızı (mlCO₂/kg/h), gevreklik ile enfeksiyonlu ve üşüme zararı (ÜZ) gösteren meyve oranları (%) belirlenmiştir (Çağırın 1994).

Sonuçlar ve Tartışma

Çarliston ve Demre Sivrisi biber çeşitlerinde farklı ambalaj materyallerinin muhafaza süresince bazı kalite özelliklerine etkisi Çizelge 2 ve 3'de verilmiştir.

Deneme sonuçlarına göre Çarliston ve Demre Sivrisi biber çeşitlerinde 28 günlük muhafaza süresince ambalajlama ağırlık kaybını azaltmış, bu çeşitlerde kontrolde sırası ile %15.70 ve %22.95 olan ağırlık kayıpları ambalajlı örneklerde ortalama %0.73 ve %0.71 olarak bulunmuştur. Ambalajlama uygulamaları ile ağırlık kaybının azaltılabildiği ve depolama süresince ürünün daha kaliteli bir şekilde korunabildiği başka araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir (Ben-Yehoshua ve ark. 1983, Hardenburg ve ark. 1986, Miller ve ark. 1987, Miller ve Risse 1988, Mohammed 1992). Ambalajlanmış örneklerde, ağırlık kaybının az olmasının ambalaj içerisinde biriken yüksek nemden kaynaklandığı bilinmektedir (Ben-Yehoshua ve ark. 1983). Ayrıca farklı ambalaj tiplerinin, meyvelerin kalitesinin korunmasında farklı etkilere sahip olduğu da saptanmıştır. (Risse 1989, Mencerelli ve ark. 1989). Araştırmamızda da ambalaj materyallerine göre ağırlık kaybı oranları farklı olmuş, Çarliston biber çeşidi için en iyi sonuç PP ile ambalajlanan örneklerde elde edilirken, bunu sırasıyla PE, DPE ve DPP uygulamaları izlemiştir. Demre Sivrisi biber çeşidinde ambalaj materyallerine bağlı olarak benzer sonuçlar elde edilmiş, sadece Demre Sivrisi çeşidinde kullanılan STR uygulamasında ağırlık kaybı diğer ambalaj materyallerine göre daha fazla (%5.83) bulunmuştur. Bu sonuçlar Ben-Yehoshua ve ark. (1983), Miller ve ark. (1987), Miller ve Risse (1988), Mohammed (1992)'nin bulgularıyla uyum halindedir. Muhafaza süresince ağırlık kaybı Demre Sivrisi biber çeşidinde, Çarliston biber çeşidine göre, bütün uygulamalarda yüksek bulunmuştur. Denemelerde perikarp kalınlığı ölçülmemiş olmakla birlikte, bunun nedeninin perikarp kalınlıklarının farklı olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Depolama süresince yapılan solunum ölçümlerinde başlangıçta Çarliston ve Demre Sivrisi biber çeşitlerinde sırasıyla %87.33 ve %48.41 olarak bulunan solunum oranı, depolama süresince azalma göstermiştir. Bununla birlikte depolamanın 28. gününde solunumdaki azalma PP ambalajlar dışındaki diğer ambalajlarda daha az olmuş ve aradaki farklar diğerlerine göre önemli bulunmuştur. PP ambalajların gaz geçirgenliğinin düşük olması, solunum hızının yüksek bulunmasının nedeni olarak gösterilebilir. Depolama sonrası oda sıcaklığında tutulan biberlerde ise solunum hızının başlangıca göre arttığı bulunmuş, bu yönden ambalaj malzemeleri arasında önemli farklılıklar

Çizelge 1. Denemede kullanılan ambalaj materyallerinin oksijen, karbondioksit ve su buharı geçirgenlikleri

Ambalaj Malzemesi	Oksijen (1)	Karbondioksit (1)	Subuharı (2)
STR	18000'den fazla	18000'den fazla	--
PP	4237	11580	10.8
PE	9092	24800	21.7

(1) cc/m²/gün/25°C

(2) g/gün/%90 oransal nem/37.8°C

Çizelge 2. Farklı ambalajlama şekillerinin Çarliston biber çeşidinde, muhafaza süresince bazı kalite ve kantite özellikleri üzerine etkileri*

		Muhafaza Süresi (Gün)					Oda Sıcaklığında 48 saat sonra						
		0	7	14	21	28	35	0	7	14	21	28	35
Ağırlık Kaybı (%)	K	-	4.2 a	9.11 a	12.93 a	15.7 a	-	-	-	-	-	-	-
	PE	-	0.06 d	0.24 d	0.38 d	0.56 c	0.73 a	-	-	-	-	-	-
	DPE	-	0.19 c	0.58 c	0.76 c	0.77 c	1.52 b	-	-	-	-	-	-
	PP	-	0.06 d	0.12 d	0.19 e	0.25 d	-	-	-	-	-	-	-
	DPP	-	0.59 b	0.96 b	1.27 b	1.32 b	2.23 a	-	-	-	-	-	-
Solunum Hızı (mlCO ₂ /kgh)	K	87.33 a	25.02 c	9.92 d	11.48 d	19.25 b	-	40.92 a	50.17 a	36.67 a	38.39 a	19.25 b	-
	PE	87.33 a	32.83 b	27.50 b	29.79 b	20.79 b	23.18 a	40.92 a	43.77 a	35.84 a	43.05 a	23.81 b	23.18 a
	DPE	87.33 a	20.21 c	18.55 c	16.73 d	18.16 b	18.76 a	40.92 a	40.41 a	37.10 a	35.97 a	24.22 b	28.13 a
	PP	87.33 a	49.52 a	40.25 a	42.14 a	48.83 a	-	40.92 a	41.82 a	35.93 a	44.38 a	78.27 a	-
	DPP	87.33 a	21.22 a	16.22 c	18.64 c	16.49 b	18.75 a	40.92 a	39.63 a	37.36 a	32.11 a	22.96 b	42.02 a
Suda Eriyebilir Toplam Kurumadde (%)	K	3.50 a	4.49 a	4.64 a	4.58 a	4.96 a	-	3.39 a	5.3 ab	4.5 ab	5.38 ab	6.08 a	-
	PE	3.50 a	5.32 a	4.41 ab	3.89 ab	3.99 bc	4.19 a	3.39 a	6.0 a	4.91 a	5.78 a	5.23 ab	4.26 a
	DPE	3.50 a	4.39 a	3.90 bc	3.79 b	4.05 bc	3.55 a	3.39 a	4.69 b	3.7 c	5.31 ab	4.47 b	3.25 b
	PP	3.50 a	4.98 a	3.65 abc	4.48 ab	4.64 ab	-	3.39 a	5.03 b	4.03 bc	4.33 c	4.94 b	-
	DPP	3.50 a	3.79 a	4.05 bc	4.14 ab	3.64 c	3.83 a	3.39 a	4.77 b	3.84 bc	4.74 bc	4.43 b	3.88 ab
Gevreklik**	K	5.0 a	5.0 a	4.5 a	4.5 b	3.6 b	-	5.0 a	4.6 a	4.7 ab	4.1 b	3.1 c	-
	PE	5.0 a	4.8 a	4.7 ab	5.0 a	4.3 a	4.9 a	5.0 a	4.7 a	4.5 b	3.5 c	4.7 a	4.3 a
	DPE	5.0 a	4.9 a	4.9 a	5.0 a	4.4 a	4.9 a	5.0 a	4.9 a	5.0 a	4.4 ab	4.5 ab	4.3 a
	PP	5.0 a	4.9 a	4.9 a	5.0 a	4.5 a	-	5.0 a	4.9 a	4.9 ab	4.5 ab	2.5 c	-
	DPP	5.0 a	5.0 a	4.7 ab	5.0 a	4.3 a	4.5 a	5.0 a	4.9 a	4.9 ab	4.8 a	3.9 b	3.7 a
Enfeksiyon (%)	K	-	-	-	4.17 a	4.17 b	-	-	-	-	0 b	0 b	-
	PE	-	-	-	0 a	4.17 b	4.17 a	-	-	-	0 b	0 b	8.33 a
	DPE	-	-	-	0 a	12.5 ab	12.5 a	-	-	-	4.17 b	4.17 b	20.84 a
	PP	-	-	-	4.17 a	37.50 a	-	-	-	-	33.33 a	62.49 a	-
	DPP	-	-	-	0 a	16.66 ab	33.33 a	-	-	-	4.17 b	12.5 b	29.17 a
Üşüme Zararı (%)	K	-	-	-	-	4.17 a	-	-	-	0 a	0 b	4.17 b	-
	PE	-	-	-	-	4.17 a	12.5 a	-	-	0 a	8.33 ab	20.83 b	41.66 a
	DPE	-	-	-	-	4.17 a	10.67 a	-	-	4.17 a	4.17 b	8.34 b	45.84 a
	PP	-	-	-	-	12.5 a	-	-	-	0 a	20.83 a	87.49 a	-
	DPP	-	-	-	-	12.5 a	50.0 a	-	-	0 a	0 c	16.66 b	54.16 a

* Muhafaza süreleri (Günler) içinde farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasında Duncan testine göre %5 hata sınırları içinde önemli farklılık vardır.

** Gevreklik değerleri; 5-1 arasında değişen puanlamaya göre (5: gevrek, 1: pörsümüş) biberlerin orta kısımdan elle kırılması sureti ile duyuşal olarak belirlenmiştir.

görülmemiştir. Bulunan sonuçlar Kozukue (1970), Kozukue ve Ogata (1972)'nin sonuçları ile uyum halindedir. Biber çeşitlerinden Çarliston çeşidinin solunum hızının diğer çeşitten daha yüksek olduğu da belirlenmiştir.

Çarliston ve Demre Sivrisi biber çeşitleri için başlangıçta sırası ile %3.50 ve %5.10 olan SETKM miktarı, muhafaza süresince bütün uygulamalarda artış göstermiştir. SETKM miktarı açısından her iki çeşitte de, ambalaj uygulamaları arasında belirgin bir değişim gözlenmemiştir. Bununla birlikte Çarliston biber çeşidinde PE ile ambalajlanan örneklerin SETKM

miktarı diğerlerine göre önemli oranda yüksek bulunurken, Demre Sivrisi biber çeşidinde Kontrolde oldukça yüksek SETKM değeri belirlenmiştir. Her iki çeşitte de soğuk odadan oda sıcaklığına alınan tüm uygulamalarda SETKM miktarlarında artış gözlenmiştir.

Ambalajlama uygulamalarının, biberlerde yumuşama oranını azalttığı saptanmıştır (Miller ve ark. 1987, Miller ve Risse 1988, Lownds ve ark. 1994). Yaptığımız çalışmada da, Çarliston ve Demre Sivrisi biber çeşidinde, ambalajlanmamış örneklerin gevrekliklerinde, diğer ambalaj uygulamaları ile

karşılaştırıldığında önemli oranda azalma olduğu gözlenmiştir. Ambalaj materyalleri arasında ise her iki çeşitte de belirgin bir değişim gözlenmemekle birlikte, STR ile ambalajlanan örneklerde diğer uygulamalara göre gevreklikteki azalmanın daha fazla olduğu belirlenmiştir. PE, DPE, PP ve DPP uygulamalarında, gevrekliğin STR uygulamasına göre daha iyi korunmasının nedeninin, ambalaj materyalleri içinde biriken yüksek nemden dolayı su kaybının az olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Lownd's ve ark. (1994)'de benzer sonuçlar bulmuştur. Soğuk odadan oda sıcaklığına alınan Çarliston biber çeşidi meyvelerinde, gevrekliğin bütün uygulamalarda Demre Sivrisi biber çeşidine göre daha iyi bir şekilde korunduğu belirlenmiştir.

Araştırmada açıkta ve farklı ambalaj kapları içinde depolanan Çarliston biberlerinde 21. gün, Demre

Sivrisinde ise 28. gün sonunda meyvelerde enfeksiyon görülmüştür. Çarliston biber çeşidinde 21. gün sonunda enfeksiyon oranı, kontrol ve PP torbalarda %4.17 olarak belirlenmiştir. 28. gün sonunda PP ambalajlar dışında %4.17-%16.66 arasında enfeksiyon görülmüş, PP ambalajlarda ise enfeksiyon oranı %37.5'e yükselmiştir. Demre Sivrisi biber çeşidinde muhafazanın 28. günü sonunda STR dışındakilerde enfeksiyon oranı %3.33-%13.33 arasında değişiklik göstermiş, en fazla enfeksiyon DPP torbalarda görülmüştür. Ancak farklılıklar istatistiki düzeyde önemli bulunmamıştır. Her iki biber çeşidinin depolama sonrası oda sıcaklığında bekletilen meyvelerinde enfeksiyon oranı artış

Çizelge 3. Farklı ambalajlama şekillerinin Demre Sivrisi biber çeşidinde muhafaza süresince bazı kalite ve kantite özellikleri üzerine etkileri*

		Muhafaza Süresi (Gün)					Oda Sıcaklığında 48 saat sonra						
		0	7	14	21	28	35	0	7	14	21	28	35
Ağırlık Kaybı (%)	K	-	5.51 a	13.59 a	19.14 a	22.95 a	-	-	-	-	-	-	-
	PE	-	0.16 c	0.44 c	0.62 cd	0.74 cd	1.30 bc	-	-	-	-	-	-
	DPE	-	0.20 c	0.56 c	0.84 cd	0.86 cd	1.62 b	-	-	-	-	-	-
	PP	-	0.06 c	0.08 c	0.22 d	0.32 d	0.74 c	-	-	-	-	-	-
	DPP	-	0.22 c	0.56 c	0.84 c	0.90 c	1.59 b	-	-	-	-	-	-
	STR	-	1.57 b	3.09 b	4.73 b	5.83 b	8.99 a	-	-	-	-	-	-
Solumun Hızı (mlCO ₂ /kg/h)	K	48.41 a	31.89 bc	17.40 b	23.86 b	21.11 b	-	47.19 a	51.36 a	61.03 a	67.69 ab	53.86 a	-
	PE	48.41 a	38.78 b	22.77 b	28.20 b	16.35 b	22.19 b	47.19 a	54.50 a	52.49 a	56.91 ab	37.31 b	35.08 a
	DPE	48.41 a	24.83 d	16.04 b	24.44 b	16.86 b	18.41 b	47.19 a	53.29 a	49.94 a	53.33 b	40.49 b	36.94 a
	PP	48.41 a	57.61 a	35.7 a	51.63 a	41.14 a	47.23 a	47.19 a	50.65 a	45.81 a	59.54 ab	43.58 ab	51.23 a
	DPP	48.41 a	23.32 d	17.1 b	28.67 b	17.57 b	22.25 b	47.19 a	45.18 a	49.51 a	68.18 a	45.40 ab	43.25 a
	STR	48.41 a	21.89 d	20.03 b	26.70 b	15.61 b	19.29 b	47.19 a	45.38 a	55.05 a	54.83 ab	38.38 b	46.87 a
Suda Eriyebilir Toplam Kurumadde (%)	K	5.10 a	8.64 a	7.49 a	7.79 a	7.82 a	-	6.21 a	7.60 a	7.32 a	7.56 a	8.19 a	-
	PE	5.10 a	6.43 b	5.91 b	5.66 b	5.74 b	6.17 ab	6.21 a	6.88 ab	5.71 c	6.50 a	5.33 c	6.40 a
	DPE	5.10 a	6.30 b	6.37 ab	5.46 b	5.70 b	5.46 b	6.21 a	6.39 b	5.98 bc	6.89 a	6.08 bc	6.00 a
	PP	5.10 a	7.08 ab	5.71 b	6.32 b	6.43 b	6.43 ab	6.21 a	6.34 b	6.70 ab	6.33 a	6.94 b	6.02 a
	DPP	5.10 a	6.79 b	5.52 b	6.40 b	5.99 b	5.54 b	6.21 a	6.83 ab	6.08 bc	6.66 a	6.77 b	5.97 a
	STR	5.10 a	7.28 ab	6.17 b	6.02 b	6.19 b	6.80 ü	6.21 a	6.77 ab	6.33 bc	6.80 a	6.72 b	6.72 a
Gevreklik	K	5.0 a	4.7 a	4.1 a	4.0 c	2.3 c	-	5.0 a	4.3 d	4.1 b	3.7 a	2.2 c	-
	PE	5.0 a	4.8 a	5.0 a	4.9 a	4.5 a	4.9 a	5.0 a	4.4 bd	4.7 a	3.8 a	4.8 a	3.7 a
	DPE	5.0 a	4.9 a	4.9 a	4.7 ab	4.6 a	4.9 a	5.0 a	4.8 ab	4.5 ab	4.0 a	4.5 ab	3.4 a
	PP	5.0 a	4.9 a	5.0 a	4.7 ab	4.5 ab	4.4 a	5.0 a	4.8 ab	4.5 ab	3.7 a	3.8 c	3.4 a
	DPP	5.0 a	4.9 a	4.9 a	4.4 b	4.4 ab	4.9 a	5.0 a	4.9 a	4.4 ab	3.9 a	4.3 bc	3.7 a
	STR	5.0 a	4.8 a	5.0 a	4.0 c	4.0 b	4.2 a	5.0 a	4.8 abc	4.2 ab	4.1 a	4.6 ab	3.8 a
Enfeksiyon (%)	K	-	-	-	-	6.67 a	-	-	-	0 a	10 a	10.0 a	-
	PE	-	-	-	-	3.33 a	3.33 a	-	-	3.33 a	3.33 ab	3.33 a	3.33 a
	DPE	-	-	-	-	13.33 a	13.33 a	-	-	0 a	6.67 ab	10.0 a	13.33 a
	PP	-	-	-	-	6.67 a	6.67 a	-	-	0 a	6.67 ab	10.0 a	13.33 a
	DPP	-	-	-	-	6.67 a	6.67 a	-	-	0 a	3.33 ab	6.66 a	6.66 a
	STR	-	-	-	-	0 a	10.0 a	-	-	0 a	0 b	0 a	0 a
Üşüme Zararı (%)	K	-	-	-	10.0 a	16.67 a	-	-	-	-	6.67 a	10.0 a	-
	PE	-	-	-	0 b	0 b	0 a	-	-	-	0 a	0 b	6.67 bc
	DPE	-	-	-	0 b	3.33 b	10.0 a	-	-	-	3.33 a	10.0 a	36.67 a
	PP	-	-	-	0 b	3.33 b	10.0 a	-	-	-	6.67 a	10.0 a	20.0 ab
	DPP	-	-	-	0 b	6.67 b	10.0 a	-	-	-	3.33 a	10.0 a	20.0ab
	STR	-	-	-	0 b	0 b	0 a	-	-	-	0 a	0 b	10.0 c

* Muhafaza süreleri (Günler) içinde farklı harfleri taşıyan ortalamalar arasında Duncan testine göre %5 hata sınırları içinde önemli farklılık vardır.

göstermiş, ancak artış PP ve DPE torbalarda daha fazla olmuştur.

ÜZ'na duyarlılık, biber çeşitlerine göre farklılık gösterirken ambalaj tipleri arasında önemli

farklılıklar görülmemiştir. ÜZ belirtileri Çarliston çeşidinde 28. günde, Demre Sivrisi çeşidinde ise 21. günde görülmeye başlanmıştır. Çarliston çeşidinde en fazla ÜZ belirtisi PP ve DPP, Demre Sivrisinde DPP ambalajlarda görülmüş, PE ve STR ambalajlarda hiç ÜZ belirtisine rastlanmamıştır. Buna karşılık muhafaza sonrası oda sıcaklığına alınan Çarliston biberlerinde 28. gün sonunda PP ambalajlarında meyvelerin %87.5 oranında ÜZ görülürken, Demre Sivrisinde 35. gün sonunda bu oran DPE ambalajlarda %36.7 olarak bulunmuştur. En az ÜZ Çarlistonda 28. gün sonunda %4.2 ile K'de, Demre Sivrisinde ise PE ambalajlarda görülmüştür. Bununla birlikte ÜZ'nin ortaya çıkışı yönünden ambalaj malzemeleri arasında önemli farklılıklar bulunmamıştır.

Sonuç

Çarliston ve Demre Sivrisi biber çeşitlerinin modifiye atmosferde muhafazasını belirlemek amacı ile yapılan çalışmada; muhafaza süresinin belirlenmesi yönünde ağırlık kaybı ve enfeksiyonların en fazla dikkate alınması gereken kriterler olduğu sonucuna varılmıştır. Ağırlık kayıpları dikkate alındığında ambalajsız olarak Çarliston biber çeşidi 3, Demre Sivrisi 2 hafta süreyle saklanabilmiştir. Ancak biberlerin ambalajlama ile muhafaza süresi Çarliston çeşidinde 5, Demre Sivrisinde 6 haftaya kadar uzatılabilmiştir. Modifiye atmosfer ortamı yaratmak amacıyla kullanılan ambalaj kaplarından PP her iki çeşitte de enfeksiyon ve ÜZ'nin artması nedeniyle uygun bulunmamış, PE, DPE ve DPP ambalajların biber depolaması için daha uygun olduğu belirlenmiştir. Sadece Demre Sivrisi çeşidinde denenen STR ambalajlar ise enfeksiyon ve ÜZ'ni azaltmasına karşın ağırlık kayıplarını artırması nedeniyle uygun bulunmamıştır. Her iki çeşit için de gevreklik, enfeksiyonlar, ÜZ ve ağırlık kaybı değerleri toplu olarak değerlendirildiğinde deliksiz PE'in en uygun ambalaj materyali olduğu sonucuna varılmıştır.

Kaynaklar

- Alieva, Z.A. and Shakhbazova, E.E., 1994. **Biochemical composition of capsicums during storage.** Pishchevaya Promyshlennost No.1 [Hort. Abst., 64(11):8736].
- Ben-Yehoshua, S., Sharpio, B., Chen, Z.E. and Lurie, S., 1983. **Mode of action of plastic film in extending life of lemon and bell-pepper fruits by alleviation of water stress.** Plant Physiology, 73(1):87-93.
- Çağiran, R.,1994. **Farklı muhafaza sıcaklıklarının biberlerde muhafaza süresi ile üşüme zararına etkileri.** Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Ankara, 63s.
- Gorini, F.L., Sozzi, A. and Uncini, L., 1977. **Medium and long term storage salad vegetables.** Annali dell'Istituto Sperimentale per la

- Valorizzazione Tecnologia dei Prodotti Agricoli, 6:179-191, [Hort. Abst., 47(8):7409].
- Hardenburg, R.E., Alley, E.W. and Wang, C.Y., 1986. **The Commercial Storage of Fruits, Vegetables and Nursery Stocks.** U.S. Department of Agriculture, Agriculture Handbook, No.66,136p.
- Kozukue, N. and Ogata, K., 1972. **Physiological and chemical studies of chilling injury in pepper fruits.** Journal of Food Science, 37(5):708-711.
- Kozukue, N., 1970. **Quality changes and mechanism of chilling injury in peppers stored at low temperature.** Food Industry, 13(16):90-93.
- Lownds, N.K., Bonaras, M. and Bosland, P.W., 1994. **Postharvest water loss and storage quality of nine pepper (Capsicum) cultivars.** HortScience, 29(3):191-193.
- Mencerelli, F., Botondi, R. and Moroglia, D., 1989. **Postharvest quality maintenance of new varieties of tomato, pepper and eggplant with small size fruits.** Acta Horticulturae, No.244:235-241.
- Miller, W.R. and Risse, L.A., 1988. **Recent research of film wrapping of fresh produce in Florida.** Postharvest News and Information, 1(4):1671.
- Miller, W.R., Risse, A.Y. and McDonald, R.E., 1987. **Deterioration of individual wrapped and non-wrapped bell-peppers during long term storage.** Tropical Science 26(1):1-8 [Hort. Abst., 57(2):1178].
- Mohammed, M.,1992. **Effects of polyethylene bags, temperature and time on storage of two hot pepper (Capsicum frutescens L.) cultivars.** Tropical Agriculture 67(3):194-198 [Hort. Abst. 62(3):2148].
- Risse, L.A., 1989. **Individual film wrapping of Florida fresh fruit and vegetables.** Acta Horticulturae, No.258:263-270.
- Salunhke, D.K. ve Desai, B.B. 1984. **Postharvest Biotechnology of Vegetables.** Vol. II, CRC Press, Inc. ISBN 0 8493 6124 9., 194p.

Eserin Kabul Tarihi : 18.08.1995