

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DOMATES, BİBER VE PATLİCANLARDA FARKLI AMBALAJ
TİPLERİNİN ÜRÜNLERİN TAŞINMASI VE KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Z. NUR ÖZDEMİR

Danışman: Prof. Dr. RAHİMİ TÜRK

ŞUBAT, 1995 BURSA

T.C.
ULUDAĞ ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

DOMATES, BİBER VE PATLİCANLARDA FARKLI AMBALAJ
TİPLERİNİN ÜRÜNLERİN TAŞINMASI VE KALİTESİ
ÜZERİNE ETKİLERİ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Z. NUR ÖZDEMİR

Sınav Günü: 28 Mart 1995
Juri Üyeleri: Prof. Dr. RAHMİ TÜRK (Danışman)
Prof. Dr. ATILLA ERİŞ
Yrd. Doç. Dr. HAKAN ÖZER

ŞUBAT, 1995 BURSA

ÖZ

DOMATES, BIBER VE PATLICANLARDA FARKLI AMBALAJ TİPLERİNİN ÜRÜNLERİN TAŞINMASI VE KALİTESİ ÜZERİNE ETKİLERİ

Bu araştırmada; domates (Lycopersion esculentum Mill)'te İznik yerli; biber (Capsicum annum L.)'de kırmızı domates biberi, patlıcan (Solanum melongena L.)'da kemer çeşitlerinin farklı ambalaj tiplerinde (tahta kasa, çift dalgalı mukavva kutu, tek dalgalı mukavva kutu) yapay koşullarda taşınmanın, taşıma sırasında ve taşıma sonrasında raf ömrü aşamasında ürün kalitesi üzerine olan etkileri saptanmıştır.

Araştırma sonucunda, farklı dönemlerde farklı ürünler üzerine değişik ambalaj tiplerinin ürün kalite kayıplarına ve kayıp oranlarına farklı etkiler gösterdiği bulunmuştur. Domateste %11,9 oranı ile en düşük kayıp oranı çift dalgalı mukavva kutuda; biberde %14,8 oranı ile en düşük kayıp oranı çift dalgalı mukavva kutuda ve patlıcanda %7,5 oranı ile en düşük kayıp oranı tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. En yüksek kayıp oranı %23,8 ile domateste tahta kasada, %22,2 ile biberde tek dalgalı mukavva kutuda ve %27,8 ile patlıcanda tahta kasada bulunmuştur.

ABSTRACT

THE EFFECTS OF DIFFERENT PACKAGE TYPES ON THE TRANSPORT AND QUALITY OF PRODUCT IN TOMATO, PEPPER AND AUBERGINE

In this study, the effects of transport under artificial conditions using different package types (wooden box, double-corrugated cardboard box, single-corrugated cardboard box) on the "in transport" and "post transport" product quality during shelf life in tomato (iznik native), pepper (tomato-shaped pepper) and aubergine (kemer) were determined.

At the end of the study, it was found that different package types exhibited different effects on different products in different periods with respect to quality loss and loss ratios.

The lowest loss ratios were determined with double corrugated cardboard box in tomato (11,9%) and pepper (14,8%) and in single corrugated cardboard box in aubergine (7,5%). The highest loss ratios were found in wooden box in tomato (23,8%) and aubergine (27,8%) and in single corrugated cardboard box in pepper (22,2%).

İÇİNDEKİLER

ÖZ

ABSTRACT

ÖNSÖZ

	Sayfa No
1. GİRİŞ.....	1
1.1. Yaş Meyve ve Sebzelerin Pazara Hazırlanması.....	5
1.2. Ambalaj ve Paketleme.....	7
1.3. Yaş Meyve-Sebze Taşımacılığının Önemi.....	8
1.3.1. Soğukta Taşımanın Temel İlkeleri.....	9
1.3.2. Yaş Meyve ve Sebze Pazarlamasında Kullanılan Ulaşım Yolları.....	10
2. KAYNAK ARAŞTIRMASI.....	14
2.1. Ambalaj ve Ambalajlama.....	14
2.1.1. Ambalajlarda Aranılan Özellikler.....	15
2.1.2. Ambalaj Materyalleri, Kullanım Alanları ve Özellikleri.....	16
2.1.2.1. Çuval Ambalajlar (Tekstil Ürünü).....	16
2.1.2.2. Kağıt Esaslı Ambalajlar.....	18
2.1.2.2.1. Sargılık Kağıtlar.....	18
2.1.2.2.2. Kağıt Torba ve Çantaları.....	19
2.1.2.2.3. Karton Kutular.....	21
2.1.2.2.4. Oluklu Mukavva Kutular.....	22
2.1.2.3. Tahta Ambalajlar ve Paletler.....	27
2.1.2.4. Plastik Esaslı Ambalajlar.....	29
2.1.2.5. Diğer Ambalajlar.....	29
2.2. Yaş Meyve ve Sebzelerin Soğukta Taşınması.....	30
2.3. Taze Meyve-Sebze Pazarlanmasında Meydana Gelen Kayıplar.....	43
2.3.1. Mekanik Kayıplar.....	43
2.3.2. İklimsel Faktörlerin Sebep Olabileceği Kayıplar.....	48
2.4. Ara Taşıma, Ambalajlama ve Ambalajlama Sonrası Taşımada Meydana Gelen Kayıplar.....	49
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	59
3.1. Materyal.....	59
3.2. Yöntem.....	63

3.2.1. Ürünlerde Yapılan Ölçüm ve Analizler	64
4. BULGULAR	66
4.1. Domateste Yapılan Ölçüm Analiz Sonuçları.....	66
4.1.1. Ağırlık Kaybı.....	66
4.1.2. Meyve Eti Sertliği.....	68
4.1.3. Titre Edilebilir Asit (TEA).....	70
4.1.4. pH.....	72
4.1.5. Solunum.....	73
4.1.6. Karoten.....	74
4.1.7. Likopen.....	74
4.1.8. Pazarlanabilir Meyve Durumu	76
4.1.9. Zararlanma Oranı	77
4.2. Biberlerde Yapılan Ölçüm ve Analiz Sonuçları.....	83
4.2.1. Ağırlık Kaybı.....	83
4.2.2. Titre Edilebilir Asitlik (TEA)	85
4.2.3. pH.....	86
4.2.4. Solunum.....	88
4.2.5. Karoten.....	90
4.2.6. Likopen.....	92
4.2.7. Pazarlanabilir Meyve Durumu	94
4.2.8. Zararlanma Oranı	97
4.3. Patlıcanda Yapılan Ölçüm ve Analiz Sonuçları.....	102
4.3.1. Ağırlık Kaybı.....	102
4.3.2. Titre Edilebilir Asitlik (TEA)	104
4.3.3. pH.....	105
4.3.4. Solunum.....	106
4.3.5. Pazarlanabilir Meyve Durumu	107
4.3.6. Zararlanma Oranı	109
5. TARTIŞMA VE SONUÇ	114
6. ÖZET	128
7. SUMMARY	129
8. KAYNAKLAR.....	130
ÖZGEÇMİŞ	138

ÖNSÖZ

Günümüzde, hızlı nüfus artışı ve şehirleşme sonucu, çok ciddi besin ve sağlık sorunlarıyla karşı karşıya olan dünya toplumu 21.yüzyıla girerken bu sorunlarını aşmaya çalışmaktadır.

Verimli tarım topraklarının azalması yanında önemli olan diğer bir sorun da, bu tarım topraklarından elde edilen ürünlerin; derimden tüketici sofrasına gelene kadar olan kayıpların toplam üretimde %30-%40'ı bulmasıdır. Üreticiler bir yandan birim alandan alınan ürünü mümkün olduğunca artırmaya çalışırken, derim sonrasında olan kayıplarda gözardı edilmektedir.

Derimden tüketici sofrasına kadar geçen sürede ürüne uygulanan tüm işlemlerde kayıplarını minimum düzeye indirmek için dünyada bir çok araştırmalar yapılmaktadır. Derim sonrasında en büyük değerdeki kayıpların olduğu dönem, taşıma ve taşıma sonrasında olduğu gözlenmektedir. Derimi yapılan ürünlerde ister yurtiçi, ister yurtdışı taşımada büyük kayıpların ve kalite düşüklüklerinin olduğu görülmektedir. Bu sebeple de, ürünün kalite-kaybından dolayı başlangıçtaki fiyatının çok altında bir değerinde satılmakta ve bu süre zarfında üreticisinden, derim sonrası dediğimiz bu sektördeki elemanlarına kadar hak edilen fiyat alınamamaktadır.

Bu kayıplardan dolayı ekonomik zararların dışında, insanoğlu çok iyi kalitede ve besleyici değerdeki ürünü tüketememektedir. İşte bu tüketim dışı kalan taze meyve ve sebzelerimizin yararlanılabilir halde kalmasını sağlamak amacıyla özellikle taşıma ve pazarlama aşamalarında uygun ambalajlama son derece önemli olmaktadır.

Bu çalışmada, derimi yapılan ürünlerin ambalajından, taşıma ve taşıma sonrasında tüketici sofrasına kadar olan zamanda meydana gelen kayıpların belirlenmesi amaçlanmıştır.

Bana bu konuda çalışma imkanı sağlayan ve yardımlarını esirgemeyen Hocam Prof. Dr. Sayın Rahmi TÜRK'e, Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Hasat Sonrası Fizyolojisi Bölümünden Doç. Dr. Sayın Ümit ERTAN ve bu bölümün çalışanlarına, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakùltesi Bahçe Bitkileri Bölümü elemanlarına ve çalışmam boyunca ambalaj materyali konusunda bana yardımcı olan DÖNÜŞ Şirketler Grubu yöneticilerine teşekkürlerimi sunarım.

Sonuçların üreticilere, derim sonrası ve ambalaj sektörü çalışanlarına ve Türkiye ekonomisine yararlı olmasını dilerim.

Mart, 1995

Z. Nur ÖZDEMİR

1. GİRİŞ

Türkiye sahip olduğu iklim ve ekolojik özellikleri bakımından bazı tropik meyvelerin dışında birçok meyvenin yetişmesine elverişlidir. Dünya üzerinde yetişen 138 meyve türünden 85'inin yetişmesi bu ülkedeki çeşit zenginliğini göstermektedir (Anonymous 1984a).

27,7 milyon hektarlık tarım alanına sahip olan Türkiye'de tarım alanlarının %6,3'ünde meyvecilik, zeytincilik ve bağcılık yapılırken sadece %1,2'inde sebze yetiştiriciliği sürdürülmektedir. 1989 yılı verilerine göre ülkemizde 610 bin hektar alanda sebze yetiştiriciliği yapılırken, 1992 yılında bu alan 625 bin hektara yükselmiştir. 1990 yılında üretim 1989 yılına göre %7,8 artarak toplam 16,5 milyon tona yükselmiştir. 1991 yılında 17,2 milyon, 1992 yılında 18 milyon, 1993 yılında ise 16,8 milyon ton üretim olmuştur (Anonymous 1992a, 1993c).

Yaş meyve-sebze sektöründe 30 milyon ton civarında gerçekleşen üretime karşın, ihracatın 1 milyon tona, ancak 1990 yılında ulaşması (üretim %3'ü) sektörde birçok problemin varlığını göstermektedir. Bu sektörün öncelikli problemlerinden birisi kalitedir. Kaliteli ürün eldesi birinci derecede derim, ambalaj, muhafaza ve taşıma gibi pazarlama hizmetlerinin tekniğine uygun bir şekilde yerine getirilmesine ve etkin bir pazarlama organizasyonuna bağlıdır (Türk 1993).

Ürettiğimiz sebzeler içinde, oldukça önemli bir payı olan domates, biber ve patlıcanın, yıllar itibariyle üretim miktarında artışlar görülmektedir. Bunun yanında, bu sebzelerimizin ihracatında da artışlar olmuştur. Ülkemizde yetiştirilen domates, biber ve patlıcanda yıllar itibariyle görülen üretim artışları Çizelge 1'de gösterilmiştir.

Çizelge 1. 1990-1993 Yılları Arasında Ülkemizde Yetiştirilen Domates, Biber ve Patlıcan Toplam Üretimi (Ton) (Anonymous 1993 c).

SEBZELER		YILLAR			
		1990	1991	1992	1993
Domates		6.000.000	6.200.000	6.450.000	6.150.000
Biber	Dolma	320.000	350.000	380.000	385.000
	Sivri	580.000	570.000	574.000	580.000
Patlıcan		735.000	750.000	750.000	750.000

Marmara Bölgesinde yetiştirilen domates, biber ve patlıcan üretim miktarları ve toplam üretimdeki payı Çizelge 2'de gösterilmiştir.

Çizelge 2. 1990-1993 Yılları Arasında Marmara Bölgesi'nde Yetiştirilen Domates, Biber ve Patlıcan Üretimi İle Toplam Üretimdeki Payı (Ton) (Anonymous 1990a, 1991a, 1992a, 1993a).

SEBZELER		YILLAR VE ÜRETİM PAYI							
		1990	%	1991	%	1992	%	1993	%
Domates		1.588.971	25.6	1.412.190	22.8	1.470.143	22.8	1.190.009	19.3
Biber	Dolma	76.308	23.9	76.513	21.9	67.243	17.7	99.110	25.7
	Sivri	67.688	11.7	98.075	17.2	100.565	17.5	97.828	6.9
Patlıcan		89.805	12.0	83.329	11.1	72.181	9.6	64.205	8.6

Bursa yöresinde yetiştirdiğimiz domates, biber ve patlıcan üretim miktarları da Çizelge 3'de gösterilmiştir.

Çizelge 3 1990-1993 Yılları Arasında Bursa Yöresinde Yetiştirilen Domates, Biber ve Patlıcan Toplam Üretimi (Ton) (Anonymous 1990a, 1991a, 1992a, 1993a).

SEBZELER		YILLAR			
		1990	1991	1992	1993
Domates		1.363.718	1.217.742	1.264.791	988.820
Biber	Dolma	57.673	61.605	57.216	86.606
	Sivri	63.270	73.978	71.664	73.178
Patlıcan		47.860	56.097	46.809	39.566

Çizelge 1, 2 ve 3'den anlaşılacağı gibi yıllar itibariyle domates, biber ve patlıcanda üretim artışları ve azalışları olmuştur. Bu duruma karşılık ihracattaki durum Çizelge 4'de gösterilmiştir.

Çizelge 1,2,3 ve 4'e baktığımızda üretim ile ihraç ettiğimiz miktar arasında oldukça büyük fark bulunmaktadır. 1993 yılı verilerine göre ürettiğimiz domatesin ancak %1,3'ünü, dolma biberin %0,9'unu, patlıcanın %0,2'sini ihraç edebilmekteyiz. İhracatta üretim miktarı gibi yıllar itibariyle artış gösterse dahi yine de az seviyelerde kalmaktadır. Buradan şu sonuç çıkartılabilir. Üretim ne kadar iyi ve yüksek olursa olsun kalite ve pazarlama kanallarında büyük problemler bulunmaktadır. Bu problemlerin başında da ambalaj ve taşıma gelmektedir. Yapılan yaş meyve-sebze ihracatında ilk sırayı Almanya almaktadır. Almanya'ya ihraç ettiğimiz bu ürünlerin çoğunu da Karayolu ile yerlerine ulaşturmaktayız (Anonymous 1988, 1993b)

Çizelge 4. 1990-1993 Yılları Arasında Türkiye'den İhraç Edilen Domates, Biber ve Patlıcan Miktarı İle Getirdikleri Gelir Miktarı (Anonymous 1990b, 1991b, 1992b, 1993b).

Sebzeler	Kg (miktar)	YILLAR				
		S (U.S.Dolar)	1990	1991	1992	1993
Domates	kg		33.586.011	106.649.518	45.064.277	77.270.653
	S		12.557.460.76	29.279.321.03	12.428.973.58	33.903.259.58
Sivri	kg		11.375.902	10.670.246	12.951.752	14.721.006
	S		7.919.971.42	7.094.612.43	9.939.022.35	11.357.311.64
Dolma	kg		3.739.699	3.856.542	3.760.709	3.310.984
	S		2.705.503.70	2.764.702.84	3.180.490.08	3.183.672.52
Çarliston	kg		5.313.965	5.233.862	5.245.325	5.217.175
	S		4.068.485.20	4.364.431.32	5.280.092.58	5.327.315.28
Kırmızı	kg		3.823.404	835.263	1.280.607	1.377.420
	S		1.553.671.30	434.278.86	689.423.94	598.850.94
Diğer Tatlı	kg		54.449	28.029	78.168	51.008
	S		24.150.83	14.093.76	43.837.15	36.753.99
Biberler	kg		2.387.138	2.192.334	2.026.649	1.397.457
	S		1.465.497.82	1.227.081.50	1.371.306.52	1.058.772.48
Patlıcan	kg		2.387.138	2.192.334	2.026.649	1.397.457
	S		1.465.497.82	1.227.081.50	1.371.306.52	1.058.772.48

Ürünü pazara ulaştırma, bahçe ürünlerinin pazarlanmasında son halkadır. Kolay ve çabuk bozulan bu ürünlerin başarılı bir şekilde pazara taşınmasında önemli faktörler; taşıma zamanı ve hızı, ambalaj ve taşıma koşulları, taşıma şeklidir. Ürünlerin taşımaya uygunluğu tür, çeşit, derim öncesi ve sonrası koşullara bağlıdır. Taşıma öncesi ürünün durumu ve taşıma süresi, ürün kaybını belirler (Karaçalı 1990).

Derim olumunda; ürünün iç veya dış piyasaya gideceği uzaklık, taşıma yolu ve tüketici eğilimleri dikkate alınmalıdır. Derimden iç pazara ve paketleme tesisine gidecek ürünlerde farklı bir ambalaj uygulanmaktadır. Bu ambalaj kabı genellikle bahçede ürünün bulunduğu kaptır. Şayet iç pazara gidecekse ürün; toplama kaplarından, direkt ambalaj kabına boşaltılır. Dış pazar için ise bahçe kasaları ile paketleme tesisine getirilen meyveler ikinci kez daha nitelikli ağaç veya karton kasalara konarak ambalajlanırlar. Şayet ürünler bir süre soğuk depoda bekletileceklerse, o zaman daha büyük ve ekonomik kasalarda muhafazaları yapıldıktan sonra, yine standartlara uygun kasalarda tekrar elden geçirilerek ambalajlanırlar. Ara taşıma, bahçeden işleme merkezine yapılan taşımadır. Bu taşımanın çok dikkatli ve yumuşak bir şekilde yapılması gereklidir. Çünkü ürünün bu aşamada zarar görmesi, ileride meydana gelecek çürümelerin asıl nedeni olmaktadır. Taşıma; küçük kapasiteli araçlarla ve ürünleri fazla güneş altında bekletmeden kısa sürede, meyveleri depo veya işleme merkezlerine ulaştıracak şekilde yapılmalıdır (Türk 1993).

1.1. Yaş Meyve ve Sebzelerin Pazara Hazırlanması

Taze ürünlerin iç ve dış pazara hazırlanmaları iki farklı aşamada gerçekleşmektedir. İç pazarda bilinen klasik yöntemlerle ürün bazen bahçeden geldiği gibi, bazen de bir ön hazırlıktan sonra tüketici pazarlarına veya meyve sebze hallerine gönderilmektedir. Ancak dış pazara gönderilecek ürünlerde durum tamamen farklı olmaktadır. Bahçeden gelen ürünler muhakkak paketleme evlerinde bir ön ayıklama ve sınıflandırmadan sonra önsoğutma veya soğukta muhafazaya girmeden önce veya sonra gerçek ambalajına konmaktadır (Türk 1993).

Ürünler bahçeden toplandıkları sırada bazı hastalık etmenlerini de birlikte getirirler. Bahçe koşullarında titiz çalışma olanakları bulunmadığından kalitesiz veya düşük nitelikte ürün, parti içerisine girebilir. Ayrıca bahçeden işleme tesisine kadar geçen sürede uygun olmayan çevre ve taşıma koşulları nedeniyle, kalite ve niteliğini yitiren ürünlerin ilk aşamada sözkonusu partiden ayrılması gerekmektedir. Yukarıda belirtilen nedenler, ürünlerin pazara arzından önce iyi bir şekilde elden geçirilmesine ve belirli işlemlere tabi tutulmasını zorunlu kılmaktadır. Zira başarılı bir pazarlama; hijyenik koşullarda aynı nitelik ve nicelikleri gösteren ürünlerin temiz ve güzel bir görünüm içinde pazara sunulması ile sağlanabilmektedir. Yaş meyve-sebzelerin üretim mahallinde pazara hazırlanması işlemleri ya bizzat üretici tarafından veya ürünü bahçede, tarlada satın alan dış satımcı, mahalli toplayıcı, aracı, komisyoncu gibi dağıtım kanalı üyeleri tarafından yapılmaktadır. Türkiye'de yaş meyve ve sebzeler iç pazara dökme olarak sunulduğu gibi, derecelendirilip, boylandıktan sonra da ambalajlanarak piyasaya sunulmaktadır. Ancak ihraç edilecek veya soğuk muhafazaya alınacak ürünler mutlaka sınıflandırılmakta, paketlenmekte ve giderek bu tür hizmetler de yaygınlaşmaktadır (Türk 1993).

Genel olarak paketlenme tesislerinde ayıklama, boylama, yıkama, kurutma, sarartma, fumigasyon, mumlama ve ambalajlama işlemleri yapılmaktadır. Ancak, tüm meyve ve sebzelerde bu işlemlerin hepsi birden tesis imkanlarının yetersizliği nedeniyle uygulanamamaktadır (Türk 1993).

Ülkemizde yaş meyve-sebzelerin modern anlamda pazara hazırlanmasına olanak veren "paketlenme evlerinin" geçmişi oldukça yenidir. Buna rağmen son yıllarda bu alanda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Ülke düzeyinde yaş meyve boylama ve ambalajlama işlemi yapan tesis sayısı 1985 yılında 50 kadar olup, bugün bu rakamın 65-70 arasında olduğu, bu konuda çalışanlar tarafından tahmin edilmektedir. Firmaların birçoğu, işlenen ürünün daha çok narenciye olması nedeniyle tesislerini, İzmir (%27), Mersin (%24), Antalya (%20) gibi yoğun üretim bölgelerinde kurmuşlardır (Uras 1981, Türk 1993).

Ülkemizde ticari ve teknik anlamda boylama ve ambalajlama başta narenciye ve elma olmak üzere, şeftali, çilek, üzüm, kiraz, biber, fasulye, patlıcan, turşuluk hıyar vb. ürünlerde uygulanmaktadır. Mevcut paketleme tesislerinden sadece ikisi ağırlık, diğerleri çap esasına göre çalışmaktadır. Sözkonusu tesislerde işlenen ürünlerin %70'inin ihraç edildiği, %30'unun da iç piyasaya sürüldüğü saptanmıştır. Mevcut tesislerin 1/3'ün de sınıflandırma ve boylama işlemi için otomatik veya yarı otomatik makinalar kullanılmaktadır. Diğer tesislerde ise ekonomik olması nedeniyle işlemler elle yapılmaktadır (Uras 1981, Köksal ve Türk 1982).

1.2. Ambalaj ve Paketleme

Meyve ve sebzelerin pazara belirli ambalaj kapları içinde sunulması, onların hem korunmalarını sağlayan ve hem de görünüşlerini çekici hale getiren bir faaliyettir. Yaş meyve ve sebze ihracatında başarı için, ürünün toplandığı andaki kalite ve görünüşünden birşey kaybetmeden pazara sunulması gerekir. Yaş meyve ve sebzeler üretildiği andan tüketicinin eline geçinceye kadar pekçok işlem görür ve uzun bir yol kateder. Bu süre içinde ürünün iyi korunmuş olması ve tüketiciye çok mükemmel bir şekilde sunulması gerekir. Bu bakımdan yaş meyve ve sebzelerin üretimden tüketime kadar korunmasını ve hatta rakiplerinden daha üstün bir görünüm içinde sunulmasını sağlayan "ambalaj malzemesi" konusu, sınai ürünlerde olduğundan daha büyük önem taşır. Zira bu tip ürünler herşeyden önce canlı olup, ambalaj içinde de yaşamaya devam etmektedir. Bu sebeple ısı, ışık, nem, hava ve basınç gibi faktörlerden kolaylıkla etkilenebilmektedir (Türk 1993).

Tüm gıda maddelerinde olduğu gibi yaş meyve ve sebzelerin ambalajlanması, özellikle insan sağlığı ve reklam açısından üzerinde hassasiyetle durulmasını gerektiren bir konudur. Hemen tüm ülkelerin, bu ürünlerin ticaretinde sağlık şartlarını ön planda tuttuğu ve gıda tüzükleri ile sağlık kontrollerini sağlamaya çalıştıkları gözden uzak tutulmamalıdır. Birçok ülkelerin gıda tüzüklerine uygun olmayan malların ülkelere girmesine ve satışına müsaade etmedikleri bilinmektedir. Özellikle yaş meyve ve sebzeler çok çabuk bozulabilir olduğundan, gerek toplama, gerekse taşıma ve satış sırasında özen gösterilmesi gerekmektedir. Aksi takdirde

ufak bir darbe ve sarsıntı veya dış etkenlerle ekonomik ve ticari değerinden çok şey kaybedebilmektedir. Bu bakımdan ürünlerin toplandıktan sonra tüketiciye ulaşmaya kadar en uygun ambalaj malzemesi içinde muhafazası şarttır. Günümüzde yaş meyve ve sebzelerin pazara sunulmak üzere işlenmesi, belirli merkezlerdeki paketleme evlerinde yapılmaktadır. Önemli üretici ve ihracatçı ülkelerin hemen hepsinde başta narenciye ürünleri olmak üzere elma, armut, şeftali vb. meyveler patates, soğan, domates, havuç vb. gibi sebzeler paketleme evlerinde işlenmek suretiyle iç ve dış pazarlar için hazırlanmaktadır. Bu arada sözkonusu ürünlerin standardizasyonu da sağlanmaktadır (Türk 1993).

Yaş meyve ve sebzelerin paketleme evlerinde tabii olduğu işlemler; ayıklama, yıkama, sınıflama, boylama, ambalaj kaplarının hazırlanması ve ambalajlamadan ibarettir. Bu ara işlemlere ek olarak modern paketleme evlerinde ilaçlama ve mumlama işlemleri de yapılmaktadır. Bu işlemlerin yapılmasındaki birinci amaç, ürünün görünüşünün daha mükemmel olmasını temin, ikincisi de ürünlerin piyasaya zarar görmeden taşınmasını sağlamaktır (Türk 1993).

1.3. Yaş Meyve-Sebze Taşımacılığının Önemi

Taşımacılık, istenilen zaman ve yerde, istenilen miktar ve kalitede ürünün bulundurulması hizmetidir. Yaş meyve-sebzelerin üretildiği yerden işleneceği ve daha sonra tüketileceği yere kadar taze olarak taşınması zorunluluğu vardır. Ancak bu şekilde üretim ve tüketim bölgeleri arasında bir ilişki kurulabilir. Eşit, yeterli ve elverişli bir taşıma sisteminin üretim ve tüketim bölgeleri arasında kurulması modern anlamda pazarlama faaliyetlerinin temel taşıyı teşkil etmektedir (Anonymous 1984b).

Özellikle çabuk bozulabilen yaş meyve ve sebzelerin bir yerden diğer bir yere taşınmasında ulaşım araçlarının özellikleri taşıma şirketlerinin emniyet verici taşıma sistemleri sayesinde üreticilerin mallarını en uzak yörelere kadar ulaştırabilmeleri ve bu suretle yaş meyve ve sebzelerin en iyi şekilde değerlendirilmesi sağlanmış olur. İyi bir taşıma sisteminin varlığı yaş meyve ve sebzelerin pazarlama potansiyelini önemli derecede artırır. Yaş meyve ve sebzelerin

tüketici pazarlarına sürekli olarak kaliteli biçimde ulaştırılması fazla kayıp vermeden dış satımcı ve alımcıya kazanç sağlayabilmesi, uygun ulaşım araçları ile taşınmaları durumunda olasıdır. Yetersiz koşullarda kalite önemli ölçüde düşmekte, kayıp oranları azımsanmayacak boyutlara ulaşmaktadır (Anonymous 1984b).

1.3.1. Soğukta Taşımanın Temel İlkeleri

Yaş meyve ve sebzeler gibi çabuk bozulabilir ürünlerin iç ve dış pazarlara başarılı bir şekilde dağıtımını ise ancak modern taşımacılık sayesinde mümkün olmaktadır. Günümüzde modern taşımacılıkta, hızlı, ekonomik, kontrollü koşullarda ve güvenli yapılan taşıma esas alınmaktadır. Özellikle son yıllarda uluslararası taşıma, dünyanın birçok ülkesinde büyük gelişmeler göstermektedir, etkin ve ekonomik bir taşıma yapabilmek ve ihraç ürünlerini alıcının ayağına kadar daha hızlı ve nitelikli taşıyabilmek amacıyla güçlü taşıma filoları kurmaktadır (Türk 1993).

Taşıma sektöründe amaca yönelik etkin bir hizmet verebilmek için taşıma yolunda aşağıdaki özelliklerin bulunması gerekmektedir.

- Yapılacak taşıma ekonomik ve çok hızlı olmalıdır.
- Taşımada, ürün özel tedbir ve aktarmalara gerek kalmadan yerine ulaştırılabilir.
- Gerek yükleme ve gerekse boşaltmada, çok özel rümpalara ihtiyaç olmamalıdır.
- Taşıma sırasında üründe herhangi bir mekanik zarara neden olmamalıdır.
- Dış satımcıya malını hazırladığında taşıma imkanı vermelidir. Yani küçük parti ürünleri de bekletmeden taşıyabilmelidir.
- Üretimden tüketime kadar geçen zamanda bürokratik ve uluslararası engellerle karşılaşmamalıdır.
- Taşınan ürüne uygun ortam koşulları kolaylıkla sağlanmalıdır.
- Yükleme, taşıma ve boşaltmada fazla zamana ve yetişmiş elemana ihtiyaç göstermemelidir (Türk 1993).

1.3.2. Yaş Meyve ve Sebze Pazarlamasında Kullanılan Ulaşım Yolları

Yaş ürünlerin taşınması tür ve çeşide, pazarın süresi ile uzaklığına, taşıma ücreti ve politik nedenlere göre farklı ulaşım yolları ile gerçekleştirilir. Özel veya tüzel kişi veya kişiler bu etmenleri dikkate alarak hangi yolu kullanacağına kendisi karar vermek zorundadır. Çünkü yaş meyve ve sebzelerin ulaşımında kullanılan, hava, deniz ve karayolu ulaşımının kendine özgü yararlı ve sakıncalı yönleri bulunmaktadır (Türk 1988b).

Taşımada kullanılan yollardan birim olarak taşınan ürüne göre tüketilen enerji ele alındığında, en fazla enerji tüketilen ve yatırım gerektiren sistemin havayolu olduğu ve sıralamada bunu kara, demir ve denizyolu taşımacılığının izlediği bilinmektedir (Türk 1993).

Karayolu

Uluslararası karayolu taşımacılığı, özellikle son yıllarda dünyanın hemen her yerinde büyük gelişmeler göstermiştir. Birçok ülke etkin ve ekonomik bir taşıma yapabilmek ve ihracat ürünlerini alıcının ayağına daha hızlı taşıyabilmek amacıyla güçlü karayolu nakliyat filoları kurmuşlardır. Taşıtların herbiri genellikle bir çekici ile 20 ton yük taşıyabilecek bir treylerden oluşmaktadır. İhtiyaca göre de treyler tenteli ve soğutmali sistemlerle donatılmaktadır. Türkiye'de karayolu taşımacılığında 12 bin treyler, 6 bin tanker ve 20 bin kamyon olan dev bir filo hizmet vermektedir (Anonymous 1984c, Türk 1993).

Türk uluslararası karayolu taşımacıları, 1991 yılı içerisinde gerçekleştirdikleri 6 milyon 224 bin ton taşıma karşılığı, ülke ekonomisine 671 milyon dolar döviz girdisi sağlamışlardır. Bu dönem içerisinde Türkiye'nin ihracat geliri ise 14 milyar dolardır. Bu da gösteriyor ki, 1991 yılı toplam ihracat gelirinin %4,8'i oranında bir navlun girdisi sağlanmıştır. Meyve ve sebze ile birlikte diğer ürünlere bakıldığında Türkiye'den 35 milyon ton mal ihracat edilmiştir. Bunun büyük çoğunluğu deniz ve demiryolu ile olmaktadır. Denizyolu ile ihracat özellikle yabancı bandıralı gemiler ile yapılmaktadır. Oysa karayolu ile taşınan mal; toplamın %6'sı olmakta, değer olarak da toplam gelirin %40'ını oluşturmaktadır. Taze meyve-sebze ve çiçek taşınmasında ise karayolu taşımacılığının büyük bir payı bulunmaktadır. 1991 yılında ihracat

edilen 245 bin ton narenciyenin 120 bin tonu karayolu ile taşınmıştır. 2700 ton çiçek ihracatı yapılmış ve bununda 700 tonu karayolu ile taşınmıştır. Ülkeye de 15 milyon dolar döviz girdisi sağlanmıştır. Ancak son yıllarda hem içerde ve hem de dışarda Türk taşımacısı bazı engellerle karşılaşmaktadır. Bu nedenle de pazar payı ilk altı aya göre 1992 yılında ithalatta %62'den %56'ya, ihracatta %77'den %73'e, transit taşımacılıktaki pazar payıda %26'dan %23'e düşmüştür (Türk 1993).

Denizyolu

Hızlı ulaşımı sözkonusu olmayan büyük parti ürünlerin taşınmasında, ucuz olması nedeniyle de bu yol tercih edilir. Ancak yükleme yapılacak limanların yeterli ve tüketim merkezleri ile arasındaki karayolu bağlantısının iyi olması koşullarında bu tür taşımacılık uygundur. Gerekli koşullar ülkemizde henüz yeterince sağlanamadığı için denizyolu ile meyve-sebze taşımacılığında istenen gelişmeyi gösterememiş durumdayız. Ülkemizde planlı dönemden bu yana deniz ticaret filomuzda gerek tonaj artışı ve gerekse filoların gerçekleştirilmesi yolunda önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Ancak bu gelişme daha çok büyük tonajlı ve kuru yük gemilerinde meydana gelmiştir. Bu nedenle dış satımcılarımızın taze ürün nakliyatında yararlanabileceği düşük tonajlı gemilerde henüz sıkıntı atlatılabilmiş değildir (Türk 1993).

Ülkemizde yaş meyve ve sebze taşımacılığında kullanılan soğutmalı gemi filosu ise yakın tarihlerde gelişmeye başlamış ve özel sektörün bu amaca yönelik sadece 2500 dwt'luk 3 gemisi bulunmaktadır. Bunların dışında ise Denizcilik Bankasının yaş meyve ve sebze taşımada kullanabileceği havalandırmalı ve soğutmalı 9-10 adet gemisi bulunmaktadır. Diğer yandan I. Dünya Bankası kredisi ile yaş meyve ve sebze projesinden 2 adet RO-RO gemisi satın alınmış, ayrıca 4 RO-RO gemisi daha kiralanarak sefere konmuştur. Özellikle taze Meyve-sebze taşınması için alınan bu gemilerle, İtalya'nın Trieste ve Romanya'nın Köstence limanlarına seferler yapılabilmektedir (Türk 1993).

Denizyolu ile taşımacılıkta başta narenciye ürünleri olmak üzere soğan, sarımsak ve elma taşınması yapılmaktadır. Özellikle soğan ve sarımsakta yabancı gemilerden daha çok yararlanılmaktadır (Türk 1993).

Konteyner Taşımacılığı

Ürünün parçalanmadan bir veya daha çok ulaşım aracına yüklenmesini sağlamak ve dış olumsuz etkilerden zararlanmasını önlemek üzere özel surette yapılmış kapalı ve kalıcı ambalaj aracına "konteyner" adı verilir. Konteyner son yıllarda çok önemli ve uygun bir taşıma aracı olma yolundadır. Bu suretle gerek taşıma ve gerekse diğer zararlar azalmış olmaktadır. Fakat gerekli altyapının eksik olduğu durumlarda işlemler ve dolayısıyla masraflar daha fazla olabilmektedir (Türk 1993).

Konteynerler uluslararası düzeyde kullanıldıklarında Uluslararası Standardizasyon Örgütü (ISO) tarafından belirtilen ölçülere uygun olarak sağlam ve hafif metalden yapılmakta ve maksimum brüt ağırlık 20-25-30 ton olabilmektedir. Konteynerler ancak ürünlerin karşılıklı geliş gidişlerinin dengeli olduğu zamanlarda çok daha karlı olarak kullanılabilir (Türk 1993).

Türkiye'de konteyner taşımacılığı daha çok tek yönlü olarak çalışmakta ithalatta daha çok kullanıldığından limanlarımızda boş konteynerler büyük yer işgal etmektedir. Yakın gelecekte yararları, ihracatçılarımız tarafından anlaşıldığında büyük bir gelişme olacağı tahmin edilmektedir (Türk 1988b, 1993).

Havayolu

En büyük özelliği hızlı taşımadır. Ancak bu yolla, nazik ürünler dalındaki tazeliğine yakın kalitede tüketiciye ulaştırılabilmektedir. Bu yolun bir diğer özelliği de pahalı olmasıdır. Bu nedenle yüksek fiyatla satılan ve genellikle turfanda ürünlerde başvurulur. Çilek, kiraz, şeftali, incir ve erik gibi meyvelerle, fasulye, patlıcan pırasa gibi sebzeler ve her türlü kesme çiçek bu yolla taşınabilmektedir. Havayolu ile yük (kargo) taşımacılığı yolcu taşımacılığından farklıdır. Yük taşımacılığı genellikle tek yönde çalışır ve buda taşınan ürüne daha fazla bir maliyet getirir.

Bu nedenle kargo taşımacılığı genellikle gece yapılır. Böylece de gerek trafiğin kontrolü, gerekse uçak ve alandan sağlanan verimlilik oranı artırılmaktadır (Türk 1993).

Yurdumuzda ilk havayolu ile yaş meyve ve sebze taşımacılığı 1965 yılında THY tarafından Antalya'dan yapılmıştır. THY taze meyve-sebze taşımacılığında kullanılmak üzere 1981 yılında iki adet kargo uçağı satın almıştır. Bugün ise uçaklara ilaveten sıkışık dönemlerde kiralama yoluna gidilerek bu açığı kapatma yoluna gidilmektedir. Çünkü son yıllarda çabuk bozulabilir taze ürünlerde ve diğer ürünlerde pazara rakip ülkelerden önce ulaşması gereğı, havayolu ile kargo taşımacılığını geliştirmeye zorlamış ve bunun sonucu olarak THY'ni özel kargo uçağı temin etmeye zorlamıştır (Türk 1993, Özelkök 1988).

Demiryolu

Yurt içi ve yurt dışı meyve-sebze taşımada çok az bir payı bulunmaktadır. Hızlı taşımacılığın yapılamaması ve gerektiğinde vagon tahsisi yapılamaması bu sektörün taşıma kapasitesini düşürmektedir. Buna rağmen DDY yük vagonları ile yılda ortalama 6 bin ton meyveyi 1200 km, 6500 ton sebze ve 600 km kadar taşımaktadır (Türk 1988b, 1993).

Yaş meyve-sebze taşımadaki İNTERFRİGO uluslararası taşıma kuruluşundan yararlanılmaktadır. Bu kuruluş Avrupa ülkelerine 7000 kadar buzlu ve mekanik soğutmalı olmak üzere toplam 22 bin adet vagonla hizmet vermektedir. Ülkemizde ise İnterfrigo vagonlarından yeteri kadar yararlanıldığı söylenemez. Turunçgil, işlenmiş ve donmuş patates, bir miktar meyve ve sebze taşımada ve özellikle karayolu taşımacılığında sorunların olduğu dönemde bu taşıma yoluna başvurulmaktadır (Türk 1988b, 1993).

2. KAYNAK ARAŞTIRMASI

Bir bahçe ürünü üretildiği andan tüketicinin eline geçinceye kadar oldukça uzun bir yol kateder. Ürünün iyi bir alıcı bulabilmesi için, bahçeden tüketiciye ulaşınca kadar çok iyi bir şekilde ambalajlanması, taşınması ve korunması gerekmektedir. Tüketici sofrasına ulaştırılacak ürünün yaş meyve veya sebze olması bu aşamaların daha bir özenle ve tekniğine uygun bir şekilde yerine getirilmesini zorunlu kılar. Özellikle arzın talepten fazla olduğu durumlarda ürünlerin aynı anda pek çok rakiple alıcının karşısına çıkması durumunda pazarlama kuralları gereği rakiplerden en azından bazı nitelikleriyle üstün olma zorunluluğu vardır. Bu da ilk etapta uygun ambalaj kapları ve ürünün niteliğine göre düzenlenmiş bir ambalajlama ile sağlanır. (Türk 1987).

2.1. Ambalaj ve Ambalajlama

Ambalaj, ürünü dış etkilerden koruyan ve içine konan ürünleri birarada tutarak taşıma, depolama, dağıtım, tanıtma, reklam gibi pazarlama işlemlerini kolaylaştıran metal, kağıt ve karton, cam, plastik, tabii elyaf ve tahtadan yapılan dış örtülerdir. Bir başka ifadeyle, ürünün tüketiciye ulaşınca kadar kalite ve özelliğini koruyabilecek biçimde uygun kaplar içine yerleştirilmesine ambalajlama, ürünün bu amaçla konulduğu kaplara da ambalaj kabı denilir. Değişik boyutlarda çeşitli kullanım şartları ve ortamlarına göre yapılan ambalaj tipleri sayesinde ambalajlanan gıda maddelerinin dış etkenlerden tamamen korunması mümkün olduğu gibi, besin kayıpları önlenmiş, bazı tiplerde gıda maddesinin bir defada kullanılıp bitirilmesi zorunluluğu ortadan kaldırılmıştır (Türk 1987).

Ülkemiz ihracatında önemli bir paya sahip olan Batı Avrupa ülkelerinde malın tüketiciye en uygun koşullarda, en kısa zamanda ve en ucuz bir şekilde ulaştırılmasına büyük özen gösterilmektedir. Özellikle ulaşım masraflarının giderek artmakta oluşu, rekabet ortamı, üretimin çeşitlenmesi ve dağıtım kanallarındaki değişmelere bağlı olarak fiziksel dağıtımın rasyonelleştirilmesine büyük bir önem verilen Batı Avrupa ülkelerinde, ürünlerin yüklenmesi, boşaltılması ve depolanmasını kolaylaştıracak gelişmiş bir ambalaj tarzının kullanılması

zorunluluk arzemektedir. Bu amacı gerçekleştirmek üzere ihracatta kullanılabilen konteyner taşımacılığı; palet kullanımı, slip sheet sistemleri ihraç ürünlerini dış etkenlerden korumak, taşıma, ulaşım ve depolama kolaylıkları sağlamak, malların birbirinden ayırdedilmelerini gerçekleştirmek yükleme ve boşaltmanın kolaylıkla yapılabilmesi, istifleme ve kontrol kolaylıkları gibi nedenlerle geniş lde kullanılmaya başlanmıştır (Türk 1987).

2.1.1. Ambalajlarda Aranan zellikler

Yaş meyve ve sebze üreticileri açısından ambalajın içinde bulunduğu malı zedelemeksizin dış etkenlerden korunması, ambalajın st üste istiflenebilmesi içindeki ürünün havalanmasına olanak vermesi önde gelen niteliklerdir. Gıda sanayii açısından ambalajın içine hava ve nem almayacak biçimde kapanabilmesi, kullanılan meteryalin sağlığa zararlı olmaması, bazı ürünler için yüksek sterilizasyon sıcaklığına dayanabilmesi, hafif olması, kolayca doldurulup kapatılabilmesi, yasal kısıtlamalara ve gıda mevzuatına uygun olması önde gelen özelliklerdir (Türk 1987).

Ambalajdan beklenen işlevler şu şekilde sıralanabilir (Türk 1987);

- 1) Iindeki ürünü koruma niteliği: Mikrobiyolojik yönden koruma; nem ve atmosferik yönden koruma; çarpma, ezilme gibi mekanik etkilerden koruma.
- 2) Depolamayı kolaylaştırma ile ilgili nitelikler: st üste yığılabilme; depo içinde kolayca yer değiştirebilme; değişik partileri kolaylıkla ayırdedebilme.
- 3) Taşıma ile ilgili nitelikler: Mamlleri bir arada tutması; taşıma aracına kolaylıkla yüklenip boşaltılabilmesi; emniyetli olması (akma, patlama, vs.) birden fazla kullanılabilmesi; hafif olması.
- 4) Pazarlama ile ilgili nitelikler: Satış sırasında göze çarpıcı ve tüketiciyi cezbedici bir görünümde olması; depolama sırasında ve satış yeri rafında az yer işgal etmesi; tketiciyeye içinde bulunan ürün hakkında fikir veren bir görünümde olması; içindeki ürün hakkında bilgi verici yazılar kapsamaması; yasal kurallar ve kısıtlamalara uygun olması; tketiciyeye geçerli bir dille hitap etmesi.

- 5) Tüketici ile ilgili nitelikler: Çekici bir görünümde olması; kullanışlı ve kolay açılır kapanır şekilde dizayn edilmiş olması; boşaldıktan sonra yeniden kullanılabilmesi; içindeki mamül hakkında gerekli bilgileri kapsaması mamülün son kullanılma tarihinin belirtilmesi.
- 6) Çevre kirlenmesi ile ilgili nitelikler: Kullanıldıktan sonra atıldığında kimyasal ve biyolojik yönlerden çevre kirlenmesine neden olmaması; büyük çöp yığınları meydana getirerek yok edilmesi için ilave bir masraf gerektirmemesi; kimyasal yoldan parçalanarak veya yeniden aynı ambalaj meteryalinin yapımında kullanılarak değerlendirilmesi.

Ambalaj ve ambalajlama ülkelerin ulaştığı ekonomik düzey ve buna bağlı olarak pazar ekonomisi ve yaşam standartlarının bir simgesidir. Günümüzde gıda muhafaza yöntemlerinin, çeşitli ambalaj materyali üretiminin ve ambalaj makinalarının gelişimiyle; bu materyalin gıda maddelerinin ambalajlanmasında rasyonel olarak kullanılmasına bağlı olarak, perakende ambalajlama alanında meydana gelen gelişmeler sonucunda ürünlerin raflarda teşhir edilerek pazarlandığı, self servis mağazaları perakende pazarlamada geleneksel tipteki satış mağazalarının yerini almaya başlamıştır (Ülğiray 1978).

2.1.2. Ambalaj Materyalleri, Kullanım Alanları ve Özellikleri

2.1.2.1. Çuval Ambalajlar (Tekstil Ürünü)

Çuvallar, tekstil ürünlerinden oluşmaktadır. Bu çuvallar doğal yada sentetik liflerden bağlayarak, örerek, dokunarak elde edilir. Gerçek anlamda üretilen başlıca çuval tipleri:

- Doğal lifle dokunmuş : Jüt, Kenevir, Pamuk
- Sentetik dokunmuş : Polypropylen, Polyetilen
- Doğal lifle örülmüş : Pamuk
- Sentetik lifle örülmüş : Polyetilen
- Dokunmuş sentetik : Polypropylen'dir. (News 1983b)

Jütten ve sentetik elyaftan üretilen çuval ambalajlar ucuz olmaları nedeniyle hemen hemen bütün ülkelerde kullanılmaktadır. Meyve sebze pazarlamasında ürünü yeterince koruyamamakla birlikte, yine de büyük ölçüde yaygın bir kullanım alanı bulmaktadır. Kullanılmasının başlıca nedeni pratik, ucuz ve kolay bulunabilmesidir. Özellikle kısa uzunluklar için soğan, havuç, lahana, patates gibi ürünlerin taşınmasında kullanım alanı yaygındır. Dokusunun seyrek ve gözeneklerinin büyük olması nedeniyle, hava sirkülasyonu iyi sağladığından, üründe kızışmayı azaltır. Ancak yükleme ve boşaltmaların bir kaç kez olması gereken taşımalarda, çuvalar yeterince ürünün ezilip berelenmesini önleyemediğinden kayıp oranları, zaman zaman %25'e kadar yükselmektedir (Yücel 1983).

Çuval ambalajlarda dokumanın sıklığı, dokumanın içeriği, ambalajın direncini etkilemektedir. Ambalaj direnci taşıma aşamalarında ortaya çıkan zararı da etkilemektedir. Düşmeden ileri gelen zararlanmalarda çuval içindeki ürün çarpmaya uğrar, bu esnada hem çuval zararlanır, hem de üründe ezilmeler görülür. Çuvalın tüm yüzeyi, tek yüzeyine oranla her hangi bir düşmede daha fazla zedelenme göstermektedir. Çuval yüzeyindeki sınırlı gerginlik de düşmedeki gibi zararlanma yapabilmektedir. Sınırlı gerginlik; dokunmuş küçük bir çuvalın uzayabilme sınırından daha fazla bir uzamaya maruz kalmasıyla meydana gelmekte ve dış kaynaklarda buna neden olmaktadır. Bu dış kaynaklar; ya palet tahtaları arasındaki boşluklardan ya da çuvaldaki geniş ve düzensiz ürün parçasına bağlı olarak çuvalın iç kısmından kaynaklanan gerilme kuvvetinden meydana gelmektedir. Dış kaynakların etkisi altında olan diğer bir zararlanma şekli de engel ve delik açılmalarından meydana gelmektedir. Çuval ambalajlarda destek dikiş yerlerinden sağlanırken, aynı zamanda bu dikiş yerleri üründe zararlanmaya da neden olabilmektedir (News 1983b).

Doğal lifle dokunmuş çuvallardan olan sisal çuvaları, jüte göre daha dayanıklı bir yapıdadır. Sisal çuvalı bazı ürünler için avantaj kabul edilecek bir özellik olan kokusuz bir yapıya sahiptir, ancak taşınması oldukça güçtür. Pamuk çuvaları ise ince ve dayanıklı, ancak jüte göre daha pahalıdır. Dokunmuş sentetik çuvalar, polyolefin plastikleri, polypropylene ve yüksek yoğunluklu polyethylen'den oluşurlar. Polypropylene'nin kullanımı daha çok dokuma

şeklindeyken, polyethylenin kullanımı örme şeklinde olmaktadır. Sentetik çuvallar, doğal materyal içeren çuvallara göre bazı farklılıklar gösterir. Örneğin; elle dikim daha zordur ve memnun edici değildir, çuvallar arasındaki sürtünme jüte oranla daha azdır, işaretleme özel mürekkep gerektirir, dala ağırlığı ve hacmi daha azdır, güneş ışığına karşı direnci az olduğundan materyalin içeriğine üretim zamanında koruyucu ilave edilmelidir, nem kaybı daha düşüktür, su almaz ve çürümez. Doğal ya da sentetik olarak örülmüş olan çuvallar genellikle ağ şeklinde olmaktadır. Bu tip çuvallar yaygın olarak soğan, havuç, yapraklı sebzelerin hasatında paketlemede kullanılır. Bu tip çuvallar ayrıca içerdeki ürünün görülmesi gerektiği durumlarda da kullanılmaktadır. Bu tip çuvalların doğal olan tek materyali pamuktur. Pamuk hem bütün satışlar sırasında; hemde tüketici paketlemesinde kullanılmaktadır. Bazı sentetik pamuk ipliği ve yüksek yoğunluklu polyetylene'de aynı amaçla kullanılmaktadır. Dokunmamış sentetik çuvallar, bir yapışkan kullanılarak ya da kısmi bir eritme yapılarak, sentetik liflerin kağıtlarla birleştirilmesi yoluyla yapılmaktadır. Bu çuvallar dayanıklı bir kağıt ihtiva eden ya da bazı tiplerde sınırlı olarak ipek ipliği ihtiva eden polypropylene liflerinin termal olarak birleştirilmesiyle elde edilmektedir. Dokunmamış polypropylene çuvallar, dokunmuş materyallerden daha zayıftır. Nemden kaynaklanan direnç zayıflığını azaltırlar, bu nedenle kağıt çuvallar yerine kullanılabilirler (News 1983b).

2.1.2.2. Kağıt Esaslı Ambalajlar

2.1.2.2.1. Sargılık Kağıtlar

Kağıt, ambalajlamada en fazla kullanılan ve temel özene sahip bir materyal grubunu oluşturmaktadır. Bu grupta, kraft, kraft taklitleri, sülfite, saman selefona, parşomen, mumlu ve ipek ambalaj materyalleri girmektedir. Özellikleri ve kullanım alanlarının farklı oluşu nedeniyle her birinin ayrı bir kullanım alanı vardır. Bu tür kağıtlar ürünlerin sarılmasından, desteklenmesine ve çarpmalardan doğacak zararları önlemek için araların doldurulmasına kadar bir dizi işlevi yerine getirirler (Türk 1987).

Kağıtların kalitelerinin belirlenmesinde önemli olan, diğer bir kriter de optik özellikleri ile ilgilidir. Nitekim renk, matlık, parlaklık, saydamlık niteliklerinin saptanması amacıyla standart test metodları geliştirilmiştir. Ayrıca ambalajlanan ürünün nem ve oksijene duyarlı olduğu durumlarda ise, kağıdın bu etkenlere karşı koruma durumunun saptanması gerekebilir. Bunun yanında gıda maddelerinin sarılmasında kullanılan kağıtların bulaşmayı önlemek üzere ağır metal tuzlarını kapsamaması gerekir. Nitekim tereyağı ambalajında kullanılan nebati parşömen, demir ve bakır bileşikler kapsadığı takdirde bu bileşikler katalizör rolü oynayarak acılaşmayı kolaylaştırmaktadır (Türk 1987).

2.1.2.2.2. Kağıt Torba ve Çantaları

Kağıt torbalar, 6 kata kadar yükselebilen, diğer kağıt ambalajlara göre kıvrılabilir olan ve başka materyallerle birleşebilen kompleks duvar yapılarıdır. Bu ambalajlar müşterinin isteğine uygun olarak üretilebilmektedir. Kağıt torbalarda, açık ağız veya valf biçimli olma kolaylıkla sağlanabilmekte bu sebeple de bunlar, taze ürün paketlemesinde tüketici ambalajı olarak daha çok kullanılmaktadırlar. Kağıt torbalarının yapılarının her bir duvarına, yükleme miktarına dayanabilmesi için giriş yerlerinde, uygun payın bırakılması gerekir (News 1983c).

İçinde ürün bulunduran bir kağıt torbaya gelebilecek zarar, sert taşıma koşullarında ortaya çıkmaktadır. Bunlar;

a) Düşme: Ambalajlanmış ürün ya da mal düşme esnasında yüzeye çarptığında torbada gerilme meydana gelir. Torbaların kenarlarının üzerine düşmesine nazaran paketin tümünden düşüp çarpması durumunda üründe daha çok zedelenme olur.

b) Lokalize edilmiş gerilme, delik: Torba duvarının küçük bir bölgesi, torbanın kırılım uzamasının ötesinde gerilir. Bu gerilimden doğan kuvvet, direkt ürün üzerine etki yapar. Bunun yanında içten gelen büyük, düzensiz ürün parçalarına bağımlı olarak da gerilim konsantrasyonu artabilir. Sonuçta üründe ezilmeler ve meyve etinde şekil bozuklukları görülür.

c) Kopma, yırtılma: Ambalaj duvarında meydana gelen kopma ve yırtılmadan dolayı meydana gelen kuvvet, hem ürüne zarar verir hemde ambalajın hızla deformasyonuna neden olur.

d) Çevresel etkilerle torbanın incilmesi: Çevresel etkenler söz konusu olduğunda normal bir taşıma bile zarara sebep olabilir (Özellikle kağıt torbaların ıslanması) (News 1983c).

Kağıt torbanın imalatında kullanılan temel yapı maddesi olan doğal karton; tümü ağartılmamış sülfatlı tahta dokusunda kalın kahverengi bir kağıttır. Yarı ve tümünden ağarmış karton da aynı özelliklere sahiptir. Kağıt esaslı ambalajların yapımında kullanılan kağıtlar, temel ağırlık ölçütü olarak bilinen ve gramajını gösteren g/m^2 şeklinde ölçülür. Torba yapımında kullanılan tek kat kağıtlar 70-100 g/m^2 lik bir ölçüye sahiptir. Bu arada ağırlığı 205 g/m^2 ye kadar yükselen daha ağır kağıtlarda kullanılabilir. Özel dayanıma sahip olan diğer kağıtlar (News 1983c);

NEME DAYANIKLI KARTON: Isladığında kuru durumdaki dayanımının yaklaşık üçte birini koruyabilecek katkı maddeleri içerir.

GERİLMİŞ KARTON: Üretim boyunca mekanik işlemlerle bu kağıtlara ek gerilim kazandırılır. Gerilmiş karton doğal bir karton gibi görünür ve yapısında plastik film, dokunmuş polypropylen bulunabilir.

Kağıt torbalarda uzunluk yaklaşık 200-244mm. arasında değişmektedir. Bununla birlikte torba genişliklerinde 90 - 210 mm arasında değiştiği görülmektedir. Torbalar paletlerle desteklendiğinde, uzunluk genelde genişliğin 1,5 katı olacak şekilde seçilir. Kağıt torbalar; en iyi performansı kağıdın nem içeriği %7 ile %9 arasındayken gösterir, bu yüzden oransal nemin %50 ve %70 olduğu bir ortamda iyi saklanabilmektedir. Direkt güneş ışığı ve zarar verici sıcaklıkta performansı düşürür. Diğer çuvallar gibi kağıt torbalarda da kök mahsülleri daha iyi bir koruma ile paketlenabilmektedir. Örneğin, patates ve havuç paketlenmesinde, İngiltere'de kağıt torbalar çok kullanılmaktadır. Doğal kartondan imal edilmiş olan torbaların en büyük avantajı su buharını ve solunum gazlarını geçirebilmeleridir (News 1983c).

2.1.2.2.3. Karton Kutular

Taşıma paketlerinden olan bu tip ambalajlar sert karton ve oluklu mukavva kutulardan oluşmaktadır. Karton kutu tipleri kapanış biçimi, son kullanım ve diğer özelliklerine göre adlandırılmaktadır. Ancak çok özel bir forma sahip olmadıkları takdirde karton kutular şekil yönünden tüp veya tepsi biçimi olarak belirlenen iki gruptan birine girmektedir. (News 1983d).

Karton ambalajlar endüstriye yönelik olarak üretilir ve yalnızca büyük ölçek üzerinde ekonomik olarak kullanılır. Sert kartonun kompleks bir yapısı vardır ve merkezi, genellikle gri renkte olan bir çekirdeği içerir; çekirdeğin bir ya da iki yüzünden yapılandırılmış kahverengi kartondan oluşmuştur. Karton yapım işleminde çekirdek materyali, karton yapım makinasındaki lifli dokunun biçim verilmesiyle elde edilir. Makinanın türüne bağlı olarak karton sürekli ya da aralıklı olarak üretilebilir. Sürekli olarak üretilen kartonlar, toplam ağırlığı 1000 g/m² olan tabakalar halinde yerleştirilir. Sert kartonlarda kalınlık 0,85mm ile yaklaşık 3mm arasında değişmektedir. Birden ve hızlı olarak ortaya çıkan çarpma ve patlamalara dayanım kalitenin bir göstergesidir. Çizelge 5'de farklı kalınlıktaki kartonların özellikleri gösterilmiştir (News 1983d).

Çizelge 5. Farklı Kalınlıktaki Kartonların Özellikleri (News 1983d).

Kalınlık (mm)	Ağırlık/birim alan	Dayanım (k Pa)
0,85	500	800
0,95	600	900
1,20	775	1160
1,45	925	1380
1,75	1175	1680
2,15	1400	1970
2,50	1650	2200
2,90	1900	2550

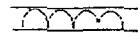
Karton merkezinde nem tutulumu tutkal için karıştırılmış reçine ile giderilebilmektedir. Sert kartonlarda suya karşı olan yüzey direncini arttırmak için, dış yüzeylerde bir kat polyethylene kullanımıyla sağlanabilmektedir (News 1983d).

Karton kutuların kesilmesi ve katlanmış ama kutu haline getirilmemiş bir durumda çıkmalarına bağlı olarak taşıma ve depolamada çok az yer tutmaları önemli bir avantajdır. İşletmelerde çok yüksek hızda ambalajlamaya gerek duyulduğunda sürekli çalışan tam otomatik karton kutulama makinaları kullanılmaktadır. Bu makinalar ise, yatay veya dikey olarak kartonla beslenen alt ve üstleri zamklanarak kesilen kutular yapmaktadır. Sonuçta elde edilen karton kutular, içindeki maddeyi dışarıya sızdırmayacak bir özellikte oldukları halde sıvı ve gaz geçirgenlikleri fazla olmaktadır. Sıvı geçirgenliği olmayan kutu yapımına ilk yaklaşım kartonların daldırma yöntemiyle mumlanmasıdır. Son zamanlarda ise Tetropak, Zupak ve Brikpak sistemleriyle kutu imalatına geçilmiş bulunmaktadır (Türk 1987).

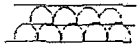
2.1.2.2.4. Oluklu Mukavva Kutular

Oluklu mukavva kutular kompleks yapıdadırlar. Benzer kalınlıkta ve bükülebilir levhalardan oluşmuştur. Tek dalgalı mukavva kutular 3 parçadan, çift dalgalı mukavva kutular 5 parçadan oluşmuştur. Her iki tipte; paketlenme de kullanılır (Şekil 1). Oluklu mukavva kutular çarpma ve aşınmaya karşı direnç, güzel görünüş ve basılabilirlik, bunun yanında, suya karşı kısmi direnç özelliklerinden dolayı ambalaj sanayinde ve taze ürün taşımacılığında önemli yer tutmaktadırlar (News 1983d).

Tek oluklu mukavva

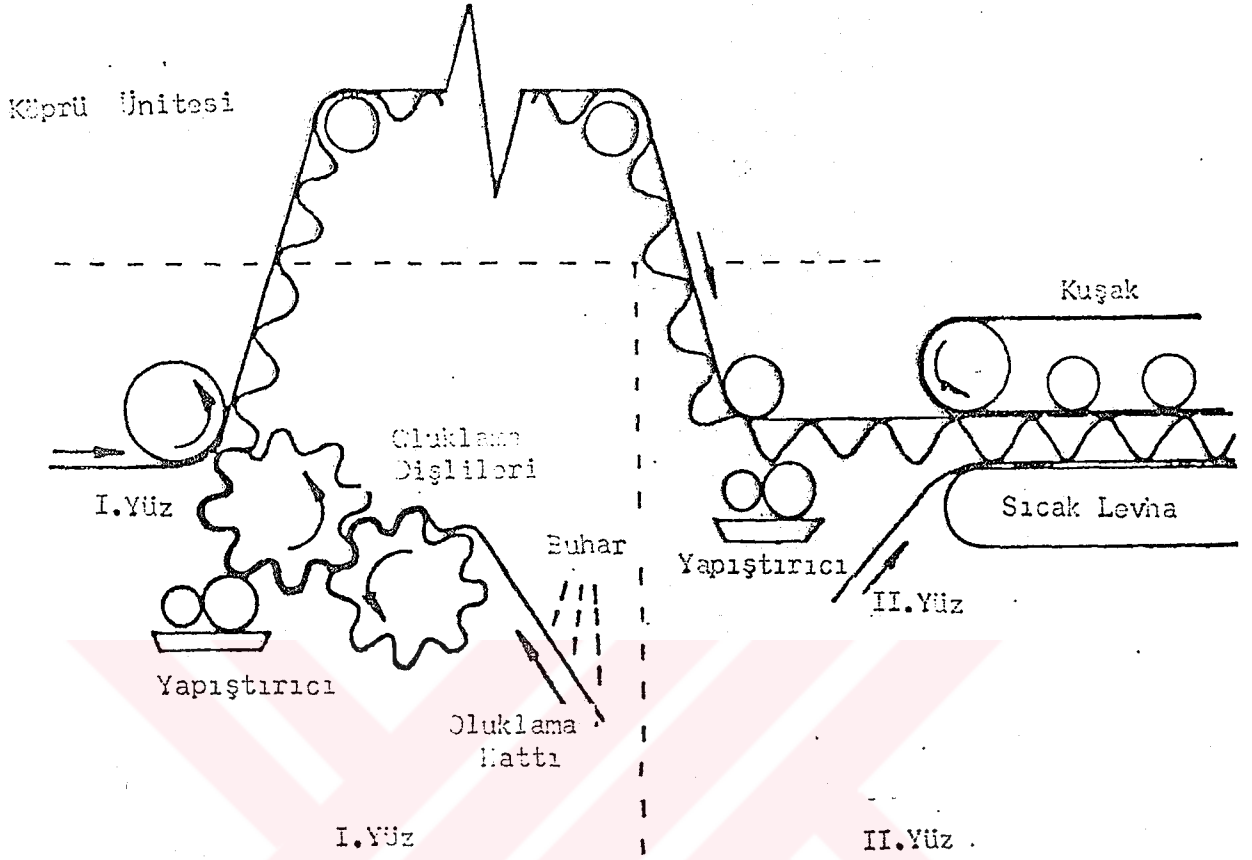


Çift oluklu mukavva



Şekil 1. Oluklu Mukavva Kutuların Yapısı (News 1983d)

Karton üzerinde oluk oluşturabilmek için bazı temel materyaller kartonla birleştirilirler. Oluk; kartona yapıştırıcı ile yapıştırılır, şu anda kullanılan yapışkan suya karşı direnç sağlayan sentetik reçine ilaveli nişastadır. Tek oluklu mukavva kutu üretimi için oluklama işlem prosesi Şekil 2'de gösterilmiştir (News 1983d).



Şekil 2. Tek Oluklu Mukavva Kutu İmalatında Oluklama Prosesi (News 1983d)

Oluklu mukavva kutularda suya karşı kutunun direncini arttırmak için mum ve plastik katlar arasına ve yüzeylere kullanılabilir. Mum ve mum/plastik karışımı likid suya karşı etkili bir yüzey direnci sağlayabilir. Ancak bu işlemler oldukça pahalıdır. Sert karton ve oluklu mukavva kutular yapılacakları kutunun şekline göre kesilirler. Kutu yapımı için gerekli olan parçalarla birlikte kartonlar kullanıcıya düzleştirilmiş biçimde gönderilir (News 1983d).

Mukavva kutularda boyutlar müşterinin tercihine göre saptandığı gibi boyutlarda belli bir sınırlama da bulunmaktadır. Bu sınırlamalar kutularda uzunluk x genişlik x derinlik boyutlarında yapılırken uzunluk ve genişlik boyutları daha da değişiklikler göstermektedir. Mukavva kutu boyutlarında meyve ve sebzenin türü etkili olmakla beraber buna ek olarak taşıyıcı aracın ve kullanılan paletlerinde etkisi büyük olmaktadır. Mukavva kutuların dış boyutlarında bunlar etkiliyken iç boyutta büyük önem taşır (News 1983d).

Çizelge 6'da sert karton ve oluklu mukavva kutularda bazı açılardan farklılıklar gösterilmiştir. Üstün olan özellikler + ile gösterilmiştir.

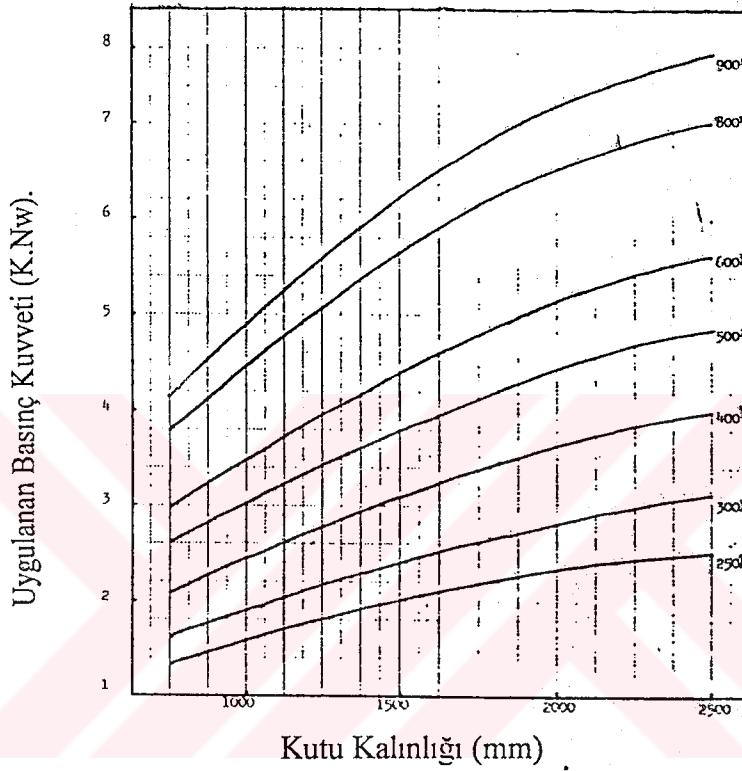
Çizelge 6. Sert Karton ve Mukavva Kutuların Farklılıkları (News 1983d)

Özellikler	Sert	Oluklu
Kullanışlılık		+
Maliyet		+
Ağırlık		+
Hacim (tabaka halinde) kaplama	+	
Derecelendirme		+
İstiflemeye dayanıklılık		+
Paletleme		+
Suya karşı direnç	+ (polyethylene kaplı)	
Tekrar kullanılabilirlik	+	

Özellikle tarla paketlemesinde kullanılan ve suyla soğutma yapılması durumunda, polyethylene katlı sert kutular fayda sağlamaktadır. Diğer durumlarda oluklu kutular tercih edilirler. Çabuk bozulabilir ürünleri içeren karton kutularda, herhangi bir çarpmadá, paket içerisindeki ürün daha çok önem kazanır. Birinci derecede ürünün kutudaki yerleşimi, ürünün yastıkla desteklenmesi ve ikinci derecede de paketleme sırasında oluşan zarar oranını belli düzeyde tutulması durumunda; herhangi bir çarpmadan doğan zarar daha dikkatli bir şekilde görülebilmektedir. Geliştirilmiş taşıma uygulamalarının adaptasyonu, mekanik araçlarla birlikte üründe oluşabilecek zararı azaltmada çok faydalıdır (News 1983d).

Bir kutunun performansını belirleyen başlıca faktör kutunun yapışma ve yığılılılık yani istifleme özelliğidir. Bütün kartonlar nemden etkilenirler. Ve bu etkilenme ortamın nem miktarına göre değişebilir. Özellikle, eğilmez özelliğe sahip olan kutularda nemle birlikte bu azalır. Yaş meyve ve sebze paketleri yüksek nemliliğe maruz kalmaktadırlar. Bu maruz kalma, hem iç şartlar (üründen gelen nem, solunum vs.) ve hem de dış şartlardan (depo ve taşıyıcı araç atmosferinden) olmaktadır. İstiften dolayı ortaya çıkan kayıplarda hesaba katılmalıdır. Taze

ürün paketlerinde bu durum, benzer ağırlıklı kuru ürünler için hazırlanan kutulardan daha önem kazanmaktadır. Taze ürün kutuları daha da dayanıklı olmalıdır. Şekil 3'de yaklaşık olarak mukavva kutuların baskı gücünü yukarıdan aşağıya doğru tahmini olarak vermektedir (News 1983h).

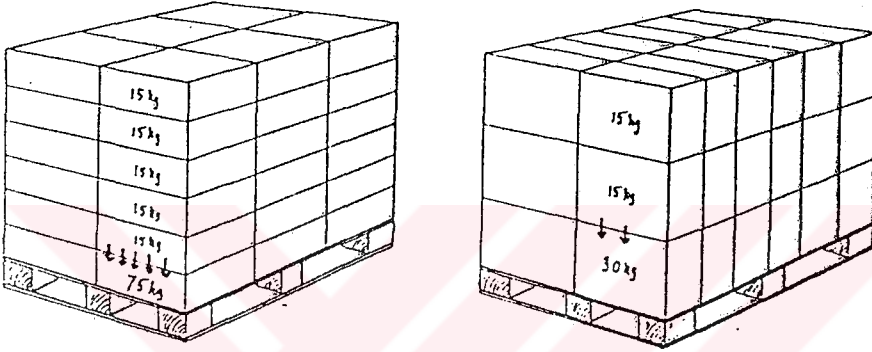


* Birim Alan Ağırlığı (g/m²)

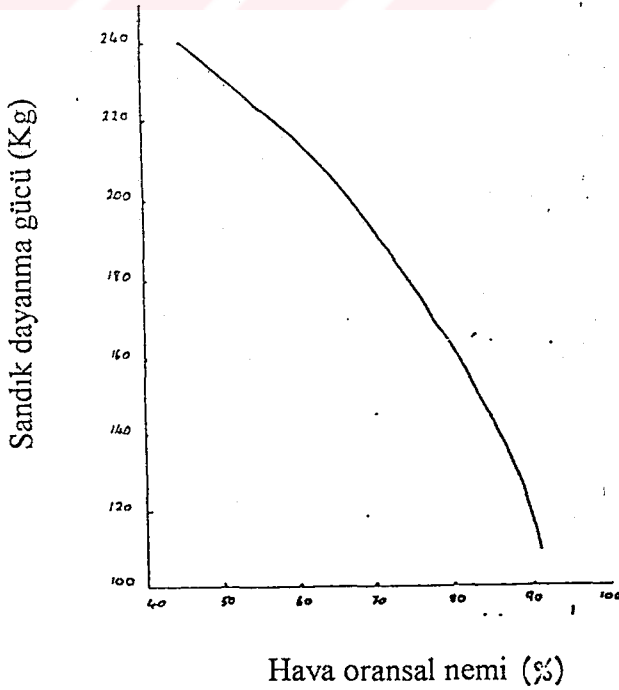
Şekil 3. Tek oluklu (Kutu kalınlığı (mm); Birim alan ağırlığı (g/m²)) mukavva kutularda %50 nisbi nemde yukarıdan aşağıya doğru kutuya uygulanan tahmini basınç (News 1983h).

Karton kutuların taşınmasına dikkat edilmelidir. Hatalı taşımalar sonunda eğilmeler ve yanlış yerden bükülmeler olabilir. Böylece kutuların çarpma kuvvetine karşı dayanımı azalır. Kamyon halatlarının yapmış olduğu kısmi basınç ve kamyon hareketinden meydana gelen basınç, oluklu mukavvalarda performans kaybına neden olur. Taşıma sırasında nemin de absorbe edilmesiyle kutunun direnci daha da azalır. Kartonlar düz ve temiz bina içlerinde yastıklar üzerinde depolanmalıdır. Uç sıcaklıklardan kaçınılmalı, atmosfer nemide %50 - %70

arasında olmalıdır. Şüphesiz oluklu mukavvanın istenen dayanımı göstermesinde oluk tipi, tabaka adedi, kağıt yapıştırıcısının ve kalitesinin yanı sıra yükün biçimi ve yükleme tarzı (Şekil 4) ile ortamdaki havanın oransal nemi de etkili olmaktadır (Şekil 5) (News 1983h).



Şekil 4. Değişik şekilde istiflenen kutuların taban birim alanına etkisi (News 1983h).



Şekil 5. Hava nemi ile kutu dayanma gücü arasındaki ilişkiler (News 1983h).

2.1.2.3. Tahta Ambalajlar ve Paletler

Tahta, ürünlerin ambalajlanmasında çok eski yıllardan beri kullanılan bir materyaldir. Gelişmekte olan ülkelerde tarımsal ürünlerin gerek iç pazarlanmasında, gerekse dış pazarlanmasında tahta ambalajlar büyük ölçüde kullanılmaktadır. Tahta ambalajlar için her zaman hammadde bulunabilir, ucuz işgücüyle üretilebilir, denizyolu taşımacılığında oldukça dayanıklıdır, ambalaj üretimi için fazla yatırım istemez. Bunların aksine tahta ambalajlar yükleme, boşaltma ve sandıkların imhası bakımından günlük çıkarırlar (News 1983e).

Tahta ambalajların yapımında en fazla kullanılan ağaçlar kavak, kayın ve çamdır. Ağacın işlenmesindeki kolaylık, çarpma dayanımı, şişme ve bükülme direnci, çivi tutma kabiliyeti, kokusu, yoğunluğu, çürümeye dayanımı ve kalitesi amaca uygun ağaç seçiminde gözönüne alınması gereken teknik özellikleri oluşturmaktadır. Diğer bir taraftan ağacın nemliliği de önemlidir. Fazla nem kapsayan ağaçlar ambalaj ve paket olarak kullanılacaksa tahtalardaki fazla nemin uzaklaştırılması gerekir. Çünkü kurumuş olan tahtanın lifleri sıkışarak statik basınca dayanımı artar, dinamik basınca dayanımı ise azalır. Tahta ambalajlar, kereste veya kontrplaktan yapılmak kaydıyla en fazla sandık, kasa ve palet şeklinde kullanılmaktadır. Küçük tahta parçacıkları ya da diğer lif materyallerinin basınç altında sentetik reçine ile birleştirilmesiyle oluşturulmuş ambalaj ve materyali sert bir tahta-kağıt oluşumundadır. Ancak bu maddeden yapılan ambalajların çarpmalara karşı dayanımı fazla değildir. Sert tahtalar, ağaç veya diğer lifli dokulardan oluşan ve levha halinde yapılan ancak kağıt-tahta şeklinde olmayan ve bunun sertliğini sağlamak için gerekli kurulukta baskılanarak oluşturulmaktadır. Sert tahtalar oldukça katıdır ve sarsılmazlar. Bu tür ambalajlar köşe dikişli tepsi şeklinde kutularda ve tel birleşimli kutularda bahçe paketlemesinde kullanılmaktadır (News 1983e).

Ağaçtan yapılmış taşıyıcıların, genellikle parçaların birbiriyle uygun olarak birleştirilmesi koşuluyla istiflemeye mükemmel bir dayanımı vardır. Tel bağlı kutuların istiflemeye dayanımları daha azdır. Tahta malzemelerin bu dayanıklılığı, nem içeriğine de bağlıdır. Çarpmalara dayanım ve taşımadan doğabilecek genel zarar hem tahtanın dayanımına hem de tahtanın montajına bağlıdır. Çivilenmiş kutular sert ve dayanıklıdır ve sarsıntıları az oranda absorbe edebilirler.

Bunun sonucu olarak bu sarsıntı, konulan ürüne nakledilir. Bu sarsıntı sonunda paketin bütünlüğü ortadan kalkar ve zarar büyük olur. Dikilmiş kutular çok daha fazla esnektir. Ağaçtan yapılmış taşıyıcılar arzu edilen havalandırma derecesini içerecek şekilde dizayn edilebilirler. Bunların suya karşı dirençleri tarla paketlemesi ve suyla soğutmayı mümkün kılar. Taze ürüne oranla yüzeyi daha sert olan tahtada ürünlerde yüzey aşınmaları ortaya çıkabilir. Tahta ambalajların kenarlarında yada takozların kenarlarında ürünle bir bağlantı bulunmaktadır, hatta ambalaj yüzeyinde büzülmeler ve kopmalar görülebilir. Kötü dikiş ve çivileme ile üründe temas sözkonusu olduğunda zararlanmalar olur. Bunları önlemek için tahta ambalaja kağıt, oluklu karton, plastik, kırpıntı kağıt gibi malzemeler konur ve ürün ambalaj içine düzgün bir şekilde yerleştirilir. Ambalajlar doldurulduktan sonra ya üstü açık olarak taşınmakta ya da kendi kutusunun parçasıyla kapatılarak, kağıt veya plastik materyallerin örtülmesi suretiyle kasalar kapatılabilmekte ve taşıma yapılabilmektedir (News 1983e).

Paletler, ürünlerin belli bir grubunu bir düzlem üzerinde istiflenerek tümünden taşınmalarına kolaylık sağlayan araçlardır. Ürünlerin paletlerle taşınması ve depolanması sistemine de paletizasyon denir. Bu sistemler ile sandıkların tek tek taşınması yerine büyük bir ağırlığın (1-1,5 ton kadar) mekanik bir hareketle yer değiştirmesine olanak sağlanmış olunur. Paletler çoğunlukla oluklu mukavva kutularla yüklenmektedir. Fakat ülkemizde tahta sandık yüklemesi daha çoğunluktadır. Her iki halde de kutu veya sandık boyutları yükleme sırasında palet boyutlarında dikkate alınarak palet yüzeyinden maksimum oranda yararlanılmalıdır. Palet üzerindeki yükün dağılmadan yüklenip boşaltılması ve istiflenebilmesi için yük çeşitli şekillerde emniyet altına alınabilmektedir. Bu konuda kullanılan başlıca yöntemler;

- Palet ve yük üzerine yapıştırıcı madde püskürtmek.
- Palet yükü tel, plastik veya telli elyaftan bant ve iplerle birbirine bağlamak.
- Palet ve yükü plastik örtü altına almak (Türk 1987).

Palet boyutları, taşınacak yükün boyutları ve ağırlığı, istifleme durumu, forklift ve ulaşım araçlarının durumu ve dağıtım sisteminde geçerli boyutlar gözönüne alınarak seçilmelidir (Türk 1987).

2.1.2.4. Plastik Esaslı Ambalajlar

Plastikler, karbon, hidrojen, oksijen, azot ve diğer organik ve anorganik element atomlarının kendi kimyasal değerleriyle birbirlerine zincirleme olarak bağlanmasıyla meydana gelen büyük molekül yapıları sentetik materyallerdir. Plastiklerin ortak özellikleri, belirli bir sıcaklıkta, şekil verilebilecek yumuşak bir kıvamda olmaları ve ısıları alındığında sertleşerek kesilen şekilde kalmalarıdır (Türk 1987).

Plastiklerin hafiflikleri, transparan oluşları, gaz ve su geçirgenliklerinin olmayışı, böcekler tarafından tahrip edilemeyişleri, pekçok maddelerden ve atmosferik etkilerden zarar görmemeleri, üzerlerine baskı yapılabilmesi, hermetik olarak kapatılabilmesi ve türlerin -60°C ile +200°C arasındaki sıcaklık değişimlerinden zarar görmemesi ambalajlama alanında geniş ölçüde kullanılmalarına olanak sağlamıştır (News 1983f).

Ambalajlama alanında kullanılan başlıca plastikler, polietilen (PE), polivinil klorür (PVC), polipropilen (PP), polisteren (PS), poliester filmler ve poliamid (nylon) filmlerdir. Plastik filmler poşet, torba, çanta, kese biçimlerinde ambalajların yapımında veya sargılık olarak kullanılmaktadır. Plastik materyalin özellikle gıda sanayinde kullanılması, insan sağlığı ve içine konan ürünlere kalıntılarının bulaşıp, bulaşmadığının iyi bilinmesi gerekir. Özellikle, plastik filmlerin son zamanlarda kullanıldığı yerler perakende satışlarda ön paketleme ve modifiye atmosferde taşıma ve muhafazadır (Türk 1987).

2.1.2.5. Diğer Ambalajlar

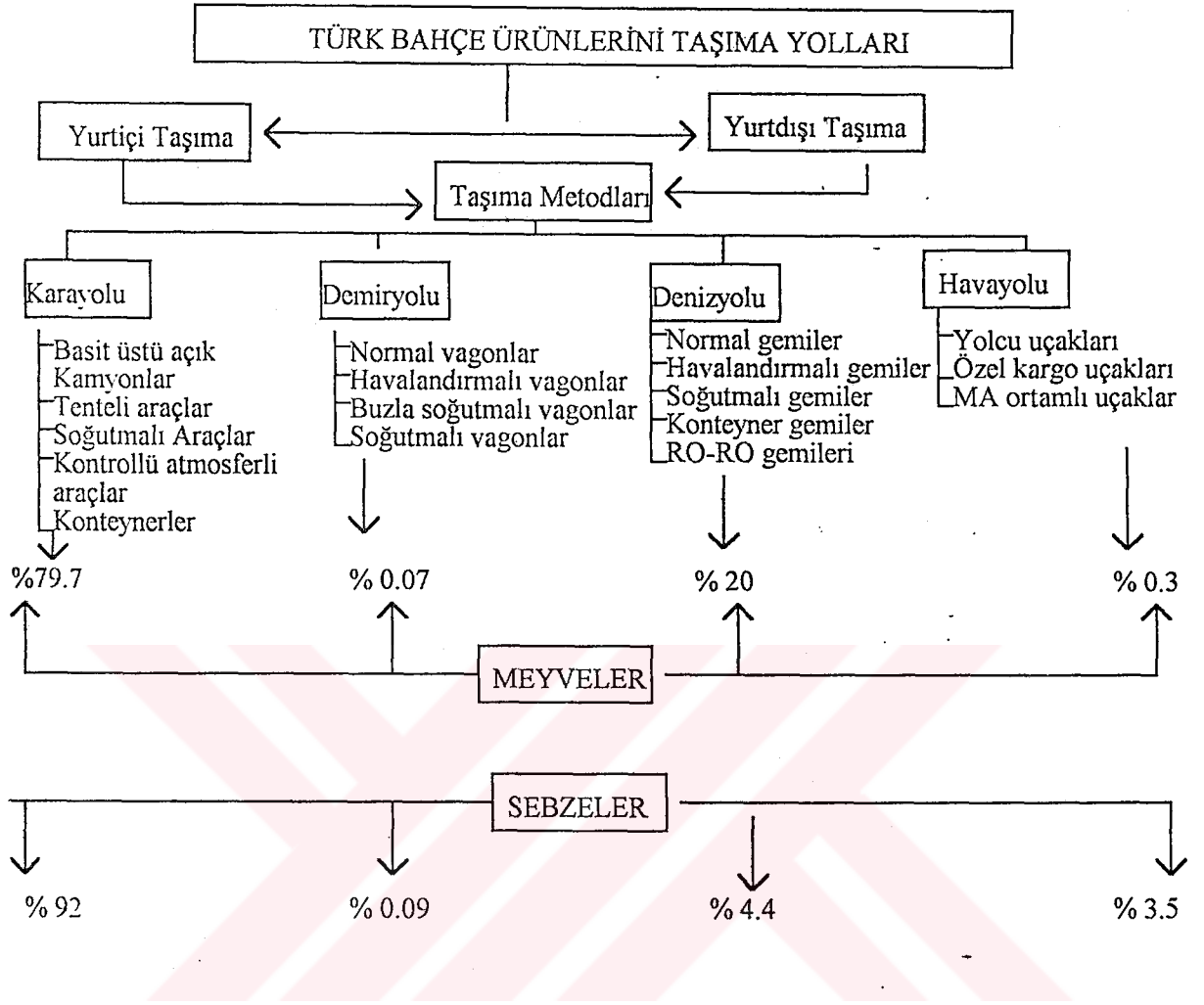
Madeni esaslı ambalajlar grubuna teneke kutular, alüminyumdan yapılan kutular, tüp, fiç ve folyolarla, metal kapaklar girmektedir ki bu konu yaş meyve ve sebze materyeli olarak oldukça az bir kullanım alanı bulmaktadır. Cam esaslı ambalajlar ise şişe ve kavanoz şeklinde olan kapların kimyasal olarak nötr olmaları, reaksiyona girmemeleri ve çekici görünümüyle avantajlıdır. Ancak kolaylıkla kırılabilmesi, ağır olması ve ışık geçirmesi dezavantaj olarak sayılabilir. Bu tip ambalajlar da yaş meyve ve sebze için pek fazla ilgilendirmemektedir (Türk 1987).

2.2. Yaş Meyve ve Sebzelerin Soğukta Taşınması

Ülkemizin sahip olduğu ekolojik koşullar, ülkemizde hemen hemen her tür mutedil ve subtropik iklim meyve ve sebzelerinin üretiminin gerçekleşmesini sağlamaktadır. Son yıllarda kaliteli tohum ve fidan üretiminin gerçekleşmesiyle meyve ve sebze üretiminde geniş bir şekilde artışların olduğu hepimizce gözlenmektedir. Ancak "soğuk-zincir" dediğimiz ve ürünlerin deriminden başlamak üzere taşınma-paketleme-depolama-taşıma ve pazarlama evrelerini kapsayan kavram içinde oluşan kayıplar çoğu meyve-sebze ürünlerimizde %35-40'lara kadar ulaşmaktadır. Bu ise yaklaşık 4 milyon ton patates üretiminde 1,5 milyon ton ürünün, 1,5 milyon ton elmanın ise yaklaşık 500 bin ton elmanın çeşitli nedenlerle bozulması ve heba olması demektir. Gerek iç tüketim ve gerekse dış satım açısından ele alındığında bilinçsiz bir şekilde yapılan "taşımının" yaş meyve ve sebze hasat sonrası teknolojisinde oluşan kayıplardaki oranı kati olarak bilinmiyorsa da hiç şüphesiz bu evrenin yüzde olarak payı da yüksek rakamlara ulaşmaktadır. Ülkemizin konumu ele alındığında meyve-sebzelerin taşınmasında havayolu, karayolu, demiryolu ve denizyolu kullanılabilir (Özelkök 1988).

Türk tarım ürünlerinin yurt dışına satımında kullanılan taşıma yolları Şekil 6'da gösterilmiştir. Şekil 6'da da görüldüğü gibi en büyük payı, karayolu taşımacılığı almaktadır (Türk 1993).

Ülkemizden Avrupa ve Ortadoğu ülkelerine ihracı yapılan ürünler ve taşıma yolları da Çizelge 7 ve 8'de gösterilmiştir (Türk 1993).



Şekil 6. Türk Bahçe Ürünlerini Taşıma Yolları (Türk 1993).

Taşımacılık konusunda son yıllarda ülkemizde büyük gelişmeler olmaktadır. Özellikle karayoluna yönelik güçlü taşıma filoları kurulmaktadır. Avrupa'dan Asya'ya giden en kısa yolların Türkiye'den geçmesi karayolu taşımacılığında ülkemiz karayollarının önemini gittikçe artırmaktadır. Ortadoğuya olan tüm taşımalar için, bir transit ülke konumunda olduğundan Türkiye üzerinden 80.000'den fazla TIR'ın geçtiği tahmin edilmektedir. Ülkemizde yaklaşık 18.000 trayler araçtan oluşan filomuzun 1/3'ünü teşvik ve bedelsiz ithalatla getirilen çekiciler oluşturmaktadır. Uluslararası karayolu taşımacılığına bugüne dek yapılan yatırım 1,5 trilyon TL civarındadır. Ülkemizde karayolu taşımacılığında yılda 2 milyar dolar girdi sağlanabilecek potansiyel mevcutken yarım milyar dolarda dolaşan rakamlar söz konusudur (Anonymous 1988).

Çizelge 7. Türkiye'den Farklı Ülkelere İhrac Edilen Taze Sebzeler ve Tavsiye Edilen Taşıma Yolları (Türk 1993).

Ülkeler Ürün Adı	Avusturya	B.Almanya	Belçika	Hollanda	İngiltere	İsviç	Doğu Bloku Ülkeleri	Bir. Arap Emirlikleri	Kuveyt	Arabistan	Ürdün	Yunanistan
Brüksel	.....	.....III	-	-	.....III	-	-	-	.....III	.....III	.....	-
Bıyık	.....	.....III	.....III	-	.....III	-	.....III	.....III	.....III	.....III	.....III	-
Biber	.....	.....III	.....III	.....III	.....III	-	.....III	.....III	.....III	.....III	.....III	-
Domates	.....	.....	.....	-	.....II	.....II	-	.....	.....	.....	.....	-
Enginar	-	-	-	-	.....III	-	-	-	-	-	-	-
Fasulye	.....	.....	.....	-	.....III	-	-	.....III	.....	.....III	.....	-
İbriye	.....00000	.....00000	-	-	-	-	-	.....	.....00000	.....	.....00000	-
İhyan	-	.....	.....	-	.....III	.....III	-	.....	.....	.....	.....	-
Kabak	.....	.....	.....	-	.....III	-	-	.....	.....	.....III	.....III	.....
Lahana	.....	.....	.....	-	-	-	-	.....	.....	.....	.....	-
Mantar	-	.....III	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Murul	.....	.....	-	-	-	-	-	.....II	.....II	.....II	.....II	-
Patates	00000000	0000----	0000----	0000----	0000----	-	-	0000----	0000----	0000----	0000----	-
Patlıcan	.....	.....	.....III	-	.....III	-	-	.....	.....	.....III	.....	-
Purusa	.....	.....	-	-	-	.....III	-	.....	.....	-	-	-
Sarımsak	-	.....	.....	-	-	-	-	.....	.....	.....	.....00000	-
Soğan	-	-	-	0000----	-	-	-	0000----	-	0000----	0000----	-
Toprak	-	.....	-	-	.....	-	-	.....	.....	.....	.....	-

+++ Soğutmalı araçlarla karayolunda taşıma
 000 Tenteli araçlarla karayolunda taşıma
 --- Denizyolu ile taşıma
 --- Hıvayolu ile taşıma
 93 % Karayolu 4.3 % Denizyolu 3.5 % Hıvayolu

Çizelge 8. Türkiye'den Farklı Ülkelere İhrac Edilen Taze Meyveler ve Tavsiye Edilen Taşıma Yolları (Türk 1993).

Ülkeler Ürün Adı	Avusturya	B.Almanya	Belçika	Hollanda	İngiltere	İsviç	Doğu Bloku Ülkeleri	Bir. Arap Emirlikleri	Kuveyt	Arabistan	Ürdün	Yunanistan
Altın top	.....0000	.....0000	-	.....	00	-	.....	.....	.....	.....	.....	-
Armut	-	.....	-	-	-	-	-	.....	.....	.....	.....	-
Ayva	.....	.....	.....	-	.....	.....	-	.....	.....	.....	.....	-
Çilek	-	.....III	-	-	-	-	-	.....III	.....III	.....III	.....III	-
Elma	-	.....	.....	.....	.....	-	-	.....	.....	.....	.....	-
Erlik	.....	.....III	.....III	.....III	.....III	-	-	.....III	.....III	.....III	.....III	-
İncir	.....III	.....III	.....III	.....III	.....III	-	-	.....III	.....III	.....III	.....III	-
Karpuz	.....0000	.....0000	.....0000	.....0000	.....0000	-	-	.....0000	.....0000	.....0000	.....0000	-
Kavun	.....0000	.....0000	.....0000	.....0000	-	-	-	.....0000	.....0000	.....0000	.....0000	-
Kayısı	.....III	.....III	.....III	-	-	-	-	.....III	.....III	.....III	.....III	-
Kestane	.....0000	.....0000	-	-	-	.....	-	.....000	.....000	.....000	.....000	-
Kiraz	.....III	.....III	.....III	.....III	.....III	-	-	.....III	.....III	.....III	.....III	-
Kar	.....	.....	.....II	-	-	.....II	-	.....II	.....II	.....II	.....II	-
Portakal	.....0000	.....	-	.....	.....	-	.....	.....	.....	.....	.....0000	-
Mandarin	.....0000	.....	-	-	.....	.....III	.....	.....	.....	.....	.....	-
Limon	.....0000	.....0000	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	-
Şeftali	.....	.....	.....	-	.....	-	-	.....	.....	.....	.....	-
Üzüm	.....	.....	-	-	.....	-	-	.....	.....	.....	.....	-

+++ Soğutmalı araçlarla karayolunda taşıma
 000 Tenteli araçlarla karayolunda taşıma
 --- Denizyolu ile taşıma
 --- Hıvayolu ile taşıma
 79.7 % Karayolu 20 % Denizyolu 6.3 % Hıvayolu

Çeşitli bahçe ürünlerinin transit taşımacılığındaki istekleri birbirinden farklı olmaktadır. Bu nedenle özellikle araç sürücülerinin bu konuda çok iyi eğitilmesi gerekmektedir. Taşdığı canlı yükün isteklerini bilebilen, bu ürünün ufak bir hata sonucu bozulabileceğini anlayan ve taşımada zamanlamayı belirten sınırlar içinde eksiksiz yerine getirebilen bir sürücü sayesinde gönderilen meyve veya sebze bozulmadan varış noktasına ulaşabilir (Türk 1993).

Bir ürünün karayolu ile taşınması sırasında kalite özelliklerini yitirmeden hedefine varabilmesi için üzerinde durulması gereken faktörler:

- Soğutma ve/veya ısıtma (sıcaklık kontrolü)
- Hava sirkülasyonu
- Oransal nem
- Yalıtım
- Ön soğutma (Özelkök 1988).

Taze meyve ve sebzelerin taşınmasında başarılı olma koşullarından ilki, bahçe sıcaklığı yüksek ürünlerin ulaşım aracına yüklenmeden bir başka ortamda sıcaklıklarının düşürülmesi işlemidir ki buna da önsoğutma adı verilir. Araç içine ambalajı yetersiz ve istiflemesi düzensiz olan ürünlerin yüklenmesi halinde önsoğutma uygulaması daha da önem kazanmaktadır (Türk 1988a).

Bahçeden 30-35°C'de hasat edilen meyve veya sebzelerin taşıma sıcaklığı olan 2-8°C dolaylarına soğutmalı araçlar içerisinde ulaşılması son derece güç ve sakıncalıdır. Ayrıca standart olmayan bir ambalaj kabı ile kötü bir istifleme bahçe sıcaklığının taşıma sıcaklığına düşürülmesini güçleştiren nedenler olmaktadır. Bu nedenle bazı ilgililer araçlarındaki soğutucunun termostatını 0°C'nin altına ayarlayarak, ortam sıcaklığını hızla taşıma sıcaklığına düşüreceklerini ummaktadırlar. Taşıma sıcaklıkları düşük bulunan bazı meyve-sebze tür ve çeşitlerinin kesinlikle bir önsoğutma yapıldıktan sonra ulaşım araçlarına konması zorunluluğu vardır (Türk 1988a).

Ürünlerin taşınması sırasında uygulanacak sıcaklık rejiminin kapalı taşıma ortamındaki tüm yüzeylerde aynı olması gerekmektedir. Özellikle köşe ve istif ortalarında, solunum sonucu sıcak hava cepleri oluşmakta ve ürünlerin fizyolojik yaşlanmalarına neden olmaktadır. Bunun için taşıma ortamında yüklenecek ürünlerin bilinçli bir şekilde istif edilmeleri gerekmektedir. Aksi halde soğutucu kanal önü ile istiflerin ortasındaki sıcaklık farkı 18-20°C'yi bulmaktadır (Türk 1988b).

Taşımacılıkta önsoğutma kadar soğuk ve donlu havalarda taşıma sırasında ısıtmanında önemi büyüktür ve ısıtma ne yazık ki ülkemiz taşımacılığı açısından üzerinde pek durulmayan bir faktördür. Dış hava sıcaklığının araçta taşınan ürünün donma noktasının altına düştüğü zamanlarda ürünün cinsi, türü, düşük sıcaklık ve zamana bağlı olmak şartıyla ürünün donması mümkündür. Bazı meyve ve sebzeler kısa süreli donmalara dayanıklı olabildikleri gibi, bazıları ise oldukça hassastır. Bu nedenle taşınan ürünün bu özelliğinin mutlak bilinmesi gerekir. Aşağıda verilen Çizelge 9'da meyve ve sebzelerin bu özelliğe göre üç gruba ayrılabilirdiği görülmektedir (Özelkök 1988).

Bazı meyve ve sebzeler ise taşıma süresince dış ortam sıcaklığının birkaç derece bile donma noktalarının üzerine çıkmasından zarar görürler. Bu şekilde zararlanmaya "üşüme zararlanması" veya "düşük sıcaklık zararlanması" adı verilir. Böyle bir zararlanma sonucu ürünlerde renk değişmesi, kokuşma ve fizyolojik bozulmalar gibi bazı istenmeyen durumlar meydana gelir ve ürün kalitesini kaybeder ve aynı zamanda çürümeye karşı direnci azalır. Çizelge 10'da üşümeye karşı duyarlı olan bazı meyve ve sebzelerin en düşük taşıma sıcaklıkları belirtilmiştir (Özelkök 1988).

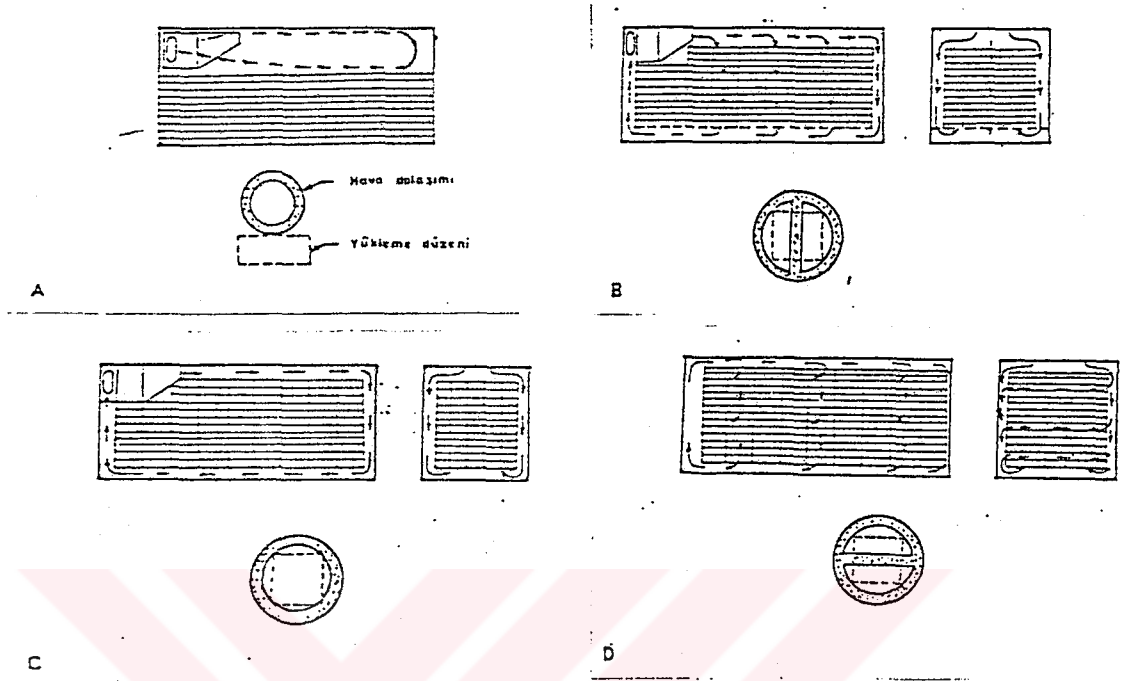
Çizelge 9. Bazı meyve ve sebzelerin taşınmaları sırasında donmaya karşı duyarlılıkları
(Özelkök 1988).

ÇOK DUYARLI	ORTA DERECEDE DUYARLI	AZ DUYARLI
Kayısı	Elma	Pancar
Kuşkonmaz	Lahana (taze)	Lahana
Avokado	Havuç	Brüksel Lahanası
Muz	Karnıbahar	Şalgam
Yeşil Fasulye	Kereviz	
Beriler (Çilek vb.)	Altıntop Grapefruit	
Salatalık	Üzüm	
Patlıcan	Kuru Soğan	
Limon	Portakal	
Yeşil Salata	Maydanoz	
Bamya	Armut	
Şeftali	Bezelye	
Dolmalık biber	Turp	
Erik	Ispanak	
Patates	Kışlık Kabak	
Kabak (Yazlık)		
Domates		

Çizelge 10. Üşümeye duyarlı meyve ve sebzelerin en düşük taşıma sıcaklıkları (Özelkök 1988).

ÜRÜN	EN DÜŞÜK TAŞIMA SICAKLIĞI (°C)
AVOKADO	
Soğuğa dayanıklı çeşitler	4.4
Soğuğa duyarlı çeşitler	12.8
MUZ	12.8
YEŞİL FASULYE	7.2
SALATALIK	7.2
PATLICAN	7.2
ALTINTOP (GRAPEFRUIT)	10.0
KAVUN	7.2
KARPUZ	4.4
BAMYA	7.2
PORTAKAL	3.3
BİBER	7.2
PATATES	3.3
KABAK	10.0
DOMATES Yeşil	10.0
Pembeleşmiş	4.4

Yükleme düzeninin çok önemli olduğunu gören araştırmacılar, taşımada değişik istifleme düzenleri geliştirmişlerdir. Şekil 7'de soğutuculu bir kara taşıta farklı istif ve yüklemeler ile havanın yönlendirilmesi görülmektedir. Örneğin, Şekil 7A'da havanın dolaştığı yüzeyin alanı 12 m² iken, 7C'de 52 m², 7D'de 410 m² olmaktadır. Sonuçta soğuk hava, ürünler üzerinde ne kadar çok yüzey dolaşırsa, soğutma o kadar hızlı, sıcaklık da homojen bir dağılım gösterecektir. (Türk 1988a, 1993).



Şekil 7. Soğutmalı bir kara ulaşım aracındaki değişik yükleme düzenlerine bağımlı olarak hava akımı yönlerinin değişimi (Türk 1988a).

Bugün ülkemizde, özellikle yabancı ülkelerde pazarlanan ürünlerimizin taşıma sıcaklıklarının henüz tam olarak bilinmediği yapılan incelemelerden anlaşılmış bulunmaktadır. Bu sıcaklıkların belirlenmesinde ürünün tür ve çeşidi yanında yetiştiği ekoloji ve taşıma süresinin uygunluğu da etken olmaktadır. Bu nedenle ülkemiz koşullarında özellikle dış satım şansı yüksek olan ürünlerde hızla bu tür çalışmalara girilmelidir. Taşıma ortam sıcaklığının ürünlerin nitelik ve nicelikleri üzerine olan etkisi dikkate alınarak Çizelge 11 ve 12'de verilmiştir. Buna daha çok değişik ülkelerde farklı koşullarda yetiştirilen ürünlerin neden olduğu sanılmaktadır (Türk 1993).

Sıcaklığın yanında, taşıma sırasında ortamın bağıl nemi de, kalite ve diğer kayıpları etkiler. Taşıma araçlarında böyle bir yapay nemlendirici olmaması halinde yapılacak tek şey yine ürünleri bir önsoğutmadan geçirmektir. Aksi halde özellikle yapraklı sebzelerde önemli sayılabilecek su kayıpları olmaktadır (Türk 1988a).

Taşımada bir diğer önemli konu da karışık yüklemedir. Bugün ülkemizde birçok ürün kendi özellikleri dikkate alınmadan birarada taşınmakta ve sonuçta koku ve diğer zararlı etkiler nedeniyle kalitelerinde önemli azalmalar görülmektedir. Kimi meyve ve sebzelerin olgunlaştırmayı hızlandırıcı etilen gazı üretmesi, kimilerinin bu gazı duyarlı olması, ayrıca yine bazı ürünlerin dışarıya koku yayması, ürünlerin karışık taşınmalarında zorunlu bazı sınırlamalar getirmektedir. Çizelge 13 ve 14'de yükleme grupları görülmektedir (Türk 1988 a).

Çizelge 11. Meyvelerin kısa süreli taşınmalarında gerekli ortam sıcaklıkları (Henze 1972).

Meyvenin Adı	2-3 günlük taşıma için (C°)	5-6 günlük taşıma için (C°)
Elma	3° den 16° ye kadar	3° den 10° ye kadar
Kayısı	0° " 3° " "	0° " 15° " "
Armut	0° " 5° " "	0° " 3° " "
Böğürtlen	Uygun değil	Uygun değil
Çilek	" "	" "
Ahududu	" "	" "
Frenk üzümü (Kırm. veya siy.)	0° " 8° " "	0° " 5° " "
Kiraz	0° " 4° " "	3 güne kadar
Şeftali	0° " 7° " "	0° " 3° " "
Erik	0° " 7° " "	0° " 3° " "
Ayva	3° " 16° " "	3° " 10° " "
Bektaşî üzümü (yeşil veya olgun)	0° " 8° " "	0° " 5° " "
Üzüm	0° " 8° " "	0° " 6° " "
Ananas	10° " 11° " "	10° " 11° " "
Portakal	2° " 10° " "	4° " 10° " "
Avocado	5° " 10° " "	8° " 10° " "
Muz	13° " 14° " "	13 " 14° " "
İncir	2° " 6° " "	0° " 4° " "
Nar	6° " 10° " "	0° " 6° " "
Grape-Fruit	8° " 15° " "	8° " 15° " "
Kiwi	0° " 10° " "	0° " 10° " "
Hindistan cevizi	0° " 10° " "	0° " 10° " "
Kamkat	2° " 10° " "	6° " 10° " "
Litchi	4° " 8° " "	4° " 6° " "
Mandarin	2° " 8° " "	2° " 8° " "
Mango	8° " 12° " "	8° " 12° " "
Papaya	7° " 10° " "	7° " 8° " "
Limon	8° " 15° " "	8° " 15° " "
Sert Kabuklular	0° " 10° " "	0° " 8° " "

Çizelge 12. Sebzenin kısa süreli taşınmalarında gerekli ortam sıcaklıkları (Henze 1972).

Sebzenin Adı	2-3 günlük taşıma için (C°)	5-6 günlük taşıma için (C°)
Enginar	0° den 10° ye kadar	0° den 6° ye kadar
Patlıcan	8° " 15° " "	8° " 12° " "
Karnıbahar	0° " 8° " "	0° " 4° " "
Hindiba	0° " 8° " "	0° " 4° " "
Bezelye (taze)	0° " 5° " "	3 güne kadar
Kabak (Zucchini)	7° " 12° " "	7° den 10° ye kadar
Yeşil Fasulye	4° " 12° " "	7° " 10° " "
Hıyar	4° " 12° " "	7° " 10° " "
Patates	5° " 10° " "	5° " 10° " "
Kohirabi (Alabaş)	0° " 8° " "	0° " 4° " "
Baş salata (kıvırcık)	0° " 6° " "	0° " 4° " "
Havuç	0° " 20° " "	0° " 20° " "
Havuç (destelenmiş)	0° " 8° " "	0° " 4° " "
Biber	4° " 10° " "	8° " 10° " "
Mantar	0° " 2° " "	Daha uzun süre için uygun değil
Pırasa	0° " 8° " "	0°C den 5°C ye kadar
Kırmızı turp (yapraklı)	0° " 6° " "	Daha uzun süre için uygun değil
Bayır Turbu (yapraksız)	0° " 8° " "	0° " 6° " "
Ravent	0° " 8° " "	0° " 4° " "
B. Lahanası	0° " 10° " "	0° " 6° " "
Pancar	0° " 20° " "	0° " 20° " "
Kereviz Yumruları	0° " 20° " "	0° " 20° " "
Kuşkonmaz	0° " 5° " "	1° " 2° " "
Domates (Yeşilimsi-kırmızı)	8° " 15° " "	10° " 15° " "
Domates (olgun)	4° " 8° " "	Uygun değil
Soğan (taze)	-1° " 20° " "	-1° den 15° ye kadar

Çizelge 13. Kısa Süreli Muhafaza Edilecek ve Karışık Yüklenecek Meyve ve Sebzelerin Yükleme Grupları ve Ortam Koşulları
(Anonymous 1980).

Yükleme Grupları	K1		K2		K3		K4		K5
	Meyve	Sebze	Meyve	Sebze	Meyve	Sebze	Meyve	Sebze	Sebze
Teşama sıcaklığı	0°C		7-10°C		15°C		20°C		Açıkta Depolama
Ortam hava nemli %	90-100		90-95		85-95				
MEYVE	Armut (EÜ)	Bezelye	Avakado (EÜ)	Bamya (ED)	Altıntop	Domates (EÜ)			Kestane
VE	Ayva	Enginar (ED)	Mandarin	Biber	Limon	(olgun-yeşil)	Ananas		Fındık
SEBZELER	Böğürtlen	Havuç (ED)	Portakal	Domates (EÜ)	Mango (EÜ)				Badem
	Çilek	İspanak		(kızarmış)	Muz (EÜ)				Ceviz
	Elma (EÜ)	Kereviz (ED)		Fasulye (ED)					A.fıstığı
	Erik (EÜ)	Kuşkonmaz (ED)		Karpuz					
	İncir (EÜ)	Lahana		Kavun (EÜ)					
	Kayısı (EÜ)	B. Lah. (ED)		Patlıcan					
	Kiraz	Mantar							
	Nar	Mısır tatlı (ED)							
	Nektarin (EÜ)	Pırasa							
	Şeftali	Salata bas (ED)							
	Üzüm	Turp							

EÜ; Etilen Üreten Ürünler.

ED; Etilene duyarlı ürünler.

Dikkat: Etilen üreten ürünler (EÜ) ile Etilene duyarlı ürünlerin (ED) mümkün olduğu kadar aynı yerde depolanması ve taşınması önerilmez.

Çizelge 14: Meyve ve Sebzelerin Soğukta Taşınmaları Sırasında Karışık Yükleme Grupları (Anonymous 1980).

Yükleme Grupları	GRUP 1	GRUP 2	GRUP 3	GRUP 4	GRUP 5	GRUP 6	GRUP 7	GRUP 8	GRUP 9
<u>Önerilen</u> Taşıma Sıcaklığı	0+1°C	13+18°C	2,5+5,0°C	4,5+7,5°C	4,5+13°C	0+1°C	0+1°C	13+18°C	0+1°C
<u>Önerilen</u> Ortam Havasının Bağıl Nemi %	90-95	85-95	90-95	95	85-90	95-100	95-100	85-90	65-75
MEYVE	Armut Ayva Çilek Ahududu Elma Erik İncir (1) Kayısı Kiraz-Vişne Nar Nektarin Şeftali Üzüm (2)	Altıntop (3) Avakado Domates - Yeşil Karpuz Kavut Mango Muz Pathican	Kavun Limon (4) Portakal Tangarin	Banya Biber yeşil (5) Domates-Pembe Fasulye Kabak - Yazlık Karpuz	Altıntop Hıyar Kabak-Kestane Kabak-Kışık Karpuz Lime (6) Pathican	Bezelye Enginar Havuç İncir Ispanak Kuşkonmaz Mantar Maydanoz Mısır-tatlı Pancar Pırasa (7) Üzüm	Karubahar Kereviz Lahana B.Lahana Turp Soğan-taze (8) Şalgam	Patates Patates-tatlı	Sarmısak Soğan-Kuru
SEBZELER									

- 1) İncir elma ile aynı araçta taşınmamalıdır. Çünkü elmanın kokusu incir tarafından alınır.
- 2) Üzümde fungusid olarak kukürdioksit kullanılmış ise bu grupta taşınması sakıncalı olabilir.
- 3) Şayet fungusid olarak difenil kullanılmış ise uygun değildir.
- 4) Difenil kullanılmışsa bu grup içinde taşınmamalıdır. Ayrıca 10°C'de 1 aydan fazla tutulmamalıdır.
- 5) Fasulye iye aynı araçta taşınmamalıdır.
- 6) Difenil kullanılmış ise bu grup içinde taşınmamalıdır. Ayrıca 7,5°C'de 2 haftadan fazla tutulmamalıdır.
- 7) İncir ve üzümle beraber taşınmamalıdır.
- 8) İncir, üzüm, mantar ve tatlı mısır ile birlikte taşınmamalıdır.

2.3. Taze Meyve-Sebze Pazarlanmasında Meydana Gelen Kayıplar

Derimi yapılan taze ürünlerin, ya yığın halinde ambalajsız olarak geliştirilmiş taşıma araçları ve taşıyıcılarıyla ya da paketleme evlerine taşınarak paketlenildikten sonra taşınmaları ve depolanmaları yapılmaktadır. Taze ürünler hasat edildikten sonra genellikle paketleme merkezlerine, işleme fabrikalarına ya da depoya giderken yığın halinde veya tarla paketlemesinde taşınmaktadırlar. Paketleme şekilleri her zaman tüketiciye yardımcı olmayı gerektirmektedir. Üç kademedeki paketleme söz konusudur;

- 1) Orta seviyeli yığın halinde: Mekanik araçlarla taşınma olur, 1/4-1 tonluk ürünün taşınması gerçekleşir.
- 2) Taşıma paketlemesi: Perakende satışı kolaylaştırır ve 3-25 kg ağırlığında ürün taşınabilmektedir.
- 3) Tüketici paketlemesi yada ön paketleme: Perakende satışlarda müşteri isteğine uygun paketlemedir.

Taşıma sırasında meydana gelen kayıplar Çizelge 15'de sıralanmıştır. Bunların paketin kendinde ve üründeki etkileri mutlaka gözönüne alınmalıdır (News 1983g).

2.3.1. Mekanik Kayıplar

— Çarpma: Çarpma, paketlemede, depolamada ve taşıma sırasında görülen bir harekettir. Paketleme ve depolamada daha çok düşey düzlemde olan çarpma gözlenirken, taşımada ise buna ilave olarak yatay düzlem de olan çarpma da görülmektedir (News 1983 g).

Taşıma sisteminde oluşan düşürme kayıpları tahmin edilmeye çalışılarak, yeterli sayıdaki paketlerin herbiri dikkatlice incelenerek kayıplar ortaya çıkarılmaktadır. Çizelge 16'da düşüş yüksekliklerinin istatistiksel dağılımı gösterilerek açıklanmıştır. Düşürme yüksekliği, risk seviyesine göre seçilerek paketleme dizaynları gerçekleştirilmiştir. Örneğin %5 dayanımda düşüş yükseklikleri risk seviyesi olarak seçilebilir. Klasik olarak 10-12 kg ağırlığındaki paketler elle dikkatli bir şekilde taşınmasına rağmen 400-600 mm'lik bir yükseklikten bırakılmaktadırlar (News 1983g).

Çizelge 15. Taşıma ve Depolamada Görülen Kayıplar ve Nedenleri (News 1983g)

Kayıp Grubu	Kayıplara Neden Olan Faktörler			Sonuçlar
	Kayıp Türü	Biçim ve Etkenler	Biçim ve Etkenlerin Şekli	
Mekanik	Çarpma	Düşey	Düşürme, fırlatma, atma	Paketin patlaması, kırılması yada şekil değişikliği
		Yatay	Paralel Bağlanma, Fren sonunda çarpma	Meyvede yarılma, ezilme; Meyvede berelenme, sıyrılma, pakette şekil bozukluğu
	Titreşim (Vibrasyon)	Düşey	Kamyonda taşıma, taşıma aracı	Tahta kasalarda çivi ve dikiş yirliirundin gevşeme ürün yüzeyinde zedelenme, sıyrılma
		Yatay		
	İstif	Durgun	Depolarda istifleme	Mukavva kutularda göçme, yıkılma
		Değişik	Gemilerde yükleme, taşıyıcı araçlarda yükleme	Mukavva kutularda daha sonra göçme, yıkılma, şekil bozukluğu
Ambalajda delinme		Ambalajda kanca, çengel, çivi v.s. takılması	Çuvallarda delinme, yırtılma, bütünlükte bozulma, ürün içine geçme	
İklimsel	Sıcaklık	Yüksek	Buharlı gemilerde hava dolaşımı	Üründe bozulma, çürüme, su kaybı,
		Düşük	Soğuk depo ve taşıyıcı araçta hava dolaşımı	Plastik ambalajlarda yapıda bozulma, Üründe üşüme zararı, plastik ambalajlarda kırılma

Su	Sıvı	Suyla ön soğutma, taşıma sırasında yağmur	Kağıt torbalarda ve mukavva kutularda performans kaybı.
Nem	Yüksek Düşük	Depolamada ve taşımada atmosfer nemi Depolama ve taşımada atmosfer nemi	Üründe çürüme bozulma, yığın ve istif halindeki mukavva kutularda göçme. Üründen su kaybı, kağıt torbalarda kırılma
Işık		Güneş ışığı (depolama ve taşıma sırasında beklemede)	Üründen su kaybı, dokunmuş plastik çuvalalarda hasar.
Mikroorganizmalar		Üretim ve paketlenmede, taşıma ve depolamada, mikroorganizma gelişimi ve büyümesi	Kullanımı uygun olmayan ürün, ambalaj
Böcekler		Depolama ve taşımada sarma, delme, ısırma	Depolama ve raf ömrü ile tüketici aşamasında problemler görülür, kullanım dışı ürün.
Omurgalılar	Kemirgenler Kuşlar	Depolamada kemirgen zararları Açıkta taşımada zararlanma	Üründe bozulma, parçalanma, ürün kaybı Ürün kaybı, bozulma, parçalanma.
İnsan	Gümrükte Muayene	Paketin açılması, inceleme, kesilme	Ürün kaybı, ürüne mikroorganizma bulaşması

Çizelge 16. Taşıma İşlemlerinde Bulmer'e Göre Düşüş Yükseklikleri (News 1983g). *

İşlemler	Paketlerin düşüş yüksekliğine yüzdeler dayanımları (mm)				Max. yükseklik incelemesi (mm)
	%50	%10	%5	%1	
Paletli taşıyıcıda	51	89	127	178	229
Yükleme iskelesi olan kamyon paletli kutu	66	127	152	278	355
Yükleme iskelesi olmayan kamyon paletsiz kutunun kamyonun bir kenarına çarpması	355	507	532	609	685
Yığın halinde taşımada	102	204	228	329	457

* (C. H. Bulmer'e göre 14-18 kg'lık elma kutularında paketleme evi ve marketlere elle taşıma sırasında görülen düşüş yükseklikleri)

Yatay düzlemde oluşan kayıplar genellikle daha az belirgindir. Bu tip kayıplar genelde demiryolu taşımacılığında hesaba katılmalıdır. Düşme sonunda paketin kırılması, yada şekil değişiminin olması gözlenir. Yatay düzlemdeki bir hareket, genelde tek konulan paketler üzerinde daha az etki yaparken paletli yükler üzerinde daha ciddi etkiler yapmaktadır. Karayolu taşımacılığında yatay düzlemdeki hareketler daha çok ani fren yapmayla ortaya çıkmaktadır. Paketin kırılması, çarpması bir harekete sebep olur ve dinamik basınç taşınan ürün üzerinde etki yapar. Bunun sonunda da üründe zararlanma ve ezilmeler olur, çürümeler gözlenir. Bu etkileri azaltmak için yastıklama yapmak, yük dağılımına dikkat etmek, bireysel olarak parçaların düşmesini engellemek gerekmektedir (News 1983g).

— Titreşim : Taşımada kullanılan araçlardan dolayı kaynaklanan bir harekettir. Tam anlamıyla taşımaya bağlı titreşim, paketin formuyla ilgili. Titreşimden ileri gelen kayıpları tahmin etmek, dikkatli bir şekilde taşıyıcı araçlarla yapılan araştırmalara bağlıdır. Ancak bu konuda yapılan araştırmalar da azdır. Titreşim ambalaja ve ürüne karşı etkiler gösterir, özellikle paletleri zorlayan bir titreşimin zararları daha da büyüktür. Ambalajlanan ürünlerde

titreşim sonunda sürtünmeden dolayı bir aşınma veya meyve etinde sıyrıklar görülürken, devam eden oransal hareket ile ambalajda ve ambalaj içindeki ürün arasında bulunan parçalarda bükülme ve eğilmeler görülmektedir. Bunları azaltmak yada sınırlı tutmak için bütün ve bireysel parçaları desteklemek gereklidir. Titreşim nedeniyle olan büyük ve önemli hasar, devamlı olan titreşim de meydana gelir ve yüklü paletlerin bu titreşime karşı olan davranışları ve ilişkileri komplekstir. Yani; bir palet içerisinde olan ambalajlar, titreşimden doğan kuvvetleri birbirine iletir ve zararlanmayı artırır (News 1983g).

— Baskı ve Basınç : Basınçtan doğan kayıplar taşıyıcı araçlarda ve depolardaki palet yüksekliği ile destekleme işlemi sırasında ortaya çıkar. Zarar tamamıyla palet yüksekliğinin daha fazla olmasıyla artar. Araçlardaki titreşime bağlı olarak ortaya çıkan hızlanma, paletlerdeki gerilme yoğunluğunu artırır. Tamamen doldurulmamış ambalajları dik olarak etkileyen baskı kuvvetleri pakette zarar yapar. Başlıca zarar paketin kenar duvarlarında çıkıntılar ve şişmeler olarak görülür. Bazı durumlarda paketin devrilmesine de etki edebilir. Eğilebilir ambalaj kutularıyla birlikte fazla dolmuş ya da devrilen dik kutularda, üst üste koyma ürüne göre uygulanır. Aşırı durumlarda ambalaj içindeki üründe de büyük zarara sebep olunur (News 1983g).

— Delik : Ambalaj kutularında herhangi bir nedenle (yüklemede kanca, çivi vs. den dolayı) delik oluşabilir. Bu durum, tahmin edilemeyen zararları ortaya çıkarabilmekte ve hiçbir önlem alınamamaktadır. Bunun zararından kurtulmanın tek yolu, uygun ambalaj dizaynlarının yapılması ve bunların kullanılmasıdır (News 1983g).

2.3.2. İklimsel Faktörlerin Sebep Olabileceği Kayıplar

— Sıcaklık : Ambalaj; yapısı nedeniyle ürünün çevresel koşullardan korunmasını sağlar. Ancak bu yapı ürüne sınırlı düzeyde etkili olabilir. Ürün ambalajları, ambalaj içinde ve araç içinde hava değişimini gerçekleştirecek havalandırma deliklerine ve uygun dizayna sahip olmalıdır. Bunun yanısıra çevresel koşullara göre ürün sıcaklığını dengelemeye de yardımcı olan ambalaj materyalleri seçilmelidir. Yüksek sıcaklıklarda aşırı su kaybı ve çürüme artışları görülürken, düşük sıcaklıklarda üşüme zararı ve donmalar görülmektedir (News 1983g).

— Su: Üründen kaynaklanan nem (solunum sonucunda) ve suyla soğutma olduğunda uygun ambalaj seçimine dikkat edilmelidir. Yağmur ile ilgili zararlanmalar tahmin edilemez boyutlardadır. Yağmur; açık taşımacılığın sözkonusu olduğu durumlarda ambalaj kalitesinin (kağıt ve tahta kutularda) düşmesine ve üründe aşırı nemden dolayı kaynaklanabilecek bozulmalara ve cürümlere neden olmaktadır (News 1983g).

— Nem: Çoğu ürün için yüksek oransal nem istenir. Ancak yüksek oransal nemin ambalaj kutularında suyun yapmış olduğu etkiyi yapması sözkonusudur. Nemin düşük olduğu durumlarda üründen su kaybı sözkonusu olacaktır. Bu durumda ambalaj içindeki subuharı bariyerleriyle üründen kuru havaya nem geçişi azaltılabilir. Ancak bu hava değişiminde etkisini yitirebilir. Ambalajlar soğuk depolardan nemli atmosfere doğru çıkarıldığında paketler üzerinde su yoğunlaşır ve paketin tüm yüzeyine dağılır. Bu da ambalajın dayanımını azaltır (News 1983g).

— Işık: Ürüne ilişkin olarak belirgin bir kayıp görülmez veya olası risk sınırı düşük olduğu için çok zarar vermez. Işığın zararı daha çok plastik kutu ve dokunmuş sentetik çuvallarda sözkonusudur. Bununla birlikte, uzun süreli olabilecek çiçek taşımacılığında ışık önemli bir yer tutar (News 1983g).

2.4. Ara Taşıma, Ambalajlama ve Ambalajlama Sonrası Taşımada Meydana Gelen Kayıplar

Ara taşıma işlemi bahçeden işleme merkezine yapılan taşımadır. Bu taşımanın çok dikkatli ve yumuşak bir şekilde yapılması gereklidir. Çünkü meyvelerin bu aşamada zarar görmesi ileride meydana gelecek çürümelerin asıl nedeni olmaktadır (Türk 1993).

Taze ürünlerin ambalajlanması sırasında da kayıplar olmaktadır. Bu kayıplar daha çok ambalaj hattında meydana gelmektedir. Özellikle boşaltma, boylama ve derecelendirmede ürünler oldukça zarar görmektedirler. Özellikle de ambalaj hattının maliyeti yüksek olduğu için gerekli önlemler alınmamakta ve böylece zararlanma oranı artmaktadır.

Sargent, Ruskin ve Florida domates çeşitleri için domates ambalajlama hattının en uygun koşullarını saptamaya çalışmıştır. Ambalaj hattında; hat boşaltma verilerini kontrol etmek için hat üzerindeki unsurlarla ve döküm oranı ile hız değişimine olanak tanıyan bilgisayar kontrollü bir sistem ile destekleme gerçekleştirilmiştir. Değişken-hızlı ambalaj hattının avantajları gözönüne alındığında, sistemin gelişkin boşaltma kalitesi ve maliyet düşüklüğüne imkan vermesiyle birlikte ürünlerde düşük zararlanmalar olduğu görülmüştür (Sargent 1992).

Ürünlerin taşınmaları sonucunda meydana gelebilecek zararlanmaları saptamak amacıyla araştırmalar yapılmaktadır. Ancak bu araştırmalar yeterli değildir. Özellikle ülkemizde bu araştırmalara önem verilmesi gereklidir, bu araştırmalarda doğal ya da yapay taşıma sözkonusudur.

Domateslerin taşınması sırasında meydana gelen titreşimleri ölçmek için Hindistan'da düşük maliyetli basit bir sistem, düşük frekans değişim aralığına sahip bir şekilde dizayn edilerek geliştirilmiştir. Frekansa zıt, alt ve üst sınırlar arasındaki büyük varyasyonlar, 20-240 Hz gibi toplam frekans genişlikleri boyunca kaydedilmiştir. Domatesler içinde ve kutular arasındaki vibrasyon gelişme hızı büyüklükleri önemli ölçüde farklı çıkmışlardır. Kutular karşılaştırıldıklarında domateslerin sarsıntı izlerinde farklılıklar olmaktadır. Punjab Chuhara çeşidi domatesler Punjab Kesari çeşidi domateslerle karşılaştırıldığında uzun mesafeli

taşımacılığa daha uygun görülmüştür. Benzer koşullar altında Punjab Kesari çeşidinin sertliği Punjab Chhuhara'ya göre daha düşük kalmaktadır. Domateslerin sertliği taşımadan sonraki depolama periyodu arttıkça düşmekte ve bozulma oranı da artmaktadır (Singh ve Singh 1992).

Genchev ve ark. yapmış oldukları bir çalışmada, domatesler küfelere-mekanik olarak 80 cm'den daha fazla olmayan bir yığın halinde doldurulmuş ve 30 km taşınmıştır. Hasattan sonra 8 saati geçmeyecek şekilde (Hasattan muhafazaya kadar geçebilecek süre 8 saati aşmamalıdır. Bu optimal koşul olarak kabul edilmiştir.) domateslerin kaliteleri ölçülmüştür. Penetrometre ile meyve eti sertliğine bakılmış ve 2 kg dan daha az meyve eti sertliği düşük kalite olarak kabul edilmiştir. Bu koşullarda küfe ile yapılan taşımada %1-8 arasında zararlanmış ürün görülmüştür. Bu şekilde taşıma koşullar optimal olmadıkça önerilmemektedir (Genchev ve ark. 1984).

Egan adlı araştırmacı domateste meyve kalitesinin etkilenmesinde farklı el işlemleri, gruplandırma ve ambalaj şekillerinin etkilerini Kinsealy'de 1981 yılında olgunlaşmadan yumuşama ve solmanın; geniş bir yüzeyde yayılmasını, yaralanmanın ve küf gelişmesi gibi bozuklukların bir sonucu olarak incelemelerde bulunmuştur. Solan ve yumuşayan meyveler arasında Ca, P, K ve Mg kapsamı bakımından bir farklılık bulunmamaktadır. 50 ve 100 cm'lik bir yükseklikten meyvelerin düşürülmesi büyük ölçüde solmayı ve ayrıca berelenme/bozulma seviyesini artırmaktadır. Bu prosedür ayrıca meyveler üzerinde yumuşama etkisine sahip olmaktadır. Gruplandırılmamış meyvelerde (direkt olarak römorklara boşaltılan meyve) yığın üstündeki meyve grupları, yığın altındaki meyve grupları ile karşılaştırıldığında daha az bozulmakta veya berelenmektedirler. Oluklu mukavva içerisindeki domatesler veya açık kenarlı plastik tepsiler içindeki domateslerin römorkla taşınmasında en yüksek berelenme/bozulma oranı plastik tepsilerde görülmüştür. Bu sonuçlar; toplama, gruplandırma ve ambalajlamada uygun el işlemlerinin yüksek kaliteli bir ürünün tüketiciye ulaşmasındaki büyük önemini ortaya koymaktadır (Egan 1982).

Kaliforniya'da yılda 6.1 milyon ton sanayi domatesi yetiştirilmektedir. Bu kadar ürünün kaliteli bir şekilde tüketiciye ulaştırılması için domatesleri toplayacak bir düzenek ve işleme hattının tanıtımı yapılmaktadır. Bunlar, mekanik hasat düzenekleri, yığın meyve taşıyıcıları için

kamyon doldurucuları, mekanik gruplandırma, suda eriyebilir kurumadde ve renk değişim testleri, elektronik olarak renk derecelendirmesi, ambalajlamada muayene ve örneklemelemdir. Bu düzenekler ile tüketiciye maksimum kalitede ürün sağlamak amaçlanmıştır (O' Brien 1980).

Renk gelişmesi, lezzet, sertlik ve şeker/toplam asitlik oranlarındaki değişmeleri takiben domates çeşitlerinde kalite istikrarı araştırılmıştır. Sıcaklık, ambalaj ve mekaniksel kuvvetleri kapsayan çevresel koşullar depolama sırasında incelenmiştir. Uygun bir ambalajın kullanımı düşük depolama sıcaklıklarında renk gelişmesinin yavaşlamasını sağlamaktadır. Dağıtım zinciri başlangıcındaki yüksek sıcaklıklar, lezzet bozulmasını sağlayarak olgunlaşma oranını artırmaktadır. Farklı çeşitler mekaniksel kuvvet koşullarına farklı duyarlılık göstermişlerdir. "Virosa" domates çeşidi daha üstün özellikler bulundurmaktadır ve mekanik zarara karşı özellikle duyarlıdır. Bu çeşidin depolanması, nakliye araçları içinde domateslerin bireysel tüketici ambalajı ile dağıtıldığında uygun olmaktadır (Heinonen ve ark. 1979)

1973-1975 yılları arasında yapılan bir çalışmada 1 gen ve 3 gen'lik vibratik (titreşim) kuvvette 1 ve 5 saat vibre edilen domates meyvelerindeki solunum oranı, renk gelişimi, sertlik, suda eriyebilir kuru maddeler, organik asit ve şeker fraksiyonlarındaki değişmeler ve organoleptik değerlendirmeler üzerinde çalışılmıştır. Ayrıca farklı olgunluk devrelerindeki (dönme, pembe olum; kırmızı olum, tam olgunlaşma devrelerindeki ve aşırı olgunluk devrelerindeki) meyvenin solunum oranı üzerinde çalışılmıştır. Vibrasyondan sonra oluşan solunum oranındaki artış 1 gn'dekine göre 3 gn'de daha az bir yükselme göstermiş ve vibrasyon işlemine son verildikten sonra yaklaşık 60 saat devam etmiştir. Olgunluğun dönme devresinde vibrasyon işlemine alınan meyvede, solunumda klimakterik bir yükselmenin görüldüğü yani bunun solunumunda ani bir yükselme olduğunu göstermiştir. 3 gn'de vibre edilen meyvedeki klimakterik maksimum, 1 gn'de vibre edilen meyvedekine göre hafifçe daha erken bir devrede tamamlanmıştır. 3 gn'de vibre edilen domatesteki sitrik, malik ve titre edilebilir asit kapsamı vibrasyon boyunca geçici olarak yükselmiş, fakat vibrasyondan sonraki olgunluk döneminde hızlı bir şekilde düşmüş ve tam olgunluk döneminde daha düşük bir seviyeye ulaşmıştır. Glikoz ve fruktoz kapsamı vibrasyon sıklığından etkilenmemiştir. Zayıf organoleptik değerlendirme

lezzet noksanlığı ile karakterize edilmekte ve unlu tekstürel yapı dönme devresinde 3 gn'lik kuvvet ile vibre edilen meyvede gözlenmiştir. Vibrasyondan sonra meyve olgunlaşması dönemindeki solunum oranı, renk gelişimi, asit kapsamındaki değişiklikler dönme devresinde vibre edilen meyvede daha dikkat çekici olmaktadır. Bu sonuçlara göre domates meyvesinin olgunlaşmanın ben düşme devresinde vibrasyona daha duyarlı olduğu düşünülmektedir. Domateslerin nakliyesi döneminde meyve olgunlaşması ve vibrasyon koşulları dikkat edilmesi gereken koşullardır (Nakamura ve ark. 1977).

Sovyetler Birliği'nde çok sayıda nakliye yöntemi kullanılmaktadır. Örneğin çok sayıda elemandan oluşan birleşik konteynerler, salça ve pürede kullanılacak domateslerin su ile doldurulmuş tanklarla nakliyesi gibi. Yöntemlerin her biri ve kullanılan ekipmanlar üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Tarladan fabrikaya 15-20 km mesafenin olduğu nakliyelerde oluşan kayıplar üzerinde çalışmalar yapılmaktadır. Kayıplar %0-4,75'e ulaşmaktadır. Su içinde taşıma oldukça uygundur fakat problemler daha ileri çalışmaları gerektirmektedir (Krawczyk 1977).

Son çalışmalara göre, 1200 × 800 × 1030 mm ebatlarındaki metal bir kutunun uygun bir yoğunlukta kullanılabileceği önerilmektedir. ISO isteklerine sahip konteyner 70 kg'dır ve 0,8 m³lük bir hacime sahiptir. Domates gibi yumuşak meyveler 20-25 cm yüksekliğinde yatay bir tabakada tanklarda da depolanarak taşınabilmektedir. Domates nakliyesinde eğri bölmeli ve büyük konteynerler, su ile yüklemenin sağlandığı ve su ile yüklemesiz olarak da kullanılabilmektedir (Rabiner ve ark. 1973).

Bavrilishina ve ark., Crimean salça fabrikasının ticari koşulları altında 4 domates çeşidinin nakliye, depolama ve yıkanması sırasında meydana gelen değişmeler üzerinde çalışmışlardır. Gündüz sıcaklığın 25-28°C olduğu dönemde 40 km mesafeden 16kg'lık standart küfelerle kamyonetle taşıma yapılmıştır. Nakliye süresi 60-70 dakikadır. Kayıplar ortalama olarak %0,7 ± 0,075 (Küfenin üst kısmında %1,06 ± 0,7 ve küfenin dip kısmındaki domateslerde %0,35 ± 0,08 dir.) bulunmuştur. Farklılıklar güneşli ve rüzgarın etkisiyle yorumlanabilir. Nakliye sırasında standart altı meyve oranı %0,7 miktarında artmaktadır. Analizler domateslerdeki kuru madde kayıplarının ve onların depo ömrünün direkt olarak yığındaki zararlı domates miktarı ile

ilişkili olduğunu göstermektedir. Su içinde domates taşınması üzerinde de çalışılmıştır (su/domates oranı : 30-40 ; 70-60 dır) (Bavrilishina ve ark. 1973).

Tokama ve Saito düşük sıcaklık koşullarında yapılan nakliye esnasında sebzelerin kalite ve besin değerinde meydana gelen değişimler üzerinde çalışmalar yapmışlardır. Soğuk sıcaklık derecelerinde yapılan depolama oda sıcaklığında yapılan depolamaya göre sebzelerin kalite ve besin değerlerinin daha iyi olduğu bilinmektedir. Daha önceki raporlarda tatlı biber, domates ve havuç aynı koşullar altında depolanmış ve bunlardaki dokularda mikroskobik gözlemler yapılmıştır. Örneklerin nem ve amino-azot kapsamları da belirlenmiştir. Sonuçlar oda sıcaklığında depolanan örneklerdeki değişmelerin soğuk sıcaklık şartlarında depolananlara göre daha büyük olduğunu göstermektedir. Oda sıcaklığında depolanan örneklerdeki nem kapsamında önemli bir düşüş olduğunu ve amino-azot kapsamında da önemli yükselmeler olduğunu ortaya koymaktadır (Tokama ve Saito 1971).

Heterezigot koşullarda olgunlaşma mutantları olan Rin ve Nor'un etkileri ticari çeşitlere sahip bitkilerde ve F2 populasyonlarında incelenmiştir. Her iki mutantın hibritleri olgunlaşmanın teşekkülünde hafif bir gecikme göstermişler, etilen üretimlerini düşürmüş ve normal olgunlaşan çeşitlerle karşılaştırıldığında meyve yumuşama oranını geciktirmişlerdir. Bu olgu daha düşük poligalakturonase enzimi aktivitesini ve düşük orandaki bir pektik madde enzimini yansıtmaktadır. Nor heterezigotlarında renk gelişmesi de gecikmiştir. Bu mutantların kullanılması (özellikle nor kullanımı) raf ömrünü uzatarak ve aşırı yumuşamaya bağlı kayıpları düşürerek taze domateslerin pazarlanmasını önemli ölçüde etkileyebilmektedir (Tigchelaar ve ark. 1976).

Olgun domatesler için uygun olan hasat, işleme ve paketleme teknolojileri ve yüksek hızda taşıma sistemleri geliştirilmiştir. Bir oluklu mukavva kutu üzerine uygulanan dikey vibrasyon hızlanma seviyesi ve frekans değişim sınırları geleneksel taşıma sırasında sırasıyla 15 m/s² ve 30 Hz'den az bulunmuştur. Oluklu mukavva kutudaki domateslerin bozulması 10 m/s²lik bir dikey vibrasyon ivmelenmesinde 30 dakika içinde meydana gelmiştir. Plastik kaplardaki domatesler vibrasyon nedeniyle dinamik bir sıkışmaya maruz kalmıştır. Resonans frekansında altta bulunan

domateslerin sıkışma basıncı statik koşullara göre 2 yada 3 kata ulaşmıştır (Itakowa ve ark. 1992).

Yapılan bir araştırmada, 3 çeşit meyve ve 6 çeşit sebze Bursa'dan bir soğutmalı araca yüklenerek Federal Almanya'nın Hamburg şehrine kadar taşınmıştır. Araştırmaya konu olan 3 meyve türünden biri olan santa-maria armut çeşidinden derimin çok geç yapıldığı ve uzak pazarlara gönderilemeyecek kadar olgun meyvelerin ihraç edildiği sonucu, elde edilen sertlik ve kalite kayıplarından anlaşılmaktadır. Hale-Haven şeftalisinde ise erken derimin olumsuz sonuçları görülmüştür. Başlangıçta sertlik yüksek, kalite iyi olmasına karşın pazarlama aşamasında kalite puanı çok düşmüştür. Burton eriklerinde de aynı şekilde olgun olduğu elde edilen değerlerden görülmüştür. Sebzelerde ise derim sırasında ve ambalajlamada kalite çok iyi bulunmasına karşın, taşıma sonrası hal ve manav aşamasında önemli kalite kayıpları gözlenmiştir. Buna neden olarak da düşük taşıma sıcaklıklarından meydana gelen üşüme zararları ile yapılarından kaybolan su gösterilebilir. Ayrıca meyve ve sebzelerin ambalajlama yapıldığı salonun sıcaklığında yüksek bulunmuştur. Bu sıcaklıkların 21-28°C olması yerine 10-15 °C'ler arasında olması önerilmektedir (Türk 1988).

Doğal ve yapay koşullarda yapılan taşıma testleri; ambalaj materyalinin tanımlanması yanında taşınan meyve-sebze tür ve çeşitlerinin fizyolojik olgunluklarına bağlı olarak fiziksel dayanıklılığın en iyi göstergesi olan işlemlerdir (Kaynaş ve ark. 1987).

Maxie ve ark. (1967) taşıma ve pazarlama aşamasında bozulma nedenlerini çürümeler, fiziksel sorunlar (su kaybı, mekanik zararlanma) ve aşırı olgunlaşma, yaşlanma olarak gruplayıp, bu bozulmaların birbirleriyle ilişkisini ortaya koyarken, News ve ark. (1978), taşıma esnasında karşılaşılan riskleri genel anlamıyla; düşme, çarpma, titreşim, statik basınç, geçici basınç, şekil bozulmaları, berelenme, yüksek ve düşük sıcaklık zararları, yüksek nem, biyolojik ve insan unsuru olarak belirtmişlerdir. Yiğit ve Ertekin (1984), Türkiye'de yapılan bir anket sonucu taşıma sonrasında görülen kalite kaybının nedenleri olarak ezilmeleri, berelenmeleri, renk değişimini, mantari hastalıkları ve üşüme zararını saptamışlardır. Mitchell ve Sommer

(1967), meyve ve sebzelerdeki yaralanmanın genellikle boylama sırasında, zedelenmenin ise daha karmaşık zarar şekli olduğu ve basınç, çarpma ve titreşimle oluştuğunu açıklamışlardır.

Taşıma sırasında yatay düzlemde oluşan hareket veya titreşim sonucunda meydana gelen kabuktaki sıyrılmaya, epidermis ve epidermisin hemen altındaki dokularda zararlanmaya neden olmaktadır. Çarpma veya düşürme sonunda kabuğun daha altındaki dokularda zarar oluşmakta ve zararlanma istifleme, aracın ilk hareketi ve durması sırasında, meydana gelmekte, yüksek basınçtan ileri gelen zararda ise basınç uygulanan bölgenin altında bulunan dokularda bozulma başlamakta ve meyvede şekil bozulmalarına neden olmaktadır. Bu araştırmalarda tüm bu zarar şekillerinin ürünün fizyolojik olgunluğuna, ambalaj tipine, istifleme şekli ve istifleme yüksekliğine, araç ve yol yapısına, ürünün soğutulmasına ve taşıma süresine bağlı olarak değiştiği belirtilmektedir (Halsey ve ark. 1955, Mc Colloch 1958, O' Brien ve ark. 1963, Redit 1969, Sommer ve ark. 1960).

Soğutulmayan ürünlerin soğutulanlara göre daha gevşek yapıda olması nedeniyle, soğutulan ürünlerde titreşimden ileri gelen zararlanma oranı daha düşük olurken, çarpmadan ileri gelen zararlanma daha fazla olmaktadır (Mc Colloch 1962, Mitchell ve Sommer 1967).

Domates için en uygun taşıma sıcaklığı olgunluğa göre değişmektedir. Yeşil olgunluktaki domates (kabuk tamamen yeşil, ancak fizyolojik olarak olgunlaşabilir) için bu değer 12-17°C iken, pembe olum dönemindeki domatesler için 7-10°C'dir. Ancak en uygun taşıma sıcaklığının seçiminde, üşüme zararı, olgunlaşma ve pazar aşamasında geçecek süre sınırlayıcı faktörlerdir (Maxie ve ark. 1967, Redit 1969).

Taşıma sıcaklığının seçiminde, özellikle sonbahar döneminde tarlada oluşacak üşüme zararında etken olabileceğini, düşük sıcaklıkta yapılan taşımada zararın daha da artacağını belirterek bu durumda yeşil-olgunluktaki domatesler için taşıma sıcaklığını 10-25°C gibi geniş sınırlar içinde tutulmasını önermiştir (Moris 1954).

Maxie ve ark. (1967) ise, taşıma sırasında solunum ısı, güneş ve sıcak havanın zarar oranını artıracaklarını, bu nedenle taşıma sırasında soğuk hava yanında hava dolaşımının yetersiz

olduğu ambalaj içinde 0°C'ye kadar soğutulan ürünün sıcaklığın birkaç gün süren taşıma sonrasında 10°C'ye yükseldiğini saptamışlardır.

News, Yalova köylerinden yöresel pazara getirilen domateslerin yaklaşık %30'unun fiziksel zararlar gösterdiğini ve zararlanmış domateslerin tümünün aşırı olgun dönemde olduğunu gözlemiştir. Araştırmacı, şeftali pazarlamasında hasattan tüketiciye kadar oluşan %13 oranındaki mekanik zararın, %3'lük kısmının taşıma sırasında, %4'ünün toptancı halinde, %6'sının ise perakendeci manavda oluştuğunu saptayarak, taşımada zarar oranını azaltmak için domateslerin ikili sıra ile dizilmesini ve 3 veya 4 sandığın birleştirilerek tek ambalaj haline dönüştürülmesini önermiştir (News 1983a). O' Brien ve ark. (1963) taşımada kullanılan ambalaj materyalinin sağlam olmasını, araç lastik havalarının kısmen az olmasını, havalı süspansiyona sahip araçların kullanılmasını ve araç hızının yol durumuna göre ayarlanmasını önermişlerdir.

Mc Colloch, 6,7 kg basınç uygulanan dönüşüm olumundaki (meyve yüzeyinin %10-15'inin kırmızılaştığı dönem) domateslerin %60'ının, yeşil olumdaki domateslerin %14'ünün zedelendiğini, hiç düşürme testine tabi tutulmayan yeşil olgunluktaki domateslerde %0, bir defa düşürme testine tabi tutulanlarda %11, ikinci düşürmede %19, üçüncü düşürme sonunda %22 oranında zararlanma olduğunu saptayan araştırmacı, ambalaj içindeki meyve miktarının fazla olmasını ve taşıyıcı araç zeminine kısmen yumuşak bir materyal konulmasını önermiştir (Mc Colloch, 1962).

Halsey ve Showalter (1953) taşıma sırasında zedelenme oranının dönüşüm olumundaki domateslerde, yeşil olum dönemindeki domateslere göre 4 kat, olgun olmayan yeşil dönemdekilere göre 8 kat daha fazla olduğunu belirtmişlerdir. Randhava ve ark. (1987) ise, Hindistan koşullarında 3 gün süren Puncap-Bombay arasındaki taşıma sonunda 20 kg'lık karton kutularda %8-10 arasında ağırlık kaybı olduğunu, yeşil olum dönemindeki meyvelerin %2-3'ünün olgunlaşmadan aynı kaldığını, %2-3 oranında zedelenme, çürüme olduğunu saptamışlardır. Radulescu ve ark. (1982), Romanya koşullarında 16 hibrit domates çeşidi ile yaptıkları çalışmada 8°C'nin altında ve 25°C'nin üzerindeki sıcaklıklarda daha fazla bozulma

saptayarak, taşınmaya dayanıklılık yönünden en iyi sonucu Vemone, Moria, Angela ve Nemarex çeşitlerinin verdiği gözlemiştir. Marks ve ark. (1957), zedelenme ile meyve yapısındaki fosfor miktarının ilişkisini vurgulayarak fosforun kısmen veya tamamiyle azalmasının zedelenme oranını artırdığını ve zedelenmeden hemen sonra artan solunum nedeniyle fosfor kullanımının hızlandığını ve kısa sürede tamamen yok olduğunu saptamışlardır.

Kaynaş ve ark. (1987), yaptıkları araştırmada doğal taşımada Lucy, E-9693, E-12757 ve GH-25 çeşitleri daha dayanıklı çeşitler olurken, yapay koşullarda uzun mesafeli taşıma için Rocco, Dario, GH-25 ve E-9693 çeşitleri en dayanıklı çeşitler olarak bulunmuştur. Her iki testte de GH-25 ve E-9693 en dayanıklı çeşitler olarak saptanmıştır.

Kaynaş ve İnan (1991), Pala-49 patlıcan çeşidinin 4°C, 8°C, 12°C ve 20°C sıcaklıklarda depolanmaları süresince titre edilebilir asitlik, askorbik asit, indirgen şekerler, nişasta, toplam azot ve ham protein miktarlarında sürekli azalma; suda eriyebilir kuru madde oranında önce azalma sonra artış, sakkaroz ve toplam şeker miktarında ise önce artış sonra azalma saptamışlardır. Ayrıca hasattan sonra yapılan solunum ölçümlerinde, solunum hızının sıcaklıkla doğrudan ilişkili olduğu ve solunum eğrisinin tipik klimakterik göstermeyen sebzelerin solunum eğrisine benzer olduğu saptanmıştır.

Kaynaş ve ark. (1993) araştırmalarında, depolama süresince sıcaklığa bağlı olarak askorbikasit, nişasta, toplam azot ve ham protein miktarlarında sürekli azalma, suda eriyebilir kuru madde oranı, titre edilebilir toplam asitlik, sakkaroz ve toplam şeker miktarı ile pH değerinde artış, indirgen şeker miktarında ise önce artış sonra azalma saptanmıştır. Depolama süresince ağırlık kaybı, sıcaklık yükseldikçe artmıştır. Ağırlık kaybı üzerine kullanılan ambalaj maddelerinin etkileri önemli bulmuşlardır. Depolamada toplam ağırlık kaybı sıcaklığa bağlı olarak ambalajsız depolamaya göre polietilen kullanımıyla %50 oranında filu-plastik kullanımıyla %98 oranında azaltılmıştır. 8°C sıcaklıkta depolamada üşüme zararı; 12°C ve 20°C sıcaklıklarda yaşlanma depolamayı sınırlayan en önemli faktörler olarak saptanmıştır. Üşüme zararı, yaşlanma ve metabolik değişimler dikkate alındığında 8°C sıcaklık 5-10 gün

sürecek kısa süreli depolama ve taşıma için uygun bulunmuştur. 12°C'lik sıcaklıkta ise raf ömrü dikkate alınarak en fazla 15 gün depolama yapılabilir. Eğer depolamada polietilen veya film plastik kullanılır ve depolamadan hemen sonra pazarlama yapılacaksa bu süre 20 güne kadar uzatılabilir. Hasattan sonra direkt pazarlanacak patlıcanlarda raf ömrü (20°C) en fazla 10 gün olarak saptanmıştır.

Estaban ve ark. (1989), titre edilebilir asitliğin 10 gün depolamadan sonra arttığını ve artışın en fazla 20°C sıcaklıkta depolanan patlıcanlarda görüldüğü; indirgen ve toplam şekerin 10°C ve 20°C'de 14.güne kadar artış, 5°C'de ise zamanla azalma gösterdiğini saptamışlardır.



3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1. Materyal

Yurdumuz koşullarında yetiştirilen sebzelerin yapay koşullarda taşımaya duyarlılıklarının saptanması, ayrıca taşıma sırasında ve taşıma sonrası pazarlama aşamasında taşımadan ve ambalaj tiplerinden ileri gelen kalite kayıplarının gözlenmesi ve bununla birlikte bu sebzelerde kimyasal ve fiziksel değişimleri saptamak amacıyla yapılan bu çalışma; Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Hasat Sonrası Fizyolojisi Bölümünde yürütülmüştür.

Domatesle (Lycopersicon esculentum Mill) ilgili denemede; Bursa İznik yöresinin Orhaniye köyünde yetiştirilen ve üretici bahçelerinden 14 Kasım 1993 tarihinde temin edilmiş olan İznik yerli çeşidi kullanılmıştır. Ambalaj materyali olarak 40 × 30 × 13 cm boyutlarında kağıtla örtülmüş tahta kasa (Şekil 11), 38 × 26 × 13 cm boyutlarında çift dalgalı mukavva kutu (Şekil 11) ve 38 × 26 × 9 cm boyutlarında tek dalgalı mukavva kutu (Şekil 11) kullanılmıştır.

Biberle (Capsicum annum L.) ilgili denemede; Bursa İznik yöresinin Orhaniye köyünde yetiştirilen ve üretici bahçelerinden 14 Kasım 1993 tarihinde temin edilmiş olan Kırmızı renkli Domates Biberi çeşidi kullanılmıştır. Ambalaj materyali olarak 50 × 30 × 20 cm boyutlarında kağıtla kaplanmış tahta kasa (Şekil 11), 40 × 38 × 18 cm boyutlarında çift dalgalı mukavva kutu (Şekil 11) ve 38 × 26 × 9 cm boyutlarında tek dalgalı mukavva kutu (Şekil 11) kullanılmıştır.

Patlıcanla (Solanum melongena L.) ilgili denemede; Bursa Orhangazi yöresinin Gürle köyünde yetiştirilen ve üretici bahçelerinden 13 Kasım 1993 tarihinde temin edilmiş olan Kemer çeşidi kullanılmıştır. Ambalaj materyali olarak 50 × 30 × 20 cm boyutlarında kağıtla kaplanmış tahta kasa (Şekil 11), 40 × 38 × 18 cm boyutlarında çift dalgalı mukavva kutu (Şekil 11) ve 38 × 26 × 9 cm boyutlarında tek dalgalı mukavva kutu (Şekil 11) kullanılmıştır.

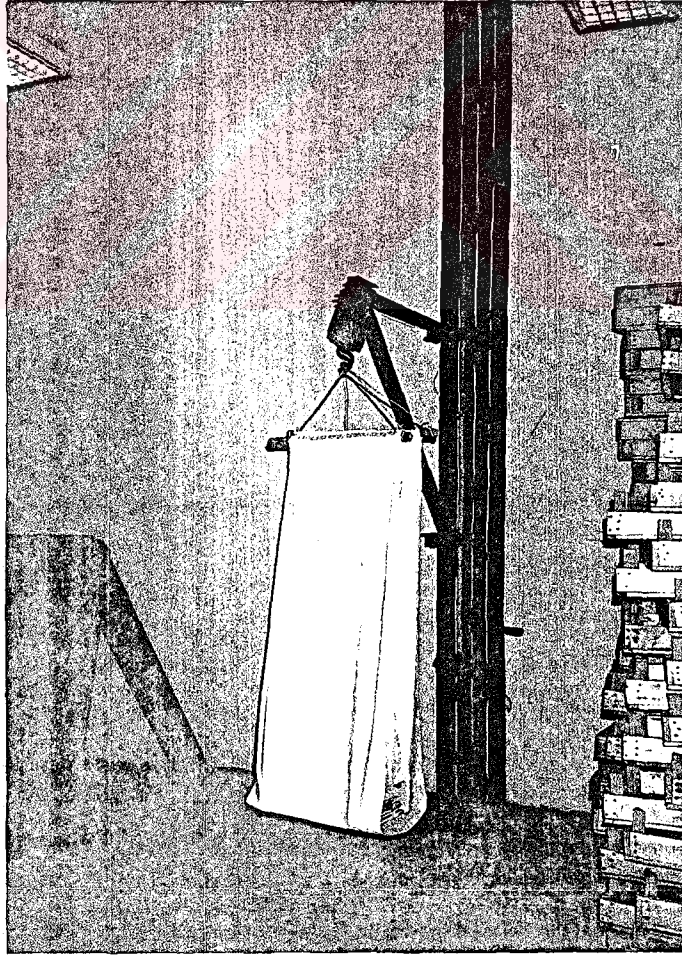
Denemeye alınan ürünler yapay koşullardaki taşıma testine tabi tutulmuştur. Yapay koşullardaki taşıma testi, Yalova Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Hasat

Sonrası Fizyolojisi Ünitesi, Ambalaj Test Laboratuvarında düşürme, yatay çarpma ve titreşim test cihazlarının kullanımıyla gerçekleştirilmiştir.

Düşürme testi; 4 m. yükseklikteki profil direğe makaralarla bağlı, istenen düşürme yüksekliğine ayarlanabilen ve elle kumanda edilebilen düşürme kancasından ibaret cihaz yardımıyla yapılmıştır (Şekil 8).

Yatay çarpma testi; yatayla 10°'lik açı yapan 75 cm aralıklı iki ray çarpma düzlemi ve bir taşıyıcıdan oluşan rijit sistem yardımıyla yapılmıştır. Sistemdeki kilit mekanizması yardımıyla ambalajlar sadece bir defa çarpmakta, sıçramaya izin verilmemektedir (Şekil 9).

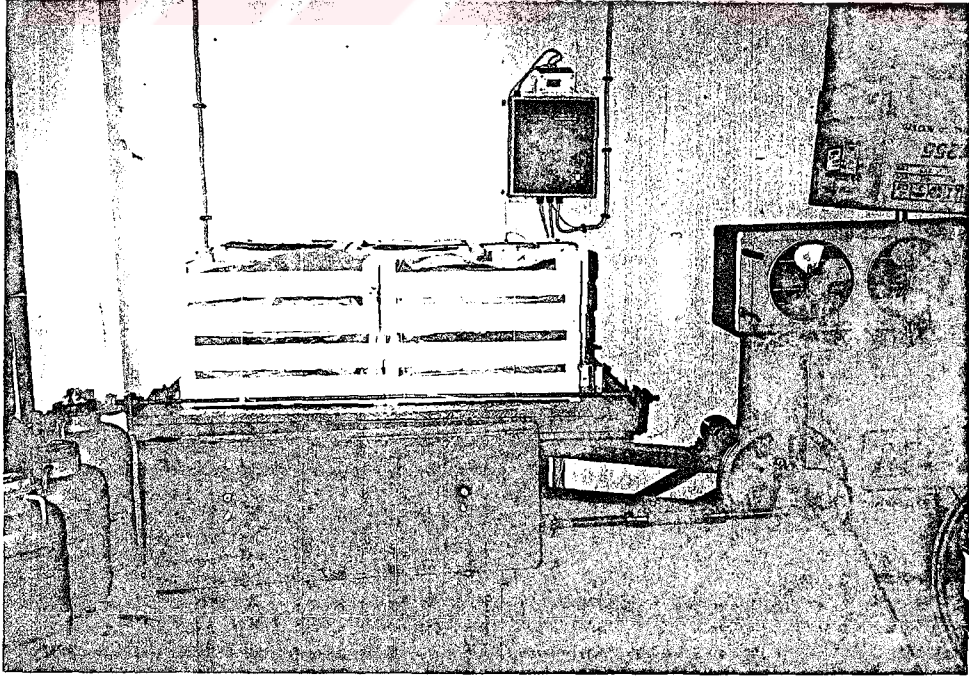
Titreşim testi, genlik ve açı ayarları mekanik, frekans ayarı otomatik olarak yapılan, vertikalden horizontale kadar kademesiz ayarlı sinüzoidal titreşim verebilen cihaz yardımıyla gerçekleştirilmiştir (Şekil 10).



Şekil 8. Düşürme Testi Cihazı



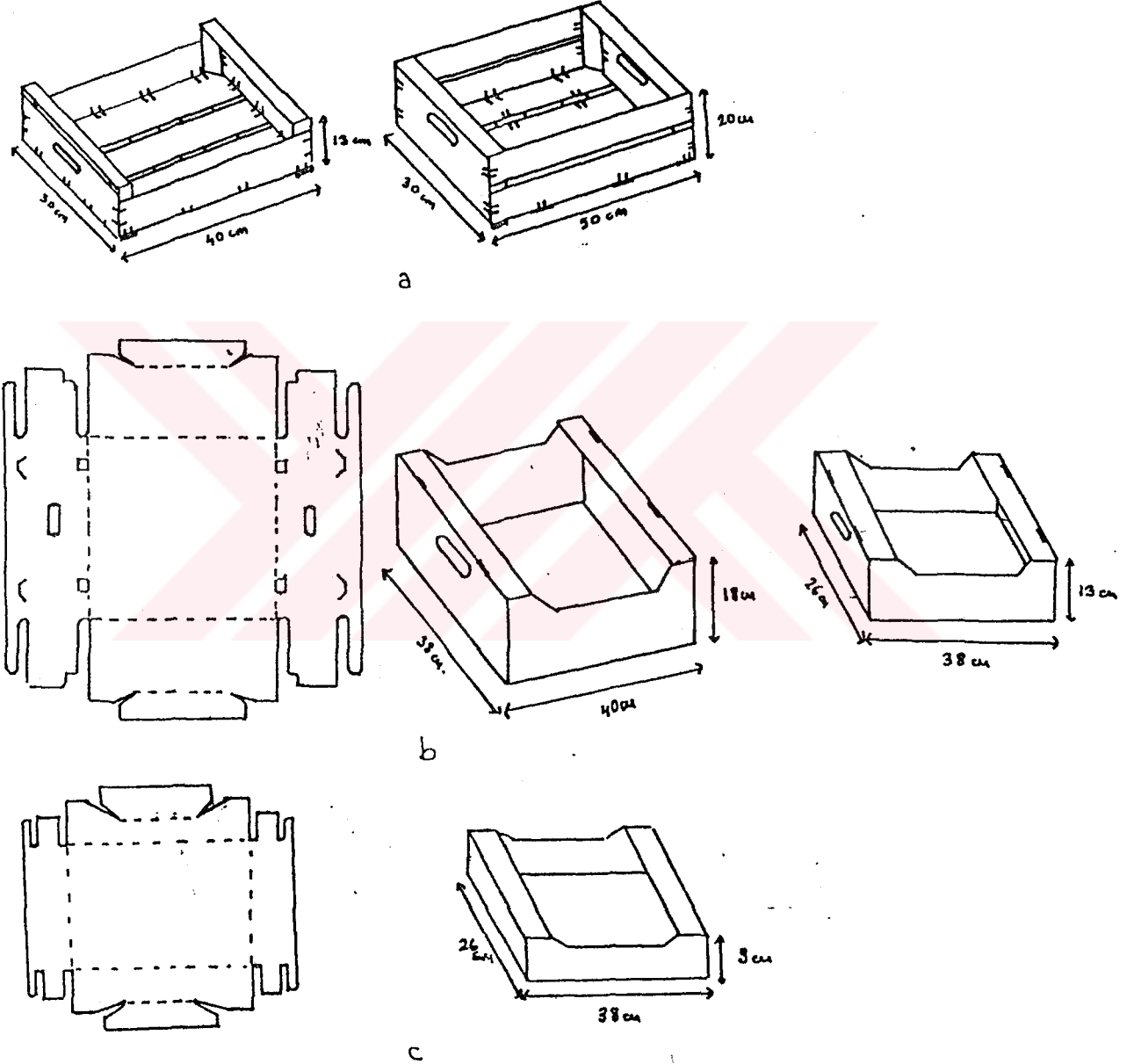
Şekil 9. Yatay Çarpma Testi Cihazı



Şekil 10. Titreşim Testi Cihazı

Taşıma öncesi, taşıma sonrası ve raf ömrü sonunda yapılan analizler, Yalova Atatürk Bahçe Kùltürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Hasat Sonrası Fizyolojisi Laboratuvarında yapılmıştır.

Denemede kullanılan ambalaj çeşitleri Şekil 11'de gösterilmiştir



Şekil 11. Denemede Kullanılan Ambalaj Kutularının Görünümü

- a) Tahta Kasa
- b) Çift Dalgalı Mukavva Kutu
- c) Tek Dalgalı Mukavva Kutu

3.2. Yöntem

Denemeye alınan ürünler Orhaniye ve Gürle köylerinde ambalajlanarak 1991 model Lada Samara ile yaklaşık 25 km. kadar Yalova'ya taşınmıştır.

Buraya getirilen ürünler yapay koşullarda taşıma testine tabi tutulmuştur. Düşürme testinde, düşürme yüksekliği 35 cm, düşürme sayısında 5 olarak seçilmiştir. Yatay çarpma testinde ise; test edilen ürün ambalajının, araçtaki durumu dikkate alınarak, 1,5 m/sn'lik hıza karşılık gelen 660 mm uzaklıktan serbest bırakılarak çarpma sağlanmıştır. İşlem standart olarak kabul edilen 6 defa yinelenmiştir. Titreşim testinde, 25 mm. genlik ve 250 devir/dak frekans değeri seçilmiştir. Titreşim süresi ise 40 dakika olarak ele alınmıştır.

Yapay taşıma testleri, 15-18 Kasım 1993 tarihleri arasında yapılmıştır. Yapay koşullarda taşıma sonrasında, domatesler 3 gün olgunlaştırma odasında bekletilmiş ve analizleri yapılmıştır. Biberler de taşıma sonrasında 3 gün olgunlaştırma odasında bekletilmiş ve analizleri yapılmıştır. Bunun yanında bu süre sonunda, biberlerin durumu iyi olarak görülmüş ve olgunlaştırma odasında 7. güne kadar bekletilerek analizler yapılmış, sonuçlar elde edilmiştir. Patlıcanda ise, taşıma sonrasında üşüme zararı görüldüğü için raf ömrü çalışmaları yapılmamıştır.

Yapay taşıma testlerinin yapıldığı laboratuvar 5 °C sıcaklık ve %60-70 nisbi nem içermektedir. Raf ömrü çalışmalarının yapıldığı olgunlaştırma odası ise 20°C ve %95 nisbi nem içermektedir.

Denemede kullanılan ürünlerde, Taşıma öncesi = D1 (dönem bakımından farklılıklar incelendiğinde kontrol değeri olarak kabul edilmiştir); Taşıma sonrası = D2; Taşımadan sonra 3. gün (raf ömrü) = D3; Taşımadan sonra 7. gün (raf ömrü) = D4 (biberde) olarak gösterilmiştir. Ambalaj tipi bakımından kontrol = A1 (ambalaj ve yapay taşıma uygulanmamıştır); Tahta kasa = A2; Çift dalgalı mukavva kutu = A3; Tek dalgalı mukavva kutu = A4 olarak gösterilmiştir.

Taşıma öncesinde, taşıma sonrasında ve raf ömrü sonunda meyvelerde meydana gelen zararlanmalar aşağıdaki puanlamaya göre değerlendirilmiştir (Kaynaş ve ark. 1987).

- 5 (çok hafif) : 0-4 mm çapında zararlı bölge - pazarlanabilir meyve
4 (hafif) : 5-10 mm çapında zararlı bölge - pazarlanabilir meyve
3 (orta) : 11-17 mm çapında zararlı bölge - kullanılabilir meyve
2 (şiddetli) : 18-25 mm çapında zararlı bölge
1 (parçalanmış) : 25-< mm çapında zararlı bölge

Zararlanma dereceleri yanında yapılan diğer ölçüm ve analizler, taşıma öncesi, taşıma sonrası ve raf ömrü sonrasında (belirtilen periyotlarda) incelenmiştir.

Bu çalışma "Tesadüf Blokları Faktöryel Deneme Deseni" ne göre 3 tekerrürlü olarak kurulmuş ve her tekerrürde 4 kasa yer almıştır. Denemede toplam 155 kg domates, 140 kg biber ve patlıcan kullanılmıştır. İstatistiki sonuçlar DUNCAN testine tabi tutularak 0.01 hata düzeyinde değerlendirilmiştir (Turan 1989).

3.2.1. Ürünlerde Yapılan Ölçüm ve Analizler

Ağırlık Kaybı

Taşıma öncesi, taşıma sonrası ve raf ömrü sonunda tüm ürünlerde olmak üzere ürünlerin ağırlık değerleri 5 gr hassasiyetle terazi ile belirlenmiş ve % olarak kayıplar değerlendirilmiştir.

Titre Edilebilir Asit (TEA)

Örnekler Waring parçalayıcı aletinden geçirilerek püre haline getirilmiş ve püreden 10'ar gramlık örnekler tartılarak damıtık su ile 40 ml'ye seyreltilmiştir. Daha sonra örnekler pH metrede pH 8'e kadar 0,10N sodyum hidroksit ile titre edilerek, sonuçlar domates, biber ve patlıcan için sitrik asit cinsinden % olarak hesaplanmıştır. (Anonymous 1968)

pH

Ürünlerden alınan örnekler Waring parçalayıcı aletinden geçirilerek püre haline getirilmiştir. Bu püreden alınan örnekler Beckman H4 modeli pH metreyle pH'ları saptanmıştır.

Karoten ve Likopen

Karoten ve likopen tayini domates ve biberde yapılmıştır. Ürünler Waring parçalayıcı aletinden geçirilerek püre haline getirilmiş ve püreden 2 gr numune alınarak santrifüj tüpüne konulmuştur. Saf su ve asetonla 3000 devirde 5 dakika santrifüj edilen numune yıkandıktan sonra petrol eterle tamamlanıp 452 ve 505 nm'de petrol etere karşı spektrofotometrede okunmuş ve okunan değerler ile karoten ve likopen değerleri bulunmuştur. Karoten ve likopen değerleri ppm olarak hesaplanmıştır (Kılıç ve ark. 1991).

Solunum

Ürünlerin solunum hızları Claypool ve Keefer (1942) tarafından tanımlanan yöntemle göre saptanmıştır. Solunum hızı mg CO₂/kg.saate cinsinden hesaplanmıştır.

Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliği sadece domateslerde incelenmiştir. Bu amaçla meyve eti sertliği, Effegi tipi el basınç ölçeri ile meyvenin iki yanağından "Kg" cinsinden ölçülmüştür.

Zararlanma Oranı ve Pazarlanabilir Meyve Durumu

Ürünlerde zararlanma oranları önceden belirlenmiş değerler üzerinden puanlamaya tabi tutulmuştur. Oluşturulan bu puanlamaya göre 5 ve 4 puan alan ürünler pazarlanabilir meyve, 3 puan alan ürünler kullanılabilir meyve sıfatını almışlardır. 2 ve 1 puan alan ürünler ise kullanılamaz durumda olarak kabul edilmiştir (Kaynaş ve ark. 1987).

4. BULGULAR

4.1. Domateste Yapılan Ölçüm Analiz Sonuçları

4.1.1. Ağırlık Kaybı

Domateste ağırlık kaybı, başlangıçta tüm ürünlerde; taşınması yapılan ürünlerde; taşıma sonrası ve raf ömrü sonrası tüm ürünlerde olmak üzere ağırlık ölçümleri yapılarak saptanmaya çalışılmıştır.

Farklı Dönemlerin Ağırlık Kaybına Olan Etkisi

Elde edilen değerlerin yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre dönemler bakımından (Taşıma öncesi: D1, Taşıma sonrası: D2, Raf ömrü: D3) %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 17).

Çizelge 17. Dönemlerin Ağırlık Kaybına Olan Etkisi (*)

Dönem	Ağırlık Kaybı (%)
D3	2,738 a
D2	1,704 b
D1	0,000 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek ağırlık kaybı raf ömrü (taşımadan 3 gün sonra) ile %2,738'lik bir değerde olmuştur. Bunu %1,704 ile taşıma sonrası izlemiştir.

Ambalaj Tiplerinin Ağırlık Kaybına Etkisi

Elde edilen değerlerin yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipleri bakımından (Kontrol: A1; Tahta Kasa: A2; Çift Dalgalı Mukavva Kutu: A3; Tek Dalgalı Mukavva Kutu: A4) %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 18).

Çizelge 18. Ambalaj Tiplerinin Ağırlık Kaybına Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Ağırlık Kaybı (%)
A2	1,938 a
A4	1,825 a
A3	1,469 a
A1	0,690 b

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En düşük ağırlık kaybı %0,690 ile kontrolde bulunmuştur. En yüksek ağırlık kaybı %1,938 ile tahta kasada bulunurken bunu yine aynı grupta yer alan %1,825 ile tek dalgalı mukavva kutu ve %1,469 ile çift dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Ağırlık Kaybına Etkisi

Yapılan istatistiki analizlere göre. dönem × ambalaj tipi interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 19).

Çizelge 19. Dönem, Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Ağırlık Kaybına Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj İnteraksiyonu	Ağırlık Kaybı (%)
D3A2	3,237 a
D3A4	3,178 a
D3A3	2,948 a
D2A2	2,578 ab
D2A4	2,296 abc
D3A1	1,589 bc
D2A3	1,458 cd
D2A1	0,482 de
D1A4	0,000 e
D1A3	0,000 e
D1A2	0,000 e
D1A1	0,000 e

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En düşük ağırlık kaybı %0.000 ile aynı grupta yer alan taşıma öncesi × kontrol, taşıma öncesi × tahta kasa, taşıma öncesi × çift dalgalı, taşıma öncesi × tek dalgalı mukavva kutuda elde edilmiştir. Bunu %0,482 ile taşıma sonrası × kontrol izlemiştir. En yüksek ağırlık kaybı ise %3,237 ile raf ömrü × tahta kasada görülürken, raf ömrü × tek dalgalı, raf ömrü × çift dalgalı mukavva kutuda raf ömrü × tahta kasa interaksyonuyla istatistiki olarak aynı grupta yer almaktadır.

4.1.2. Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliğinde deneme boyunca bir azalma görülmektedir. Bu azalma olgunluğun ilerlemesiyle bir paralellik göstermiş ve azalan bir meyve eti sertliği görülmüştür.

Farklı Dönemlerin Meyve Eti Sertliğine Etkisi

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre meyve eti sertliğinde dönemler bakımından %1 olasılık düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 20).

Çizelge 20. Dönemlerin Meyve Eti Sertliğine Etkisi (*)

Dönem	Meyve Eti Sertliği (kg)
D1	3,223 a
D2	1,510 b
D3	0,822 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek değer 3,223 kg ile taşıma öncesi yani başlangıç döneminde bulunmuştur. Bunu 1,510 kg değeri ile taşıma sonrası ve 0,822 kg değeri ile raf ömrü izlemiştir.

Ambalaj Tiplerinin Meyve Eti Sertliğine Etkisi

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipleri arasında meyve eti sertliği yönünden %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 21).

Çizelge 21. Ambalaj Tiplerinin Meyve Eti Sertliğine Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Meyve Eti Sertliği (kg)
A1	2,366 a
A3	1,707 b
A4	1,668 b
A2	1,667 b

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek değer 2,366 kg ile kontrolde görülürken diğer ambalaj tipleri aynı grupta yer almış ve en düşük değer 1,667 kg ile tahta kasada bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Meyve Eti Sertliğine Etkisi

İstatistiki analizlere göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 22).

Çizelge 22. Dönem, Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Meyve Eti Sertliğine Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj İnteraksiyonu	Meyve Eti Sertliği (kg)
D1A1	3,223 a
D1A2	3,223 a
D1A3	3,223 a
D1A4	3,223 a
D2A1	2,803 b
D2A3	1,133 c
D3A1	1,070 c
D2A4	1,053 c
D2A2	1,050 c
D3A3	0,763 d
D3A2	0,727 d
D3A4	0,727 d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek meyve eti sertliğini 3,223 kg ortalama ile ve aynı grupta olan taşıma öncesi × kontrol, taşıma öncesi × tahta kasa, taşıma öncesi × çift dalgali, taşıma öncesi × tek dalgali mukavva kutu vermiştir. Bunu ortalaması 2,803 kg olan taşıma sonrası × kontrol interaksiyonu izlemiştir. En düşük meyve eti sertliğini aynı grupta olan 0,763 kg değeri ile raf ömrü × çift dalgali mukavva kutu ve 0,727 kg değeri ile raf ömrü × tahta kasa, raf ömrü × tek dalgali mukavva kutu izlemiştir.

4.1.3. Titre Edilebilir Asit (TEA)

Domateste, deneme süresince titre edilebilir asit miktarında azalma görülmektedir. TEA'likteki bu azalma olgunluğun ilerlemesiyle bir paralellik göstermiştir.

Farklı Dönemlerin TEA'liğe Etkisi

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre titre edilebilir asitte dönem bakımından %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 23).

Çizelge 23. Dönemlerin TEA'liğe Etkisi (*)

Dönem	Titre Edilebilir Asit (%)
D1	0,619 a
D2	0,562 b
D3	0,530 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek titre edilebilir asit taşıma öncesinde %0,619 değeriyle bulunmuştur. Bunu %0,562 değeri ile taşıma sonrası izlemiştir. En düşük değer ise %0,530 ile raf ömründe bulunmuştur.

Ambalaj Tiplerinin TEA'liğe Etkisi

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre titre edilebilir asitte ambalaj bakımından %1 düzeyinde farklılık bulunmuştur (Çizelge 24).

Çizelge 24. Ambalaj Tiplerinin TEA'liğe Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Titre Edilebilir Asit (%)
A1	0,599 a
A3	0,588 a
A2	0,548 b
A4	0,545 b

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek değer %0,599 ile kontrolde bulunurken, aynı grupta yer alan çift dalgalı mukavva kutuda ise %0,588 değeri elde edilmiştir. En düşük değerler ise aynı grupta yer alan %0,548 ortalama ile tahta kasa ve %0,545 ortalama ile tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun TEA'liğe Etkisi

Yapılan istatistikî analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 25).

Çizelge 25. Dönem × Ambalaj İnteraksiyonunun TEA'liğe Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	Titre Edilebilir Asit (%)
D1A1	0,619 a
D1A2	0,619 a
D1A3	0,619 a
D1A4	0,619 a
D2A1	0,606 a
D2A3	0,580 b
D3A1	0,574 b
D3A3	0,565 b
D2A2	0,533 c
D2A4	0,529 c
D3A2	0,493 d
D3A4	0,486 d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek değer %0,619 ile ve aynı grubu paylaşan taşıma öncesi × kontrol, taşıma öncesi × tahta kasa, taşıma öncesi × çift dalgalı, taşıma öncesi × tek dalgalı mukavva kutu %0,606 değeriylede taşıma sonrası × kontrolde olmuştur. En düşük değer ise aynı grupta olan %0,493 ile raf ömrü × tahta kasa ve %0,486 ile raf ömrü × tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur.

4.1.4. pH

Domateste, pH değişimleri incelendiğinde genel bir artış görölmektedir. Yapılan istatistiki analizler sonunda dönem × ambalaj interaksiyonu pH üzerinde etkili olmamıştır.

Farklı Dönemlerin pH Üzerine Etkisi

İstatistiki analizlere göre dönemler arasında %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 26).

Çizelge 26. Dönemlerin pH Üzerine Etkisi (*)

Dönem	pH Değeri
D3	4,708 a.
D2	4,583 b
D1	4,200 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek değer 4,708 ile raf ömründe bulunurken, en düşük değerde 4,200 ile taşıma öncesinde bulunmuştur.

Ambalaj Tiplerinin pH Üzerine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipleri arasında %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 27).

Çizelge 27. Ambalaj Tiplerinin pH Üzerine Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	pH Değeri
A4	4,578 a
A2	4,556 a
A3	4,444 ab
A1	4,411 b

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek değer 4,578 ve 4,556 ile aynı grupta yer alan tek dalgalı mukavva kutu ve tahta kasada bulunurken, en düşük pH değeri ise 4,411 ile kontrolde görülmüştür.

4.1.5. Solunum

Domateste, solunum değişimi incelendiğinde, giderek bir artış görülmektedir. Yapılan istatistiki analizler sonucunda ambalaj ve dönem \times ambalaj interaksiyonunun solunum üzerinde önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Farklı Dönemlerin Solunum Üzerine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönemler arasında solunum bakımından %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 28).

Çizelge 28. Dönemlerin Solunum Üzerine Etkisi (*)

Dönem	Solunum (mgCO ₂ /kg.h)
D3	16,013 a
D2	13,710 a
D1	7,630 b

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek solunum değeri 16,013 mgCO₂/kg.h ile raf ömründe bulunurken aynı grubu paylaşan ve 13,710 mgCO₂/kg.h ortalama ile taşıma sonrasında bulunmuştur. En düşük solunum değeri ise 7,630 mgCO₂/kg.h ile taşıma öncesinde bulunmuştur.

4.1.6. Karoten

Domateste, karoten değişimi incelendiğinde önce düşüş sonra yükselme görülmektedir. İstatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj ve dönem  ambalaj interaksiyonunun karoten üzerinde önemli bir etkisi bulunmamıştır.

Farklı Dönemlerin Karoten Değişimi zerine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönemler bakımından %1 düzeyinde farklılık bulunmuştur (izelge 29).

Çizelge 29. Dönemlerin Karoten Değişimi zerine Etkisi (*)

Dönem	Karoten miktarı (ppm)
D3	15,312 a
D1	8,663 ab
D2	7,462 b

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek karoten değeri 15,312 ppm ile raf ömründe bulunmuştur. Bunu 8,663 ppm değeri ile taşıma öncesi ve en düşük karoten değerini ise 7,462 ppm ile taşıma sonrasında bulunmuştur.

4.1.7. Likopen

Domateste, likopen değişimi incelendiğinde giderek bir artış görülmektedir.

Farklı Dönemlerin Likopen Değişimi zerine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönemler arasında %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (izelge 30).

Çizelge 30. Dönemlerin Likopen Değişimi Üzerine Etkisi (*)

Dönem	Likopen (ppm)
D3	43,493 a
D2	24,753 b
D1	20,127 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek likopen değeri raf ömründe 43,493 ppm olarak bulunmuştur. En düşük likopen değeri ise 20,127 ppm ile taşıma öncesinde bulunmuştur.

Ambalaj Tiplerinin Likopen Değişimi Üzerine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre likopen değişiminde ambalaj tipleri bakımından %1 düzeyinde farklılık bulunmuştur (Çizelge 31).

Çizelge 31. Ambalaj Tiplerinin Likopen Değişimine Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Likopen (ppm)
A3	34,002 a
A1	31,198 b
A2	29,406 c
A4	23,224 d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek likopen değeri 34,002 ppm ile çift dalgalı mukavva kutuda bulunurken, en düşük likopen değeri 23,224 ppm ile tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Likopen Değişimi Üzerine Etkisi

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 32).

Çizelge 32. Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Likopen Değişimine Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	Likopen (ppm)
D3A3	54,170 a
D3A1	52,797 b
D3A2	39,587 c
D2A2	28,503 d
D2A3	27,710 e
D3A4	27,420 e
D2A4	22,127 e
D2A1	20,670 f
D1A4	20,127 g
D1A3	20,127 g
D1A2	20,127 g
D1A1	20,127 g

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek likopen değeri 54,170 ppm ile raf ömrü × çift dalgalı mukavva kutu interaksiyonunda bulunmuştur. En düşük likopen miktarı ise aynı grupta bulunan ve 20,127 ppm değeri ile taşıma öncesi × tek dalgalı, taşıma öncesi × çift dalgalı mukavva kutu, taşıma öncesi × tahta kasa ve taşıma öncesi × kontrol'de bulunmuştur.

4.1.8. Pazarlanabilir Meyve Durumu

Domateste, pazarlanabilir meyve durumu tüm ambalaj tipleri ve her dönemde daha önce belirtilen skalaya göre değerlendirilmiştir. Buradan elde edilen değerler ile istatistiki analiz sonuçları elde edilmiştir. Sonuçlara göre dönem × ambalaj interaksiyonu önemli bulunmamıştır.

Farklı Dönemlerin Pazarlanabilir Meyve Durumu Üzerine Etkisi

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre pazarlanabilir meyve durumu dönemler arasında %1 düzeyinde etkili olmuştur (Çizelge 33).

Çizelge 33. Dönemlerin Pazarlanabilir Meyve Durumuna Etkisi (*)

Dönem	Paz. Mey. Dur. (%)
D1	97,500 a
D2	77,500 b
D3	66,667 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek değer %97,500 ile taşıma öncesinde bulunmuştur. En düşük değer ise %66,667 ile raf ömründe bulunmuştur. Pazarlanabilir meyve durumu raf ömründe iyice düşmüştür.

Ambalaj Tipinin Pazarlanabilir Meyve Durumu Üzerine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre pazarlanabilir meyve durumu ambalaj tipleri bakımından %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 34).

Çizelge 34. Ambalaj Tipinin Pazarlanabilir Meyve Durumuna Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Paz. Mey. Dur. (%)
A1	99,333 a
A3	82,222 b
A4	75,556 bc
A2	71,111 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek oranda pazarlanabilir meyve içeren ambalaj %99,333 ile kontrolde, en düşük değer tahta kasada ve %71,111 değerinde bulunmuştur.

4.1.9. Zararlanma Oranı

Domateste, zararlanma oranı tüm ambalaj tiplerinde ve her dönemde daha önce belirtilen değerlendirmeye göre saptanmıştır. Buradan elde edilen değerler ile istatistiki analiz sonuçları bulunmuştur.

Farklı Dönemlerin Zararlanma Oranı Üzerine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre zararlanma oranı bakımından dönemler arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 35).

Çizelge 35. Dönemlerin Zararlanma Oranına Etkisi (*)

Dönem	Zararlanma Oranı (%)
D1	7,166 a
D2	20,166 b
D3	26,000 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En düşük değer %7,166 ile taşıma öncesinde bulunmuştur. Bunu %20,166 ile taşıma sonrası; en yüksek değerde %26,000 ile raf ömründe bulunmuştur.

Ambalaj Tiplerinin Zararlanma Oranı Üzerine Etkisi

Zararlanma oranı bakımından yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipleri arasında %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 36,).

Çizelge 36. Ambalaj Tipinin Zararlanma Oranına Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Zararlanma Oranı (%)
A1	4,000 a
A3	18,888 b
A4	23,556 b
A2	24,666 b

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En düşük değer %4,000 ile kontrol kasasında bulunmuştur. Diğer üç ambalaj tipi aynı grupta yer alırken en yüksek %24,666 ile tahta kasada bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Zararlanma Oranı Üzerine Etkisi

Zararlanma Oranı bakımından yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonunun %1 düzeyinde önemli farklılıklar yarattığı bulunmuştur (Çizelge 37).

Çizelge 37. Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Zararlanma Oranına Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	Zararlanma Oranı (%)
D1A1	0,666 a
D2A1	3,334 a
D1A4	6,666 a
D3A1	8,000 ab
D1A3	10,000 ab
D1A2	11,334 ab
D2A3	18,666 bc
D3A3	28,000 cd
D2A2	28,666 cd
D2A4	30,000 d
D3A2	34,000 d
D3A4	34,000 d

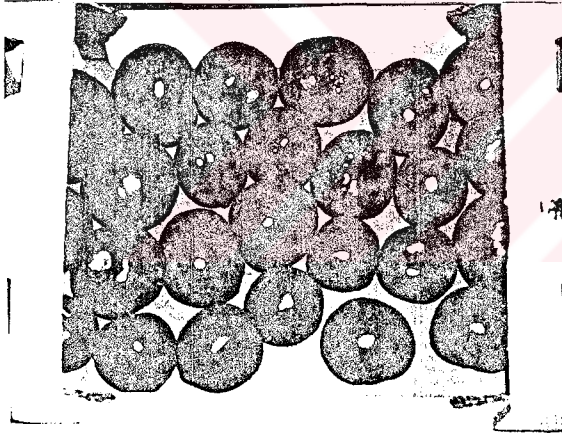
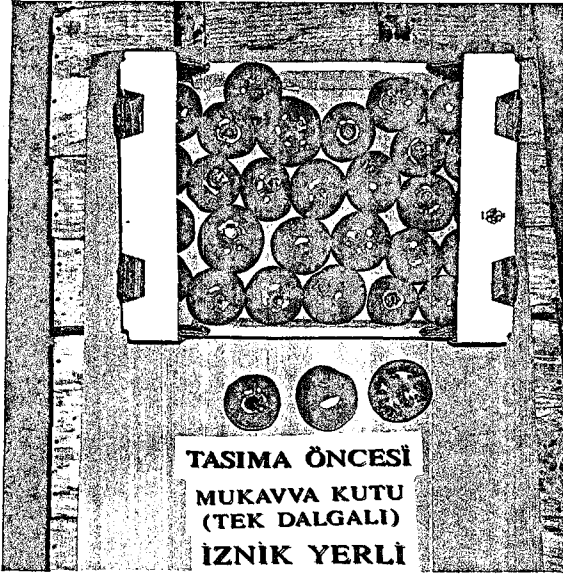
(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En düşük değeri %0,666 ile taşıma öncesi × kontrol interaksiyonu alırken bunu aynı grupta olan 3,334 ile taşıma sonrası × kontrol, %6,666 ile taşıma öncesi × tek dalgalı mukavva kutu izlemiştir. En yüksek değerler ise aynı grupta olan %30,000 ile taşıma sonrası × tek dalgalı mukavva kutu, %34.000 ile raf ömrü × tahta kasa ve raf ömrü × tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur.

Deneme süresince domateste meydana gelen değişimler Şekil 12, 13, 14 ve 15'te ayrıntılı olarak görülmektedir.

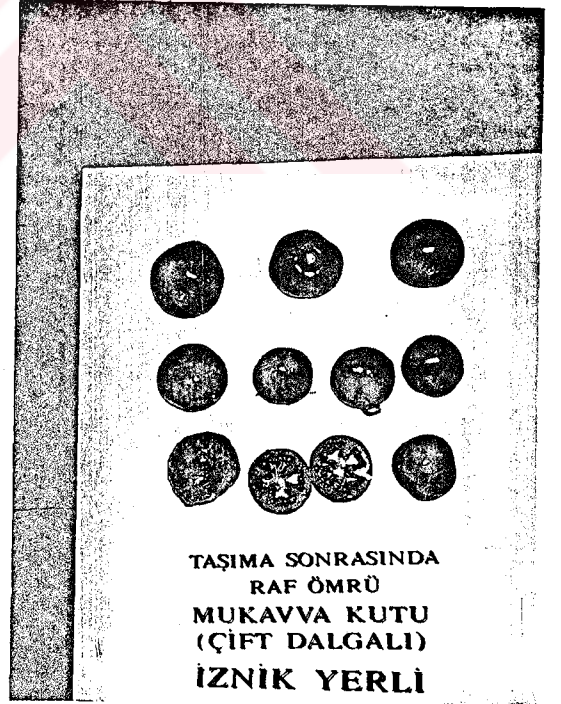
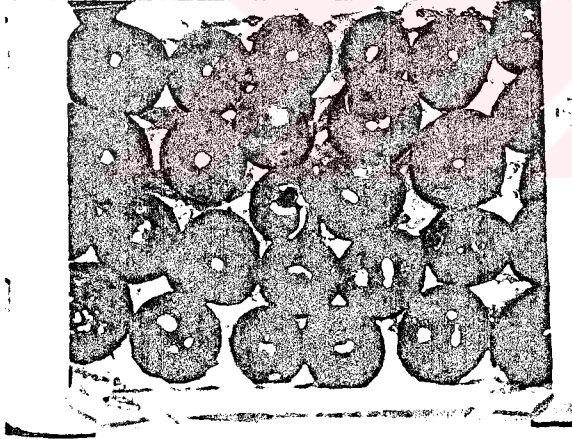


Şekil 12. Tahta Kasada Taşman İznik Yerli Çeşidi Domateslerin Deneme Süresince Genel Görünümü



Şekil 13. Tek Dalgalı Mukavva Kutuda Taşınan İznik Yerli Çeşidi Domateslerin

Deneme Süresince Genel Görünümü



Şekil 14. Çift Dalgalı Mukavva Kutuda Taşınan İznik Yerli Çeşidi Domateslerin

Deneme Süresince Genel Görünümü



Şekil 15. Kontrol Meyvelerinin Deneme Süresince Genel Görünümü

4.2. Biberlerde Yapılan Ölçüm ve Analiz Sonuçları

4.2.1. Ağırlık Kaybı

Biberde ağırlık kaybı, başlangıçta tüm ürünlerde; taşıma sonrası ve taşımadan 3 gün ve 7 gün sonra raf ömründe ağırlık ölçümleri yapılarak saptanmıştır. Ağırlıkta giderek bir azalma görülmüştür.

Farklı Dönemlerin Ağırlık Kaybına Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem bakımından (D1: Taşıma öncesi; D2, Taşıma sonrası; D3: Taşımadan 3 gün sonra raf ömrü; D4: Taşımadan 7 gün sonra raf ömrü) %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 38).

Çizelge 38. Dönemlerin Ağırlık Kaybına Olan Etkisi (*)

Dönem	Ağırlık Kaybı (%)
D4	4,283 a
D3	2,953 b
D2	1,502 c
D1	0,000 d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek ağırlık kaybı %4,283 ile taşımadan 7 gün sonra raf ömründe bulunurken, bunu %2,953 ile taşımadan 3 gün sonra raf ömrü ve %1,502 ile taşıma sonrası izlemiştir.

Ambalaj Tiplerinin Ağırlık Kaybına Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipi bakımından %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 39).

Çizelge 39. Ambalaj Tiplerinin Ağırlık Kaybına Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Ağırlık Kaybı (%)
A4	3,121 a
A2	2,312 ab
A3	2,182 b
A1	1,124 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek ağırlık kaybı %3,121 ile tek dalgalı mukavva kutuda bulunurken, en düşük ağırlık kaybı %1,124 ile kontrolde bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Ağırlık Kaybına Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 40).

Çizelge 40. Dönem x Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Ağırlık Kaybına Etkisi (*)

Dönem x Ambalaj	Ağırlık Kaybı (%)
D4A4	5,858 a
D4A3	4,491 ab
D4A2	4,220 abc
D3A4	3,935 bcd
D3A2	3,457 bcde
D3A3	2,929 cde
D2A4	2,689 cdef
D4A1	2,112 def
D2A2	1,570 efg
D3A1	1,491 efg
D2A1	0,891 fg
D2A3	0,857 fg
D1A4	0,000 g
D1A3	0,000 g
D1A2	0,000 g
D1A1	0,000 g

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek ağırlık kaybı %5,858 ile taşımadan 7 gün sonra raf ömrü x tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. En düşük ağırlık kaybı %0,000 ile aynı grupta olan taşıma öncesi x tek dalgalı, taşıma öncesi x çift dalgalı mukavvu kutu, taşıma öncesi x tahta kasa ve taşıma öncesi x kontrolde bulunmuş ve bunu %0,891 ile taşıma sonrası x kontrol ve %0,857 ile taşıma sonrası x çift dalgalı mukavva kutu izlemiştir.

4.2.2. Titre Edilebilir Asitlik (TEA)

Domates biberinde titre edilebilir asitlik giderek artış göstermiştir. Dönemler arasında önemli farklılıklar bulunmuştur.

Farklı Dönemlerin TEA'liğe Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 41).

Çizelge 41. Dönemlerin Titre Edilebilir Asitliğe Etkisi (*)

Dönem	Titre Edilebilir Asit (%)
D4	0,355 a
D3	0,327 b
D2	0,303 c
D1	0,267 d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek TEA %0,355 ile taşımadan 7 gün sonra raf ömründe bulunurken, en düşük TEA %0,267 ile taşıma öncesinde bulunmuştur.

4.2.3. pH

Domates biberinde pH değeri giderek bir azalma göstermiştir. Analizler sonunda dönem ve dönem × ambalaj tipi interaksyonu önemli çıkmıştır.

Farklı Dönemlerin pH Değişimine Olan Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 42).

Çizelge 42. Dönemlerin pH Değişimine Olan Etkisi (*)

Dönem	pH Değeri
D1	5,700 a
D3	5,325 b
D2	5,217 c
D4	4,792 d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek pH değeri 5,700 ile taşıma öncesinde, en düşük pH değeri 4,792 ile taşımadan 7 gün sonra raf ömründe bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun pH Değişimine Olan Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 43).

Çizelge 43. Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun pH Değişimine Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	pH Değeri
D1A1	5,700 a
D1A2	5,700 a
D1A3	5,700 a
D1A4	5,700 a
D2A4	5,400 b
D3A3	5,400 b
D3A1	5,333 c
D3A2	5,333 c
D2A3	5,300 c
D3A4	5,233 d
D2A1	5,167 e
D2A2	5,000 f
D4A2	4,833 g
D4A3	4,800 gh
D4A1	4,767 h
D4A4	4,767 h

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek pH değeri 5,700 ile aynı grupta yer alan taşıla öncesi × kontrol, taşıma öncesi × tahta kasa, taşıma öncesi × çift dalgalı ve taşıma öncesi × tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. En düşük pH değeri ise 4,767 ile aynı gruptaki taşımadan 7 gün sonra raf ömrü × kontrol ve taşımadan 7 gün sonra raf ömrü × tek dalgalı mukavva kutuda görülmüştür.

4.2.4. Solunum

Biberde, solunumda giderek bir yükselme görülmüştür. Solunuma taşımadan sonra 4 güne kadar devam edilmiştir. Taşımada 4.günden sonra ürünlerde büyük oranlarda küflenmeler olmuştur, bu nedenle taşımadan 3 gün sonra solunum sona erdirilmiştir.

Farklı Dönemlerin Solunum Değişimine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmaktadır (Çizelge 44).

Çizelge 44. Dönemlerin Solunum Değişimine Etkisi (*)

Dönem	Solunum (mgCO ₂ /kg.h)
D3	39,253 a
D2	21,709 b
D1	7,863 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek solunum 39,253 mgCO₂/kg.h ile taşımadan 3 gün sonra bulunmuştur. En düşük solunum ise 7,863 mgCO₂/kg.h ile taşıma öncesinde bulunmuştur.

Ambalaj Tiplerinin Solunum Değişimine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipi bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmaktadır (Çizelge 45).

Çizelge 45. Ambalaj Tiplerinin Solunum Değişimine Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Solunum (mgCO ₂ /kg.h)
A2	36,034 a
A4	28,466 b
A3	14,458 c
A1	12,810 d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek solunum 36,034 mgCO₂/kg.h ile tahta kasada, en düşük solunum 12,810 mgCO₂/kg.h ile kontrolde bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Solunum Değişimine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmaktadır (Çizelge 46).

Çizelge 46. Dönem × Ambalaj İnteraksiyonunun Solunum Değişimine Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	Solunum (mgCO ₂ /kg.h)
D3A2	63,083 a
D3A4	60,797 b
D2A2	37,160 c
D2A3	19,207 d
D3A1	16,827 e
D2A4	16,727 e
D3A3	16,307 e
D2A1	13,743 f
D1A4	7,860 g
D1A3	7,860 g
D1A2	7,860 g
D1A1	7,860 g

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek solunum 63,083 mgCO₂/kg.h ile taşımadan 3 gün sonra raf ömrü × tahta kasada bulunmuştur. Bunu 60,797 mgCO₂/kg.h ile taşımadan 3 gün sonra raf ömrü × tek dalgalı mukavva kutu izlemiştir. En düşük solunum 7,860 mgCO₂/kg.h ile aynı grupta yer alan taşıma öncesi × tek dalgalı, taşıma öncesi × çift dalgalı mukavva kutu, taşıma öncesi × tahta kasa, taşıma öncesi × kontrolde bulunmuştur.

4.2.5. Karoten

Biberde, karoten miktarında giderek bir yükselme görülmüştür.

Farklı Dönemlerin Karoten Değişimi Üzerine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 47).

Çizelge 47. Dönemlerin Karoten Değişimine Etkisi (*)

Dönem	Karoten miktarı (ppm)
D4	181,188 a
D3	128,013 b
D2	49,363 c
D1	44,447 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek karoten 181,188 ppm ile taşımadan 7 gün sonra raf ömründe; en düşük karoten ise aynı grupta olan 49,363 ppm ile taşıma sonrası ve 44,447 ppm ile taşıma öncesinde bulunmuştur.

Ambalaj Tipinin Karoten Değişimine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipi bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 48).

Çizelge 48. Ambalaj Tiplerinin Karoten Değişimine Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Karoten (ppm)
A4	110,764 a
A1	106,493 a
A3	99,459 b
A2	86,295 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek karoten 110,764 ppm ile tek dalgalı mukavva kutuda; en düşük karoten 86,295 ppm ile tahta kasada bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Karoten Değişimine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 49).

Çizelge 49. Dönem × Ambalaj İnteraksiyonunun Karoten Değişimine Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	Karoten (ppm)
D4A1	198,473 a
D4A2	176,950 b
D4A4	176,530 b
D4A3	172,800 c
D3A4	159,220 d
D3A1	136,963 e
D3A3	136,480 e
D3A2	79,390 f
D2A4	62,860 g
D2A1	46,090 h
D1A1	44,447 h
D1A2	44,447 h
D1A3	44,447 h
D1A4	44,447 h
D2A2	44,393 h
D2A3	44,110 h

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek karoten 198,473 ppm ile taşımadan 7 gün sonra raf ömrü × kontrolde; en düşük karoten 44,110 ppm ile taşıma sonrası × çift dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur.

4.2.6. Likopen

Biberde, likopen değişiminde giderek artışlar görülmüştür.

Farklı Dönemlerin Likopen Değişimine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 50).

Çizelge 50. Dönemlerin Likopen Değişimine Etkisi (*)

Dönem	Likopen (ppm)
D4	98,481 a
D3	78,076 b
D2	31,638 c
D1	26,713 d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek likopen 98,481 ppm ile taşımadan 7 gün sonra raf ömründe, en düşük likopen 26,713 ppm ile taşıma öncesinde bulunmuştur.

Ambalaj Tiplerinin Likopen Değişimine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipi bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 51).

Çizelge 51. Ambalaj Tiplerinin Likopen Değişimine Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Likopen (ppm)
A4	64,451 a
A1	63,888 a
A3	58,223 b
A2	48,346 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek likopen aynı gruptaki 64,451 ppm ile çift dalgalı mukavva kutu ve 63,888 ppm ile kontrolde; en düşük likopen 48,346 ppm ile tahta kasada bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Likopen Değişimine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 52).

Çizelge 52. Dönem × Ambalaj İnteraksiyonunun Likopen Değişimine Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	Likopen (ppm)
D4A1	109,127 a
D4A3	96,087 ab
D3A4	95,047 b
D4A2	94,417 b
D4A4	94,293 b
D3A1	89,293 c
D3A3	85,837 c
D3A2	42,127 d
D2A4	42,000 d
D2A1	30,337 e
D2A2	30,043 e
D1A1	26,797 f
D1A2	26,797 f
D1A3	26,797 f
D1A4	26,797 f
D2A3	24,170 f

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek likopen 109,127 ppm ile taşımadan 7 gün sonra raf ömrü × kontrolde bulunmuştur. En düşük likopen 24,170 ppm ile taşıma sonrası × çift dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur.

4.2.7. Pazarlanabilir Meyve Durumu

Biberde, pazarlanabilir meyve durumu tüm ambalaj tiplerinde ve her dönemde daha önce belirtilen skalaya göre değerlendirilmiştir. Buradan elde edilen değerler ile istatistiki analiz sonuçları elde edilmiştir.

Farklı Dönemlerin Pazarlanabilir Meyve Durumuna Olan Etkisi

Yapılan istatistiki analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 53).

Çizelge 53. Dönemlerin Pazarlanabilir Meyve Durumuna Etkisi (*)

Dönem	Paz. Mey. Dur. (%)
D1	100,000 a
D2	84,167 b
D3	70,833 c
D4	52,500 d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek pazarlanabilir meyve %100,000 ile taşıma öncesinde, en düşük pazarlanabilir meyve %52,500 ile taşımadan 7 gün sonra raf ömründe bulunmuştur.

Ambalaj Tipinin Pazarlanabilir Meyve Durumuna Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipi bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 54).

Çizelge 54. Ambalaj Tipinin Pazarlanabilir Meyve Durumuna Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Paz. Mey. Dur. (%)
A1	90,000 a
A3	76,667 b
A2	70,833 b
A4	70,000 b

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek pazarlanabilir meyve %90,000 ile kontrolde, en düşük pazarlanabilir meyve aynı grupta yer alan %76,667 ile çift dalgalı, %70,833 ile tahta kasa ve %70,000 ile tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Pazarlanabilir Meyve Durumuna Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 55).

Çizelge 55. Dönem × Ambalaj İnteraksiyonunun Pazarlanabilir Meyve Durumuna Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	Paz. Mey. Dur. (%)
D1A1	100,000 a
D1A2	100,000 a
D1A3	100,000 a
D1A4	100,000 a
D2A1	100,000 a
D2A3	86,667 ab
D3A1	86,667 ab
D2A4	76,667 bc
D2A2	73,333 bcd
D4A1	73,333 bcd
D3A3	70,000 cd
D3A2	66,667 cd
D3A4	60,000 de
D4A3	50,000 ef
D4A2	43,333 f
D4A4	43,333 f

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek pazarlanabilir meyve %100,000 ile taşıma öncesi × kontrol, taşıma öncesi × tahta kasa, taşıma öncesi × çift dalgalı, taşıma öncesi × tek dalgalı mukavva kutu ve taşıma sonrası × kontrolde bulunmuştur. En düşük pazarlanabilir meyve %43,333 ile aynı grupta olan taşımadan 7 gün sonra × tek dalgalı mukavva kutu ve taşımadan 7 gün sonra × tahta kasada bulunmuştur.

4.2.8. Zararlanma Oranı

Biberde, zararlanma oranı tüm ambalaj tiplerinde ve her dönemde daha önce belirtilen skalaya göre değerlendirilmiştir.

Farklı Dönemlerin Zararlanma Oranına Olan Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 56).

Çizelge 56. Dönemlerin Zararlanma Oranına Etkisi (*)

Dönem	Zararlanma Oranı (%)
D1	4,334 a
D2	11,500 b
D3	20,666 c
D4	32,666 d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En düşük zararlanma oranı %4,334 ile taşıma öncesinde, en yüksek zararlanma oranı %32,666 ile taşımadan 7 gün sonra raf ömründe bulunmuştur.

Ambalaj Tiplerinin Zararlanma Oranına Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipi bakımından %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 57).

Çizelge 57. Ambalaj Tipinin Zararlanma Oranına Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Zararlanma Oranı (%)
A1	3,500 a
A3	19,000 b
A2	22,666 bc
A4	24,000 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En düşük zararlanma oranı %3,500 ile kontrolde, en yüksek zararlanma oranı %24,000 ile tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Zararlanma Oranına Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 58).

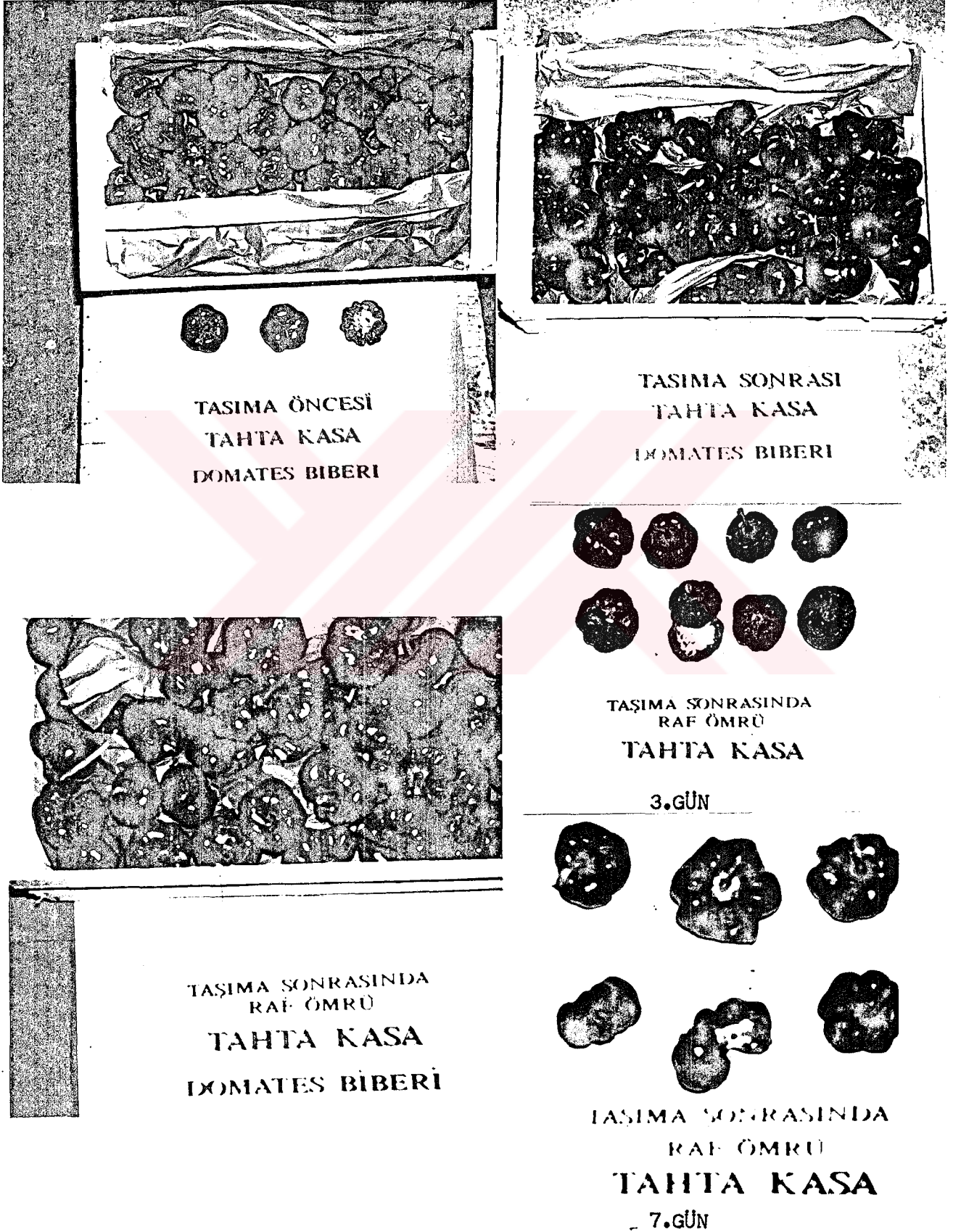
Çizelge 58. Dönem × Ambalaj İnteraksiyonunun Zararlanma Oranına Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	Zararlanma Oranı (%)
D1A1	1,334 a
D2A1	2,000 a
D3A1	3,334 a
D1A3	4,000 a
D1A2	4,666 a
D1A4	7,334 a
D4A1	7,334 a
D2A3	9,334 ab
D2A2	17,334 bc
D2A4	17,334 bc
D3A3	24,000 cd
D3A2	24,666 cd
D3A4	30,666 de
D4A3	38,666 ef
D4A4	40,666 f
D4A2	44,000 f

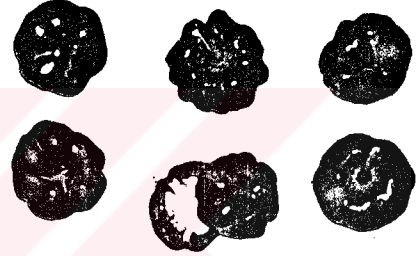
(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En düşük zararlanma oranı %1,334 ile taşıma öncesi × kontrolde bulunurken, en yüksek zararlanma oranı aynı grupta yer alan %40,666 ile taşımadan 7 gün sonra raf ömrü × tek dalgalı mukavva kutuda ve %44,000 ile taşımadan 7 gün sonra raf ömrü × tahta kasada bulunmuştur.

Domates biberinde deneme süresince meydana gelen değişimler Şekil 16, 17, 18, 19'da ayrıntılı olarak görülmektedir.



Şekil 16. Tahta Kasada Taşınan Domates Biberinin Deneme Süresince Genel



**TASIMA SONRASINDA
RAF ÖMRÜ
MUKAVVA KUTU
(TEK DALGALI)
3.GÜN**

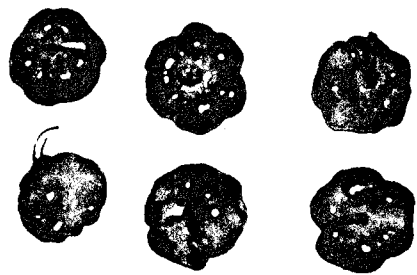
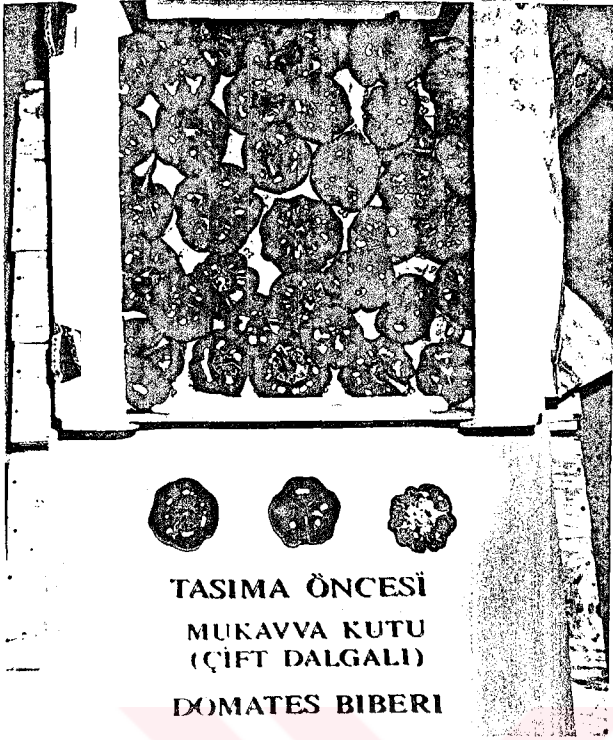


**TASIMA SONRASINDA
RAF ÖMRÜ
MUKAVVA KUTU
(TEK DALGALI)**

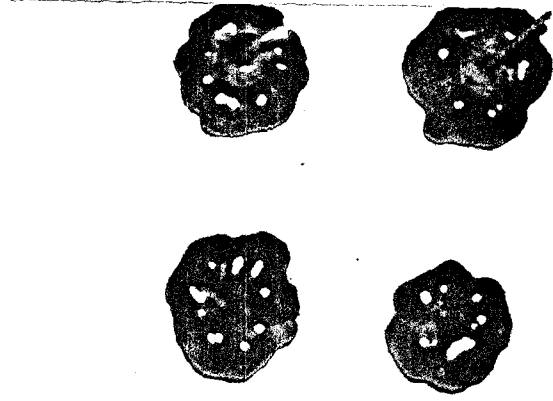
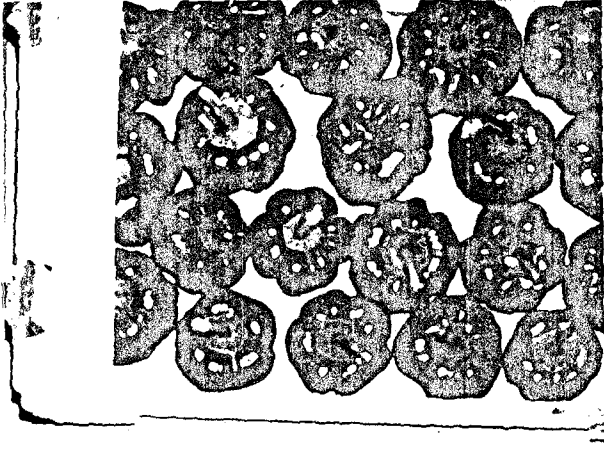
7.GÜN

Şekil 17. Tek Dalgalı Mukavva Kutuda Taşınan Domates Biberinin Deneme

Süresince Genel Görünümü



Şekil 18. Çift Dalgalı Mukavva Kutuda Taşınan Domates Biberinin Deneme Süresince Genel Görünümü.



RAF ÖMRÜ
DOMATES BIBERİ

RAF ÖMRÜ
DOMATES BIBERİ

Taşıma Sonrasında 3.Gün

Taşıma Sonrasında 7.Gün

Şekil 19. Kontrol Meyvelerinin Deneme Süresince Genel Görünümü

4.3. Patlıcanda Yapılan Ölçüm ve Analiz Sonuçları

Patlıcanda, taşıma sonrasında üşüme zararı görüldüğünden raf ömrü çalışmaları yapılmamıştır.

4.3.1. Ağırlık Kaybı

Patlıcanda ağırlık kaybı, başlangıçta tüm ürünlerde; taşınması yapılan ürünlerde taşıma sonrasında ağırlık ölçümleri yapılarak saptanmaya çalışılmıştır. Ağırlıkta giderek bir azalma olmuştur.

Dönemlerin Ağırlık Kaybına Olan Etkisi

Yapılan istatistikî analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 59).

Çizelge 59. Dönemlerin Ağırlık Kaybına Olan Etkisi (*)

Dönem	Ağırlık Kaybı (%)
D2 (Taşıma Sonrası)	4,344 b
D1 (Taşıma Öncesi)	0,000 a

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek ağırlık kaybı %4,344 ile taşıma sonrasında bulunurken, en düşük ağırlık kaybı ise %0,000 ile taşıma öncesinde bulunmuştur.

Ambalaj Tiplerinin Ağırlık Kaybına Olan Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipleri bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 60).

Çizelge 60. Ambalaj Tiplerinin Ağırlık Kaybına Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Ağırlık Kaybı (%)
A4	4,351 a
A2	1,725 b
A3	1,557 bc
A1	1,054 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek ağırlık kaybı %4,351 ile tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. Bunu %1,725 ile tahta kasa, %1,557 ile çift dalgalı mukavva kutu izlemiştir. En düşük ağırlık kaybı %1,054 ile kontrolde bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Ağırlık Kaybına Olan Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 61).

Çizelge 61. Dönem × Ambalaj İnteraksiyonunun Ağırlık Kaybına Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	Ağırlık Kaybı (%)
D2A4	8,702a
D2A2	3,450ab
D2A3	3,115b
D2A1	2,108c
D1A4	0,000d
D1A3	0,000d
D1A2	0,000d
D1A1	0,000d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek ağırlık kaybı %8,702 ile taşıma sonrası × tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. Bunu %2,108 ile taşıma sonrası × kontrol izlemiştir. En düşük ağırlık kaybı aynı grupta yer alan %0,000 ile taşıma öncesi × tek dalgalı, taşıma öncesi × çift dalgalı mukavva kutu, taşıma öncesi × tahta kasa ve taşıma öncesi × kontrolde bulunmuştur.

4.3.2. Titre Edilebilir Asitlik (TEA)

Patlıcanda titre edilebilir asitlikte giderek bir yükselme görülmüştür.

Dönemlerin TEA'liğe Olan Etkisi

İstatistikî analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 62).

Çizelge 62. Dönemlerin TEA'liğe Etkisi (*)

Dönem	Titre Edilebilir Asit (%)
D2	0,303 a
D1	0,267 b

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek titre edilebilir asitlik %0,303 ile taşıma sonrasında en düşük titre edilebilir asitlik %0,267 ile taşıma öncesinde bulunmuştur.

Ambalaj Tiplerinin TEA'liğe Olan Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipi bakımından %5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 63).

Çizelge 63. Ambalaj Tiplerinin TEA'liğe Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Titre Edilebilir Asit (%)
A2	0,292 a
A3	0,287 ab
A4	0,281 b
A1	0,281 b

(*) Harfler %5 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek titre edilebilir asitlik %0,292 ile tahta kasada bulunmuştur. En düşük titre edilebilir asitlik %0,281 ile aynı grupta olan tek dalgalı mukavva kutuda ve kontrolde bulunmuştur.

4.3.3. pH

Patlıcanda pH değerlerinde giderek bir düşüş görülmüştür. Patlıcanda pH değeri, sadece dönem bakımından önemli bulunmuştur.

Dönemlerin pH Değişimine Olan Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 64).

Çizelge 64. Dönemlerin pH Değişimine Olan Etkisi (*)

Dönem	pH Değeri
D1	5,533 a
D2	5,450 b

(*) Harfler %5 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek pH değeri 5,533 ile taşıma öncesinde, en düşük pH değeri ise 5,450 ile taşıma sonrasında bulunmuştur.

4.3.4. Solunum

Patlıcanda, solunum giderek bir artış göstermiştir.

Dönemlerin Solunum Değişimi Üzerine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 65).

Çizelge 65. Dönemlerin Solunum Değişimine Etkisi (*)

Dönem	Solunum (mgCO ₂ /kg.h)
D2	57,338 a
D1	20,860 b

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek solunum değeri 57,338 mgCO₂/kg.h ile taşıma sonrasında, en düşük değer ise 20,860 mgCO₂/kg.h ile taşıma öncesinde bulunmuştur.

Ambalaj Tiplerinin Solunum Değişimi Üzerine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipi bakımından %5 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 66).

Çizelge 66. Ambalaj Tiplerinin Solunum Değişimine Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Solunum (mgCO ₂ /kg.h)
A4	44,650 a
A2	43,732 ab
A3	41,712 b
A1	26,303 c

(*) Harfler %5 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek solunum değeri 44,650 mgCO₂/kg.h ile tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. En düşük solunum değeri ise 26,303 mgCO₂/kg.h ile kontrolde bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Solunum Değişimine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 67).

Çizelge 67. Dönem × Ambalaj İnteraksiyonunun Solunuma Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	Solunum (mgCO ₂ /kg.h)
D2A4	68,440 a
D2A2	66,603 ab
D2A3	62,563 b
D2A1	31,747 c
D1A4	20,860 d
D1A3	20,860 d
D1A2	20,860 d
D1A1	20,860 d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek solunum 68,440 mgCO₂/kg.h ile taşıma sonrası × tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. En düşük solunum 20,860 mgCO₂/kg.h ile aynı grupta yer alan taşıma öncesi × tek dalgalı, taşıma öncesi × çift dalgalı mukavva kutu, taşıma öncesi × tahta kasa ve taşıma öncesi × kontrolde bulunmuştur.

4.3.5. Pazarlanabilir Meyve Durumu

Patlıcanda, pazarlanabilir meyve durumu tüm ambalaj tiplerinde ve her dönemde daha önce belirtilen skalaya göre değerlendirilmiştir. Buradan elde edilen değerler ile istatistiki analiz sonuçları elde edilmiştir.

Dönemlerin Pazarlanabilir Meyve Durumu Üzerine Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 68).

Çizelge 70. Dönem × Ambalaj İnteraksiyonunun Pazarlanabilir Meyve Durumuna Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	Paz. Mey. Dur. (%)
D1A1	93,333 a
D1A4	93,333 a
D1A2	86,667 ab
D1A3	86,667 ab
D2A4	73,333 bc
D2A1	66,667 c
D2A3	50,000 d
D2A2	43,333 d

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En yüksek pazarlanabilir meyve %93,333 ile aynı grupta yer alan taşıma öncesi × kontrol ve taşıma öncesi × tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. En düşük pazarlanabilir meyve ise aynı grupta yer alan ve %50,000 ile taşıma sonrası ×çift dalgalı mukavva kutu, %43,333 ile taşıma sonrası × tahta kasada bulunmuştur.

4.3.6. Zararlanma Oranı

Patlıcanda, zararlanma oranı tüm ambalaj tiplerinde ve her dönemde daha önce belirtilen skalaya göre değerlendirilmiştir.

Dönemlerin Zararlanma Oranına Olan Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 71).

Çizelge 71. Dönemlerin Zararlanma Oranına Etkisi (*)

Dönem	Zararlanma Oranı (%)
D1	10.666 a
D2	27.666 b

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En düşük zararlanma oranı %10,666 ile taşıma öncesinde, en yüksek zararlanma oranı ise %27,666 ile taşıma sonrasında bulunmuştur.

Ambalaj Tipinin Zararlanma Oranına Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre ambalaj tipi bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 72).

Çizelge 72. Ambalaj Tipinin Zararlanma Oranına Etkisi (*)

Ambalaj Tipi	Zararlanma Oranı (%)
A1	4,334 a
A4	18,666 b
A2	26,666 c
A3	27,000 c

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En düşük zararlanma oranı %4,334 ile kontrolde, en yüksek zararlanma oranı aynı grupta yer alan %27,000 ile çift dalgalı mukavva kutu ve %26,666 ile tahta kasada bulunmuştur.

Dönem × Ambalaj Tipi İnteraksiyonunun Zararlanma Oranına Etkisi

İstatistiki analiz sonuçlarına göre dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından %1 düzeyinde önemli farklılıklar bulunmuştur (Çizelge 73).

Çizelge 73. Dönem × Ambalaj İnteraksiyonunun Zararlanma Oranına Etkisi (*)

Dönem × Ambalaj	Zararlanma Oranı (%)
D1A1	2,000 a
D2A1	6,666 ab
D1A4	10,666 bc
D1A2	14,666 c
D1A3	15,334 c
D2A4	26,666 d
D2A3	38,666 e
D2A2	38,666 e

(*) Harfler %1 olasılık düzeyinde farklı grupları göstermektedir.

En düşük zararlanma oranı %2,000 ile taşıma öncesi × kontrolde bulunmuştur. En yüksek zararlanma oranı %38,666 ile aynı grupta olan taşıma sonrası × çift dalgalı mukavva kutu ve taşıma sonrası × tahta kasada bulunmuştur.

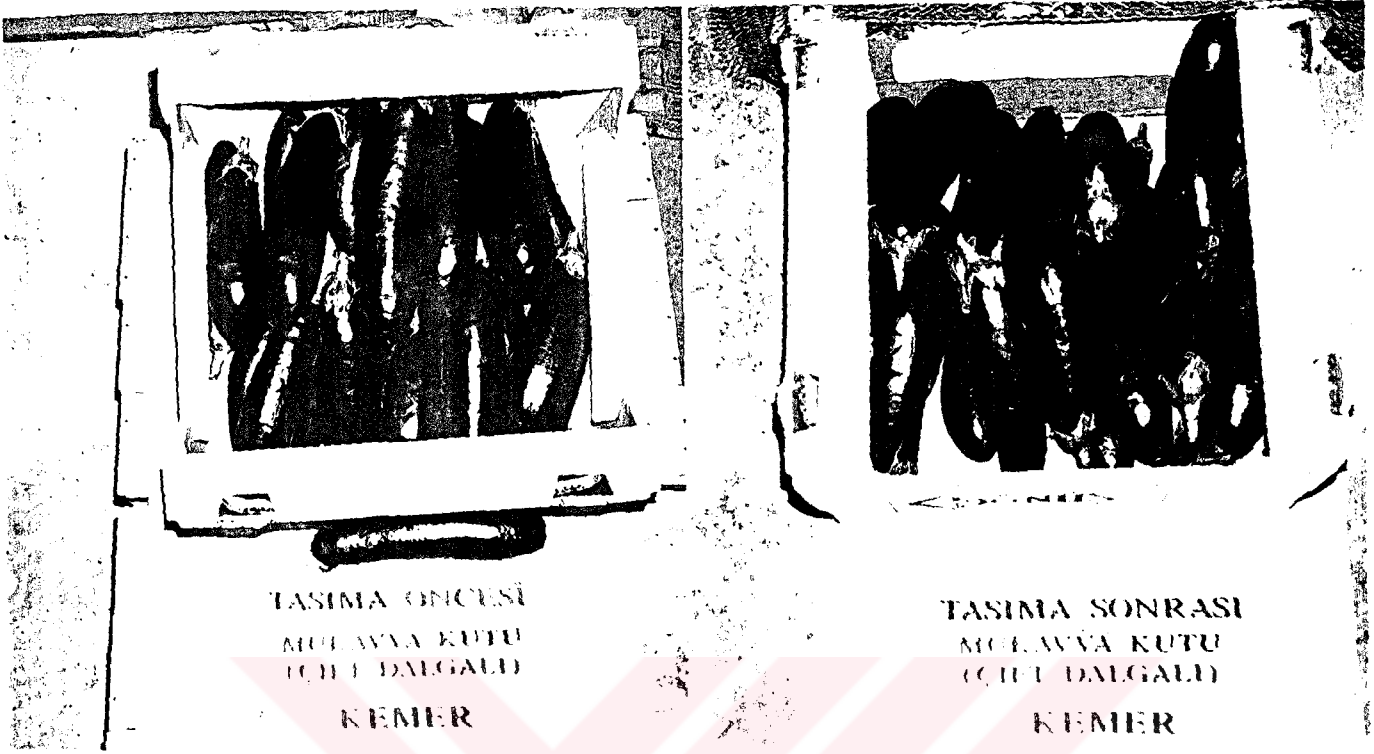
Patlıcanda deneme süresince meydana gelen değişimler Şekil 20, 21, 22'de ayrıntılarıyla görülmektedir.



Şekil 20. Tahta Kasada Taşınan Kemer Patlıcanının Deneme Süresince Genel Görünümü



Şekil 21. Tek Dalgalı Mukavva Kutuda Taşınan Kemer Patlıcanının Deneme Süresince Genel Görünümü



Şekil 22. Çift Dalgalı Mukavva Kutuda Taşınan Kemer Patlicanının Deneme Süresince Genel Görünümü

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, sebzelerimizden domates, biber ve patlıcanlarda farklı ambalaj tiplerinin, ürün taşınmasında ve taşımadan sonra raf ömrü sırasında meydana gelen kalite kayıpları üzerine olan etkileri araştırılmış ve bu kriterler dikkate alınarak istatistiki değerlendirmeler yapılmıştır.

Ağırlık Kaybı

Dönem bakımından en fazla ağırlık kaybı; domateste %2.738 ile taşımadan sonra 3.günde (raf ömründe), biberde %4.283 ile taşımadan sonra 7.günde (raf ömründe) ve patlıcanda da % 4.344 ile taşıma sonrasında bulunmuştur. Her üç üründe de başlangıçtaki ağırlık değerlerine göre belirtilen değerlerde ağırlık kaybı görülmüştür.

Ambalaj tipi bakımından en yüksek ağırlık kayıpları domateste %1,938 ile tahta kasada, biberde %3,121 ve patlıcanda %4,351 ile tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. En düşük ağırlık kaybı ise domateste %0,690, biberde %1,124 ve patlıcanda %1,054 ile kontrolde bulunmuştur.

Dönem × ambalaj interaksiyonu bakımından en yüksek ağırlık kayıpları domateste %3,237 ile taşıma sonrasında 3. günde (raf ömrü) × tahta kasa interaksiyonunda, biberde %5,858 ile taşıma sonrasında 7 günde (raf ömrü) × tek dalgalı mukavva kutu interaksiyonunda ve patlıcanda %8,702 ile taşıma sonrası × tek dalgalı mukavva kutu interaksiyonunda bulunmuştur. En düşük ağırlık kayıpları domateste %0,482 ile taşıma sonrası × kontrol, biberde %0,857 ile taşıma sonrası × çift dalgalı mukavva kutu ve patlıcanda %2,108 ile taşıma sonrası × kontrol interaksiyonunda bulunmuştur.

Dönemler itibariyle tüm ürünlerde başlangıç ağırlığına göre taşıma sonrasında ve raf ömrü sırasında belli oranlarda ağırlık kayıpları olmuştur. Bu sonuç Kaynaş ve ark. (1987) ve (1993), Tokama ve Saito (1971), Randhava ve ark. (1987) ile bir paralellik göstermektedir. Esas olarak bir yüzey sorunu olan su kaybı; meyvenin fiziksel özellikleri ve havanın buharlaştırma gücüne bağlı bir olgudur. Ürünlerin fiziksel özelliklerinden kabuk kalınlığı, yapısı ve özellikle sap

durumu ile sapın birleşme noktası önemli olurken, havanın buharlaştırma gücü üzerine sıcaklık, oransal nem ve hava hareketi etkili olmaktadır (Kaynaş ve ark. 1987).

Taşıma süresince ve taşımadan sonra pazarlama aşamasında toplam ağırlık kaybı yönünden ambalaj tipleri arasında farklılıklar olmuştur. Domateste tahta kasa, biberde ve patlıcanda tek dalgalı mukavva kutuda ağırlık kaybı yüksek olurken, en düşük ağırlık kaybı tüm ürünlerde kontrolde olmuştur. Deneme sonunda ağırlık kaybı Kaynaş ve ark. (1987) yapmış oldukları çalışmada tahta kasada taşınan domateslerde %8-9 dolaylarında olan ağırlık kaybı ile Randhava ve ark. (1987) Hindistan koşullarında 3 gün süren taşıma sonunda saptamış oldukları %8-10 değerine göre düşük bulunmuştur. Bu farklılık taşınan domateslerin olgunluklarının farklılığından olabileceği gibi taşıma ortamının sıcaklık farklılığından da ileri gelebilir. Taşıma ortamı sıcaklığının farklı olması sonucu Tokama ve Saitonun (1971) yaptıkları çalışma ile de bir paralellik göstermektedir. Kaynaş ve ark. (1993) sıcaklığın patlıcanda ağırlık kaybında etkili olduğunu saptamışlardır. Ambalaj tipleri arasındaki farklılık, ambalaj içindeki meyvelerin serbest yüzeyleri ve ambalaj materyali ile ürünün ambalaj içine yerleştirilmesinden kaynaklanabilir.

Domateste ve patlıcanda dönem ve ambalaj tipi bakımından alınan sonuçlar ile dönem × ambalaj tipi interaksiyonu uygunluk göstermektedir. Biberde ise en düşük ağırlık kaybı taşıma sonrası × çift dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. Bunun nedeni taşıma sonrasında kutu içerisinde ürünün, taşımanın mekanik etkisinden dolayı üst üste yığılması olabilir. Yani ürünün ambalaj içindeki dağılımı ve raf ömrü sırasındaki ortam sıcaklığı ağırlık kaybına etkili olabilir.

Patlıcanda meydana gelen ağırlık kayıplarının %8-9 oranlarına kadar çıkması patlıcanda görülen üşüme zararındanda kaynaklanabilir. Biber ve patlıcan yapılarından dolayı taşıma sonrası solunumlarında büyük oranda artışlar göstermiştir. Solunumun bu şekilde artması biber ve patlıcanda domatese göre daha fazla ağırlık kaybına neden olabilir.

Meyve Eti Sertliği

Meyve eti sertliği sadece domateslerde incelenmiştir. Dönem bakımından en yüksek meyve eti sertliği 3,223 kg ile taşıma onesinde bulunurken giderek azalan meyve eti sertliği raf ömrü sırasında 0,822 kg olarak bulunmuştur.

Ambalaj tipi bakımından en yüksek meyve eti sertliği 2,366 kg ile kontrolde, 1,667 kg ile en duşuk meyve eti sertliği tahta kasada bulunmuştur.

Dönem × ambalaj tipi interaksyonu bakımından en yüksek meyve eti sertliği 3,223 kg ile taşıma onesi × kontrol, en duşuk meyve eti sertliği 0,727 kg ile raf ömrü × tahta kasa ve raf ömrü × tek dalgalı mukavva kutu interaksyonlarında bulunmuştur.

Meyve eti sertliği başlangıca göre deneme süresince azalmıştır. Singh ve Singh (1992), Genchev ve ark. (1984), Egan (1982), Nakamura ve ark. (1977), Tigchelaar ve ark. (1976) ve Kaynaş ve ark. (1987)'ye göre sonuçlarda bir paralelik görülmektedir.

Dönem, ambalaj tipi ve dönem × ambalaj tipi interaksyonu bakımından meyve eti sertliği, taşıma ve taşımadan sonraki depolama veya raf ömrü periyodu uzadıķca, düşmekte ve bozulma oranı artmaktadır (Singh ve Singh 1992). Doğal taşıma sonucu meyve yumuşaması olgunlaşmanın önemli bir belirtisidir. Gerçekte enzimatik reaksiyonlarla pektin bileşimlerinde görülen değişimle açıklanan sertlik azalması, dokularda oluşan bozulma ile hücre duvarları ve orta lamelin erimesi sonucu ortaya çıkmaktadır. Taşıma sırasında domates dokularında oluşan zararlanma doğal olarak sertlik azalmasını artırıcı etki yapmaktadır (Kaynaş ve ark. 1987). Meyve eti yumuşamasına neden ise poligalakturonase enziminin gösterdiği aktivite ve duşuk orandaki pektik madde enziminden olmaktadır (Tigchelaar ve ark. 1976). Ambalaj tipi bakımından en iyi sonucu kontrol vermiş bunu çift dalgalı mukavva kutu izlemiştir. Tahta kasa ise en duşuk meyve eti sertliğini göstermiştir. Domatesler, ift dalgalı mukavva kutuya iki sıralı olarak yerleştirilirken, tahta kasa ve tek dalgalı mukavva kutuya ise tek sıralı olarak yerleştirilmiştir. Elde edilen bu sonuçlara göre, iki sıralı uygulama, News (1983a) ile Kaynaş ve ark. (1987) olduğu gibi daha uygun bulunmuştur. Egan'a (1982) göre de oluklu mukavva

kutuda daha iyi sonuç alınmış ve yumuşama ile bozulmalar daha az olmuştur. Aynı sonuç interaksiyon için de geçerlidir. Raf ömrü × tahta kasa ve raf ömrü × tek dalgali mukavva kutu interaksiyonlarında düşük meyve eti sertliğinin nedeni bu iki ambalaj tipinde tek sıralı olarak ürün bulunmasıdır. Ortam sıcaklığı ve ortam hava hareketi de ambalaj tipi ile Heinonen ve ark. (1979) belirttiği şekilde meyve eti sertliğine etkili olabilmektedir. Meyve eti sertliği ürünün olgunluk durumu ile ilgili olarakta farklılık gösterebilmektedir.

Titre Edilebilir Asit (TEA)

Dönem bakımından TEA'da en yüksek değer domateste %6,619 ile taşıma öncesinde, biberde %0,355 ile taşıma sonrasında 7. günde (raf ömrü) ve patlıcanda %0,303 ile taşıma sonrasında bulunmuştur. En düşük TEA ise %0,530 ile taşıma sonrasında 3. günde (raf ömrü) domateste, %0,267 ile taşıma öncesinde biberde ve %0,267 ile taşıma öncesinde patlıcanda bulunmuştur.

Ambalaj tipi bakımından TEA'da en yüksek değer domateste %0,599 ile kontrolde ve patlıcanda %0,292 ile tahta kasada bulunmuştur. En düşük TEA ise %0,545 ile tek dalgali mukavva kutu ile domateste ve %0,281 ile kontrolde patlıcanda bulunmuştur.

Dönem × ambalaj tipi interaksiyonu bakımından domateste en yüksek değeri %0,619 ile taşıma öncesi × kontrol interaksiyonunda, en düşük değeri %0,486 ile taşıma sonrasında 3. günde (raf ömrü) × tek dalgali mukavva kutu interaksiyonunda bulunmuştur.

Taze meyve ve sebzelerde olgunluk ve çeşide göre asitlik değerlerinde farklılıklar olmaktadır. Karaçalı'ya (1990) göre domateste TEA'yı %0,6 Şeniz'e (1992) göre de TEA %0,2 ile %0,4 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Patlıcanda ise TEA'nın Aydın Siyahı-55 çeşidi için depolama periyodu boyunca %0,253 ile %0,288 arasında değiştiğini Kaynaş ve ark. (1993) bildirmektedir. Çopur'a (1990) göre biberde TEA %0,2-0,6 arasında değişmektedir.

Domateste olgunluk ilerledikçe TEA miktarında düşüş gözlenmiştir. Domates meyvelerinde olgunlaşma süresince meyve asitliği düzenli bir şekilde artar, artış pembe olum devresinde en yüksek değere kadar devam eder. Bu devreden sonra asitlikte düşüş görülür

(Şeniz 1992). Domateste ambalaj tipi bakımından en düşük asitlik miktarı tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. Bunun nedeni taşımadan dolayı olabilir. Tek dalgalı mukavva kutuda daha çok zararlanma ve ürünün tek sıra halinde dizilmesi ile çevresel koşullardan etkilenmenin daha fazla olduğu söylenebilir. Bekleme süresinin uzamasında nedenlerden sayılabilir. Bu sebeple Şeniz (1992) ile bir paralellik sözkonusudur. Nakamura ve ark. (1977) yaptıkları çalışmada asitliğin önce yükselip daha sonra düşmesi domateslerin olgunluk dönemlerinin farklılığından kaynaklanabilir. İnteraksiyonda da en düşük değer taşıma sonrasında 3. gün (raf ömrü) × tek dalgalı mukavva kutuda bulunması, olgunlaşmanın tek dalgalı mukavva kutuda daha hızlı olduğunu göstermektedir.

Biberde TEA'likte deneme boyunca giderek bir artış görülmüştür. Dönem itibariyle taşıma öncesine göre taşıma sonrasında 7. günde (raf ömrü) TEA miktarı yüksek çıkmıştır. Bu sonuç ürünün olgunluk durumu ve çeşitten dolayı olabilir.

Patlıcanda TEA'likte deneme boyunca giderek bir artış görülmüştür. Dönem itibariyle görülen bu yükselme Kaynaş ve ark. (1993) yapmış oldukları çalışmayla bir paralellik göstermektedir Kaynaş ve ark. başlangıçta %0,253 olan TEA'in depolama süresince sıcaklığa bağlı olarak arttığını bildirmektedir. Ambalaj tipi bakımından tahta kasada en yüksek TEA miktarı bulunmuştur. En düşük TEA miktarı kontrolde ve tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. Deneme süresince TEA'te artış olmuş ancak bu yüksek artışlar şeklinde görülmemiştir. Bu sonuç Esteban ve ark. (1989) ile Kaynaş ve İnan'ın (1991) yapmış oldukları çalışmalarla paraleldir. Kaynaş ve İnan'ın (1991) Pala-49 patlıcan çeşidinde; Esteban ve arkadaşlarında (1989), Redon'da Negra Lisa patlıcanda çeşidinde depolama süresi boyunca sıcaklığa bağlı olarak önemli olmayan TEA artışları gözlemlemişlerdir.

pH

Dönem bakımından pH'da en yüksek değer 4,708 ile taşıma sonrasında 3. günde (raf ömrü) domateste, 5,700 ile taşıma öncesinde biberde ve 5,533 ile taşıma öncesinde patlıcanda bulunmuştur. En düşük pH ise 4,200 ile taşıma öncesinde domateste, 4,792 ile taşımadan sonra 7. günde (raf ömrü) biberde ve 5,450 ile taşıma sonrasında patlıcanda bulunmuştur.

Ambalaj tipi bakımından domateste en yüksek pH 4,578 ile tek dalgalı mukavva kutuda bulunurken, en düşük pH 4,411 ile kontrolde bulunmuştur.

Dönem × ambalaj tipi interaksyonu bakımından biberde en yüksek pH 5,700 ile taşıma öncesi × kontrolde, en düşük pH 4,767 ile taşıma sonrasında 7. günde (raf ömrü) × tek dalgalı mukavva kutu ve taşıma sonrasında 7. günde (raf ömrü) × kontrolde bulunmuştur.

TEA'te olduğu gibi pH'da çeşide ve ürünün olgunluğuna göre değişmektedir. Asitlik yükseldikçe pH azalırken, asitlik düştükçe pH artmaktadır. Bu kural asitlik ve pH değerlerinde de karşılaştırma yapıldığında görülmektedir. (Şeniz 1992), Karaçalı (1990) domateste pH'yı 4,2 Şeniz'e (1992) göre de pH olgunluğa göre 4,1 ile 0,7 arasında değiştiğini belirtmektedirler. Patlıcanda ise pH'nın Aydın Siyahı-55 çeşidi için depolama periyodu boyunca 5,2 ile 5,6 arasında değiştiğini Kaynaş ve ark. (1993) belirtmektedir. Biberde ise pH'nın olgunluğa göre 5,7 ile 4,2 arasında değiştiğini Çopur (1990) belirtmektedir.

Domateste olgunluk ilerledikçe pH'da artış görülmektedir. pH'daki bu artışın asitliğin azalmasıyla ilgili yönünden Kaynaş ve ark. (1987) ve Şeniz'in (1992) bulgularıyla paralellik göstermektedir. Ambalaj tipi bakımından tek dalgalı mukavva kutu içindeki ürünün kontrole göre en yüksek pH değerini vermesinin sebebi, ürünün olgunluğunu diğer ambalaj tiplerine göre özellikle taşıma sonrasında ve raf ömrü sırasında daha da hızlandırmasından kaynaklanabilir.

Biberde pH değerindeki değişim TEA ile açıklanabilir. TEA miktarı dönemler itibariyle bir artış gösterirken pH'da bu değerlere göre dönemler içerisinde bu artışa uygun olarak bir azalışı göstermiştir. Dönem × ambalaj tipi interaksyonu bakımından en yüksek değeri veren taşıma

öncesi × kontrol interaksyonuna göre pH'nın en düşük olduğu interaksyonun taşıma sonrasında 7. gün (raf ömrü) × tek dalgali mukavva kutuda bulunması ambalajdan dolayı kaynaklanan olgunlaşma ve dönem itibariyle de olgunlaşma hızının artmasından kaynaklanabilmektedir.

Patlıcanda ise dönem itibariyle biberde olduğu gibi TEA miktarında artışın olması ile pH'da bu değerlere göre dönemler içinde bu artışa uygun olarak bir azalış görülmektedir. TEA ve pH arasındaki bu değişimler Kaynaş ve ark. (1993) göre bir paralellik göstermektedir.

Solunum

Dönem bakımından solunum hızı en yüksek 16,013 mgCO₂/kg.h ile domatestede taşımadan sonra 3. günde (raf ömrü), 39,253 mgCO₂/kg.h ile biberde taşıma sonrasında 3. günde (raf ömrü) ve 57,338 mgCO₂/kg.h ile patlıcanda taşıma sonrasında bulunmuştur. En düşük solunum hızı 7,630 mgCO₂/kg.h ile taşıma öncesinde domatestede, 7,863 mgCO₂/kg.h taşıma öncesinde biberde ve 20,860 mgCO₂/kg.h ile taşıma öncesinde patlıcanda bulunmuştur.

Ambalaj tipi bakımından en yüksek değeri 36,034 mgCO₂/kg.h ile tahta kasada biberde, 44,650 mgCO₂/kg.h değeri ile tek dalgali mukavva kutuda patlıcanda bulunmuştur. En düşük solunum hızı biberde 12,810 mgCO₂/kg.h ve patlıcanda 26,303 mgCO₂/kg.h ile kontrolde bulunmuştur.

Dönem × ambalaj tipi interaksyonu bakımından en yüksek solunum hızı 63,083 mgCO₂/kg.h ile taşıma sonrasında 3. günde (raf ömrü) × tahta kasada biberde, patlıcanda 68,440 mgCO₂/kg.h ile taşıma sonrası × tek dalgali mukavva kutuda bulunmuştur. En düşük solunum hızı ise biberde 7,860 mgCO₂/kg.h ile ve patlıcanda 20,860 mgCO₂/kg.h ile taşıma öncesinde × kontrolde bulunmuştur.

Karaçalı'ya (1990) göre ürünün solunumdaki artışı olgunluğun ilerlemesine bağlıdır. Ürünün solunum hızı çeşide, olgunluk durumuna, ürünün yapısına ve ortam sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir.

Domateste solunum giderek bir artış göstermektedir. Deneme süresince yapılan tüm solunum okumalarında ambalaj tipi bakımından farklılıklar görülmüştür. Kontrolde solunum deneme sonuna kadar bir yükselme göstermiştir. Tahta kasa, çift dalgalı mukavva kutu ve tek dalgalı mukavva kutuda solunum önce bir yükselme daha sonra bir düşme ve sonra yeniden bir yükselme göstermiştir. En yüksek solunum okuması tahta kasada bulunmuştur. Bunu çift dalgalı mukavva kutu ve tek dalgalı mukavva kutu izlemiştir. Solunumun bu şekilde yükselmesi Nakamura ve ark. (1977) ve Marks ve ark. (1957) ile bir paralellik göstermektedir.

Biberde de solunum giderek artmıştır. Solunum deneme sonuna kadar kontrol, tahta kasa ve tek dalgalı mukavva kutuda giderek bir yükseliş göstermiştir. Ancak çift dalgalı mukavva kutuda solunumda önce bir azalma ve sonradan bir yükselme görülmüştür. En yüksek solunum okuması tek dalgalı mukavva kutuda okunurken bunu tahta kasa ve çift dalgalı mukavva kutu izlemiştir. Ancak istatistiki analiz sonuçlarına göre ise ambalaj tipi bakımından çift dalgalı mukavva kutu en yüksek değeri göstermiştir. Aynı sonuç interaksyonda da görülmüştür. Nitekim taşıma sonrasında 3. günde (raf ömrü) × çift dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. Biberde bu şekilde görülen solunum yükselmesine deneme süresi içerisinde, solunum kaplarında olan ürünün fungusla bulaşmasında neden olabilir.

Patlıcanda dönem bakımından solunumda artış görülmüştür. Deneme süresince kontrolde solunum hızı giderek bir yükselme göstermiştir. Bu yükselme tahta kasa, çift dalgalı mukavva kutu ve tek dalgalı mukavva kutuda da görülmüştür. En yüksek solunum okuması tahta kasada olurken bunu tek dalgalı mukavva kutu ve çift dalgalı mukavva kutu izlemiştir. Patlıcanda görülen bu solunum hızı Kaynaş ve ark. (1993) çalışmasıyla bir paralellik göstermiştir. Kaynaş ve ark. (1993) göre patlıcanın solunum hızının yüksek olmasına bir nedende üşüme zararı olabilir. Deneme süresince solunum hızının bu şekilde yüksek olması üşüme zararı ile de ilgili olabilir. Bunun yanında düşük sıcaklıkta tutulduktan sonra 20°C'ye alınan alınan ürünün Kaynaş ve İnan'ında (1991) saptadıkları gibi daha da yüksek bir solunuma sahip olabilir. Kaynaş ve İnan (1991) çalışmalarında sürekli 20°C'de bekletilen meyvelerin solunum hızı 10-15 mgCO₂/kg.h iken 5 gün 8°C'de depolanıp 20°C'ye aktarılan meyveler sürekli artan

solunumla 40 mgCO₂/kg.h değerine ulaşmışlardır. Diğer yandan düşük sıcaklıkta bekleme süresi uzadıkça solunum hızında önemli artışlar görülmüştür. Kaynaş ve ark. (1993) 20 gün 8° C'de depolanıp 20°C'ye aktarılan meyvelerde solunum hızını 55 mgCO₂/kg.h değerinde bulmuşlardır. Deneme süresince taşıma esnasında olan sıcaklık ve sonrasında 20°C'lik sıcaklığa aktarılan patlıcanın solunumunda yükselme olabilir. Bu sonuç Kaynaş ve ark (1993) ile paralellik göstermektedir.

Karoten ve Likopen

Dönem bakımından karoten miktarında en yüksek değer 15,312 ppm ile taşıma sonrasında 3. günde (raf ömrü), likopen miktarında en yüksek değer 43,493 ppm ile taşıma sonrasında 3. günde domateste bulunmuştur. Biberde ise en yüksek karoten miktarı 181,188 ppm ile taşıma sonrasında 7. günde, likopen miktarı ise 98,481 ppm ile taşıma sonrasında 7. günde bulunmuştur. En düşük karoten miktarı domateste 7,462 ppm ile taşıma sonrasında, likopen miktarı 20,127 ppm ile taşıma öncesinde bulunmuştur. Biberde ise en düşük karoten miktarı 44,447 ppm ile taşıma öncesinde, likopen miktarı da 26,713 ppm ile taşıma öncesinde bulunmuştur.

Ambalaj tipi bakımından biberde karoten miktarında en yüksek değer 110,764 ppm ile tek dalgalı mukavva kutuda, likopen miktarı ise 64,451 ppm ile tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. En düşük karoten miktarı ise 86,295 ppm ile tahta kasada, likopen miktarı ise 48,346 ppm ile tahta kasada bulunmuştur. Domateste ise likopen miktarı ambalaj tipi bakımından 34,002 ppm ile çift dalgalı mukavva kutuda en yüksek değerde, 23.224 ppm ile tek dalgalı mukavva kutuda en düşük değerde bulunmuştur.

İnteraksiyon bakımından biberde en yüksek karoten miktarı 198,473 ppm ile taşıma sonrasında 7. günde × kontrolde, likopen miktarı ise 109,127 ppm ile taşıma sonrasında 7 günde × kontrolde bulunmuştur. Domateste en yüksek likopen miktarı 54,170 ppm ile taşıma sonrasında 3. gün × çift dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. Biberde en düşük karoten miktarı 44,110 ppm ve likopen miktarı 24,170 ppm ile taşıma sonrası × çift dalgalı mukavva

kutuda bulunmuştur. Domateste en düşük likopen miktarı 20,127 ppm ile taşıma öncesi x kontrolde bulunmuştur.

Karoten ve likopen miktarı ürünün çeşidine, olgunluk durumuna, hasat zamanında ve depolama periyodundaki ortam sıcaklığına bağlı olarak değişmektedir. Domateste değişik olgunluk dönemlerine göre karoten miktarı 0,0 - 443,0 mg% arasında, likopen miktarı da 8,0 - 412,0 mg% arasında değişmektedir (Salunkhe ve Desai 1984). Çeşitler itibariyle domateste karoten miktarı 10,8 - 22,00 mg/kg arasında, likopen miktarı da 72,12 - 104,20 mg/kg arasında değişmektedir (Yücel 1988). Biberde ise kırmızı boyar madde karotenoid pigmentlerinden kapsantin %0,4 ve karotin %0,06 oranında bulunmaktadır (Keskin 1981).

Domateste deneme süresince karoten ve likopen miktarında bir artış görülmüştür. Karoten ve likopen başlangıç ve kontrol değerlerine göre bir yükseliş göstermiştir. Bu yükselişin sebebi ürün olgunluğunun ilerlemesidir. Domateste renklenmenin başlaması ile önce sarı renk pigmentlerinden beta karoten ve ksantofiller oluşmaktadır. Sonra diğer karotenoidler sentezlenmektedir. Domatesin tipik kırmızı rengini sağlayan karotenoid ise likopendir. Olgunlaşmanın ilerlemesi ile karotenoid sentezlenmeleride artar. 30°C üzerinde ve 16°C altında likopen sentezi geriler (Şeniz 1992). Domateste karoten miktarının likopenden az olması da Şeniz'in (1992) açıklamalarıyla bir paralellik göstermektedir. Karoten ve likopen miktarının diğer araştırmacıların bulmuş oldukları miktarlardan farklı olmasının nedeni çeşit, olgunluk durumu ve hasat zamanının etkisi olabilir. Çift dalgalı mukavva kutuda karoten ve likopen miktarının diğerlerine göre yüksek olmasının nedeni ürünlerin çift sıralı taşınması ve böylece ambalaj içerisindeki sıcaklığın artması olabilir.

Salunkhe ve Desai (1984) domateslerin değişik olgunluk dönemlerinde karoten ve likopen değişimlerinde farklılıklar olduğunu saptamışlardır. Karoten miktarı pembe olum devresine kadar artmış ve bu devreden sonra azalmıştır. Likopen miktarı ise giderek artış göstermiştir. Heiononen ve ark. (1979) göre ise uygun ambalaj kullanımı ve düşük sıcaklıklarda renk gelişiminin yavaşlaması sağlanabilir. Nakamura ve ark. (1977) ise taşıma işleminde vibrasyondan dolayı meyve olgunlaşması döneminde solunum, renk gelişimi ve asit

kapsamındaki farklılıkların daha dikkat çekici bir şekilde gerçekleştiğini bildirmektedir. Vibrasyon frekansının yükselmesiyle solunumun, renk gelişiminin ve asit kapsamındaki değişikliğin olgunluk zamanında daha da etkili olduğunu saptamışlardır. Domateste karoten ve likopen miktarındaki bu değişimin vibrasyondan sonra daha da artış göstermesi Nakamura ve ark. (1977) ile bir paralelik göstermektedir.

Biberde de deneme süresince karoten ve likopen miktarında olgunluk ilerledikçe artışlar gözlenmiştir. Dönem bakımından başlangıca göre karoten ve likopen miktarında olgunluk ilerledikçe artışlar olmuştur. En düşük karoten ve likopen kontrolde beklenirken tahta kasada bulunmuştur. Bunun nedeni vibrasyon sonucunda kutu içerisindeki ürünün dağılımının farklılığından ve bundan dolayı da ürün yüzeyinde ortam sıcaklığının daha fazla etkili olması olabilir. İnteraksiyonda ise taşıma sonrasında 3. günde x çift dalgalı mukavva kutuda olması raf ömrü sırasında olgunluğun ve renk değişiminin ortam sıcaklığından etkilendiği söylenebilir. Çift dalgalı mukavva kutu içerisindeki ürünün dağılımı ve 20°C'deki muhafaza renk değişimine etkili olabilir.

Zararlanma Oranı ve Pazarlanabilir Meyve Durumu (PMD)

Dönem bakımından en düşük zararlanma oranı, domateste %7,166; biberde %4,334 ve patlıcanda %10,666 ile taşıma öncesinde, en yüksek P.M.D. ise domateste %97,500, biberde %100,000 ve patlıcanda %90,000 ile taşıma öncesinde bulunmuştur. En yüksek zararlanma oranı, domateste %26,000, biberde %32,666 ile raf ömrü sonunda ve patlıcanda %27,666 ile taşıma sonrasında, en düşük PMD ise domateste %66,667, biberde %52,500 ile raf ömrü sonunda ve patlıcanda %58,333 ile taşıma sonrasında bulunmuştur.

Ambalaj tipi bakımından en düşük zararlanma oranı, domateste %4,000, biberde %3,500 ve patlıcanda %4,334 ile kontrolde, en yüksek PMD ise domateste %99,333, biberde %90,000 ve patlıcanda %83,333 ile kontrolde bulunmuştur.. En yüksek zararlanma oranı domateste %24,666 ile tahta kasada, biberde %24,000 ile tek dalgalı mukavva kutuda ve patlıcanda %27,000 ile çift dalgalı mukavva kutuda; en düşük PMD ise domateste %71,111 ile tahta

kasada, biberde %70,000 ile tek dalgalı mukavva kutuda ve patlıcanda %65,000 ile tahta kasada bulunmuştur.

İnteraksiyon bakımından en düşük zararlanma oranı, domateste %0,666, biberde %1,334 ve patlıcanda %2,000 ile taşıma öncesi × kontrolde, en yüksek PMD ise biberde %100,000 ile taşıma öncesi × kontrolde, patlıcanda %93,333 ile taşıma öncesi × kontrol ve taşıma öncesi × tek dalgalı mukavva kutuda bulunmuştur. En yüksek zararlanma oranı domateste %34,000 ile raf ömrü × tek dalgalı mukavva kutu ve raf ömrü × tahta kasada, biberde %44,000 ile raf ömrü × tahta kasada ve patlıcanda %38,666 ile taşıma sonrasında × tahta kasada ve taşıma sonrası × çift dalgalı mukavva kutuda, en düşük PMD ise biberde %43,333 ile raf ömrü × tek dalgalı mukavva kutu ve raf ömrü × tahta kasada, patlıcanda %43,333 ile taşıma sonrasında × tahta kasada bulunmuştur.

Taşıma sonrasında domateste görülen zararlanma tipleri; zedelenme, berelenme, kabuk zedelenmesi, kabuk parçalanması, meyve eti yırtılması ve ezilme şeklinde ortaya çıkmaktadır. Biberde görülen zararlanma tipi ise ezilme, kabukta zedelenme ve sıyrılma şeklinde olurken patlıcanlarda kabukta sıyrılma, meyve etinde çökme ve üşüme zararı şeklinde ortaya çıkmaktadır. Bir ürünün taşımaya dayanımı, ürünün fiziksel özelliklerine, ortam sıcaklığına, ürünün olgunluğuna, ambalaj tipine, taşıma süresi ve taşıma yoluna, ambalaj içerisinde ürünün dağılımına, istiflemeye, ürünün hasattan taşımaya kadar olan sürede gördüğü işlemlere bağlı olarak değişir (Karaçalı 1990, Kaynaş ve ark. 1987, Mc Colloch 1962, Mitchell ve Sommer 1967, Türk 1987).

Yapay taşıma testleri bütün olarak yapıldığı için düşürme, yatay çarpma ve titreşim sonucu oluşan zararlanma şekilleri ayrı ayrı saptanmamıştır. Yapay koşullarda taşımada, meyvelerde oluşan zararlanma oranı titreşim süresi ile ilişkili olmuştur. Şöyleki, titreşim süresi arttıkça pazarlanabilir meyve oranı azalmıştır (Kaynaş 1987, Nakamura ve ark. 1977, News ve ark. 1978). Uluslararası standartların saptanmasında kullanılan araç yapısı, sürücü koşulları ve yol yapılarının farklı olması, yapay koşullarda yapılan testler ile doğal koşullarda taşıma sonunda farklılıklar olacaktır. Ülkemiz şartlarında çeşitlerin yola dayanıklılığını saptamak için

uygulamadaki yöntem olan tahta kasalarda taşıma esas alınmalıdır. Bu sonuç O' Brien ve ark. (1963) ve Kaynaş ve ark. (1987) ile paraleldir.

Taşıma sonrasında görülen zararlanma şekilleri ve bozulmalar Maxie ve ark. (1967), News ve ark. (1978), Yiğit ve Ertekin (1984), Mitchell ve Sommer (1967) ile birbiriyle uyumludur.

Domates, biber ve patlıcanda görülen zararlanma ve zararlanma oranları Singh ve Singh (1992), Genchev ve ark. (1984), Egan (1982) ve Mc Colloch (1962) ile paralellik göstermektedir. Üründe görülen zararlanmaları titreşim süresi ve titreşim frekansı da etkilemektedir (Nakamura ve ark. 1977).

Domateste kayıp oranları dönem itibariyle başlangıca göre taşıma sonrasında %20,5 iken raf ömrü sonunda %31,6 olmuştur. Ambalaj tipi bakımından da kontrole göre tahta kasada %23,8, çift dalgalı mukavva kutuda %11,9 ve tek dalgalı mukavva kutuda %19 olmuştur. Biberde kayıp oranları dönem bakımından başlangıca göre taşıma sonrasında %15,8, taşımadan sonra 3. günde %29,2 ve taşımadan sonra 7. günde %47,5 olarak bulunurken, ambalaj bakımından da tahta kasada %21,3, çift dalgalı mukavva kutuda %14,8 ve tek dalgalı mukavva kutuda %22,2 olarak bulunmuştur. Patlıcanda ise kayıp oranları dönem bakımından başlangıca göre %35,2, ambalaj tipi bakımından tahta kasada %27,8, çift dalgalı mukavva kutuda %24,1 ve tek dalgalı mukavva kutuda %7,5 olarak bulunmuştur.

Ürünlerdeki bu kayıplar Krawczyk (1977), Bavrilişina ve ark. (1973), Itakowa ve ark. (1992), News ve ark. (1978), Randhava ve ark. (1987) den daha fazladır. Bunun nedeni taşıma süresince vibrasyon süresinin uzun olması ve ürünün olgunluk durumu ile ambalaj tipinden kaynaklanabilir. Bunun yanında Mc Colloch'un (1962) yapmış olduğu çalışmayla bir paralellik sözkonusudur. Taşımadaki zarar oranının olgunluk durumuna göre değişeceği Maxie ve ark. (1967), Moris (1954), News (1983a), Redit (1969) ve Kaynaş ve ark.(1987) tarafından saptanmıştır. Patlıcanda zararlanma oranının artmasını sağlayan ve PMD'yi düşüren başlıca sebeplerden biride üşüme zararının görülmesidir.

Domateste en fazla zararlanma oranı tahta kasada bulunmuştur. Biberde ise tek dalgali mukavva kutuda, patlıcanda da çift dalgali mukavva kutuda bulunmuştur.. En düşük PMD ise domateste tahta kasada, biberde tek dalgali mukavva kutuda, patlıcanda tahta kasada bulunmuştur. İnteraksiyon bakımından ise domateste en fazla zararlanma oranı raf ömrü × tahta kasa ve raf ömrü × tek dalgali mukavva kutuda olmuştur. Biberde en fazla zararlanma oranı ve PMD raf ömrü × tahta kasa ve raf ömrü × tek dalgali mukavva kutuda, patlıcanda da taşıma sonrası × tahta kasada bulunmuştur. Sonuç itibariyle en iyi sonucu domateste çift dalgali mukavva kutu, biberde çift dalgali mukavva kutu ve tahta kasa, patlıcanda da tek dalgali mukavva kutu vermiştir.

Sonuç olarak; domateste ambalaj tipi bakımından çift dalgali mukavva kutuda iyi sonuçlar alınmıştır. Ayrıca ürün tek sıra yerine çift sıralı olarak kutuya yerleştirilmesi zararlanma oranını azaltmıştır. Biberde ambalaj tipi bakımından çift dalgali mukavva kutu ve tahta kasadan iyi sonuçlar alınmıştır. Ancak görünüş ve kolay taşınım açısından çift dalgali mukavva kutu daha iyi sonuçlar verecektir. Patlıcanda ise en iyi sonucu tek dalgali mukavva kutu vermiştir. Burada çift dalgali mukavva kutu ile tahta kasada hemen hemen aynı sonuçlar alınmıştır. Ancak çift dalgali mukavva kutuda taşıma tek dalgali mukavva kutuya göre daha iyi sonuçlar verecektir. Çünkü çift dalgali mukavva kutuda daha ekonomik bir taşıma yapılabilecek ve albenisi daha fazla olacaktır. Bunun yanında ürün çok katlı olarak kutuya yerleştirileceğinden kutu içerisindeki hareket sınırlandırılacak ve ürünün zararlanması azaltılabilecektir. Domateste de aynı durum söz konusudur. Kutu içerisindeki ürün mümkün olduğunca az hareket edecek sıklıkta ve yeterli sırada yerleştirilirse taşıma sırasındaki hareketlerden o derecede az etkilenecek ve zararlanma oranı düşecektir.

6. ÖZET

Bu araştırma 1993 yılında Yalova-Atatürk Bahçe kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü Hasat Sonrası Fizyolojisi Bölümünde yürütülmüştür.

Ülkemizin üretiminde ve ihracatında büyük bir yeri olan ve İznik yöresinde çok yetiştirilen domates (İznik yerli), biber (domates biberi) ve patlıcan (Kemer)'ın farklı ambalaj tiplerinde (tahta kasa, tek dalgalı mukavva kutu ve çift dalgalı mukavva kutu) yapay koşullarda taşınmasının ürün kalitesi üzerine olan etkileri saptanmıştır. Çalışma süresince farklı ürünlerin, farklı ambalaj tiplerinde taşımadan sonra ve taşıma sonrasında raf ömrü sırasında meydana gelen kalite kayıpları ve en uygun ambalaj tipi saptanmıştır. Buna göre;

1. Domateste en iyi sonuç çift dalgalı mukavva kutuda iki sıralı olarak taşımada alınmıştır. Biberde ise çift dalgalı mukavva kutu ve tahta kasada iyi sonuç alınmış, ancak albeni bakımından mukavva kutu tavsiye edilmiştir. Patlıcanda ise tek dalgalı mukavva kutudan görünüşte iyi sonuçlar alınırken ekonomik yönden çift dalgalı mukavva kutu tavsiye edilmiştir.
2. Ambalaj tipleri farklı ürünlerde farklı zararlar meydana getirmiştir. En fazla zararlanmayı tahta kasa göstermiştir. Bunun nedenide ambalaj materyalinin çarpma titreşim ve düşmeden kaynaklanan basınç kuvvetlerini ürüne direkt ve aynı oranda iletmesidir. Oluklu kutularda ise bu kuvvetlerin oluklarda absorbe edilmesi ve biraz daha az olarak ürüne iletilmesi sözkonusudur.
3. Ambalaj tipleri içinde taşımaya en dayanıklı ambalaj çift dalgalı mukavva kutu olmuştur. Tek dalgalı mukavva kutuların üst üste yığılması sırasında ayak yerlerinde ezilmeler görülmüştür. Tahta kasada ise zararlanma ayak yerlerinden kırılma ve dikiş yerlerinden ayrılma olarak gözlenmiştir. Ayrıca tahta kasada taşınan ürünlerde tahta parçacıkları ve kıymıklara rastlanmıştır. Tahta kasadaki ürünlerde yarılmalar söz konusuysen, oluklu kutularda ezilmeler ve şekil değişiklikleri daha fazla olmuştur.

7. SUMMARY

THE EFFECTS OF DIFFERENT PACKAGE TYPES ON THE TRANSPORT AND QUALITY OF PRODUCT IN TOMATO, PEPPER AND AUBERGINE

This study was carried out at the postharvest physiology section of Yalova Atatürk Horticultural Research Institute in 1993. The effects of transport under artificial conditions using different package types (wooden box, double-corrugated cardboard box, single-corrugated cardboard box) on the product quality in tomato (İznik native), pepper (tomato-shaped pepper) and aubergine (Kemer), having an important place in the production and export of our country and grown widely in İznik vicinity, were determined.

The results can be summarized as follows;

1. The best result in tomato was obtained from double-row transport in double-corrugated cardboard box, whereas in pepper both double-corrugated cardboard box and wooden box gave good results however cardboard box was recommended with respect to attractiveness. With aubergine, apparently good results were obtained from single corrugated cardboard, box while double-corrugated one is recommended by economical respect.
2. The package types caused different damages in different products. The most severe damage was caused by wooden box. This is due to the direct transmission of damages originated from impact, vibration and falling to the product by the packing material, where as in corrugated boxes these forces are absorbed by corrugations and the transmission to the product was reduced.
3. The package most resistant to the transport was found as double corrugated cardboard box. Torsion was observed at the bottom corners of single-corrugated cardboard boxes during stacking. The damage in wooden box was noted as breaking by the corner and separation by the stitched parts. Moreover, wood chips were found on the products shipped in wooden boxes. The products in wooden boxes exhibited splitting, whereas bruising and deformation of products were more frequent in corrugated boxes.

8. KAYNAKLAR

Anonymous, 1968. Determination of titratable acidity. *Int. Fed. Fruit Juice Prod.* No:3; 1-3.

Anonymous, 1980. *Handling Storage Practices for Fresh Fruit and Vegetables.* Australein United Fresh Fruit and Vegetable Association.

Anonymous, 1984 a. *Türkiye II. Meyve-Sebze Projesi, Meyve ve Sebze Alt Sektörü Ana Planı ve Sektör Etüdüleri Cilt 4. Türkiye'nin Yaş Meyve ve Sebze İşleme ve Pazarlama İmkanları TÜMAŞ A.Ş. Yayınları 1984 s: 39-73. Ankara.*

Anonymous, 1984 b. *Frigofirik Nakliye Filosu Tip Fizibilite Etüdü. Türkiye II. Meyve-Sebze Projesi, E-6 DPT, 1984 Ankara.*

Anonymous, 1984 c. *Türkiye'nin Yaş Meyve ve Sebze İşleme ve Pazarlama İmkanları. Türkiye II. Meyve-Sebze Projesi, DPT, Cilt: 6, Ankara.*

Anonymous, 1988. *Ekonomik Rapor İ.T.O. Yayın no: 1988-15. İstanbul.*

Anonymous, 1990 a. *Tarımsal Yapı ve Üretim 1990. Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Devlet İstatistik Ens.*

Anonymous, 1990 b. *Dış Ticaret İstatistikleri 1990. Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Devlet İstatistik Ens.*

Anonymous, 1991 a. *Tarımsal Yapı ve Üretim 1991. Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Devlet İstatistik Ens.*

Anonymous, 1991 b. *Dış Ticaret İstatistikleri 1991. Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Devlet İstatistik Ens.*

Anonymous, 1992 a. *Tarımsal Yapı ve Üretim 1992. Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Devlet İstatistik Ens.*

- Anonymous, 1992 b. Dış Ticaret İstatistikleri 1992. Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Devlet İstatistik Ens.
- Anonymous, 1993 a. Tarımsal Yapı ve Üretim 1993. Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Devlet İstatistik Ens.
- Anonymous, 1993 b. Dış Ticaret İstatistikleri 1993. Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Devlet İstatistik Ens.
- Anonymous, 1993 c. Tarım İstatistikleri ve Özeti 1993. Türkiye Cumhuriyeti Başbakanlık Devlet İstatistik Ens.
- Bavrilishina, L.I; Yu. G., Skorikova; R.B., Shcheglovskaya; E.V., Repina, 1973. Changes in tomato quality during initial processing operations. Konservnaya i ovoshchesushil naya promyshlennost; (12): 25-25.
- Claypool, L.L. and R.H. Keefer, 1942. A colorimetric Method for CO₂ determination in respiratory studies. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 40: 170-178.
- Çopur U. 1990 Meyve-Sebze İşleme Teknolojisi Ders Notları. U.Ü.Z.F. Gıda Bil. ve Teknolojisi Böl. (Basılmamış)
- Egan, S.; 1982. Methods of handling affect tomato fruit quality. Farm and Food. Research; 13 (3): 72-74.
- Esteban, R.M; E. Molta; M.B. Villarova and F.J. Lopez 1989. Changes in the Chemical Couposition of eggplant fruits dwing storage. Scientia Horticultural 41. (1-2): 19-25.
- Genchev, E.; P., Paraskova.; P., Dimitrov.; G., Stoikov; S., Marinov. 1984. Effect of transportation on quality retention of tomatoes. Konseruna Promishlennost (4): 20-21.
- Holsey, L.H. and R.K. Showalter. 1953. How does Tomato Maturity Affect Market Quality. Proc. Assoc. of Southern Agric. Workers: 134-135.

- Holsey, L.H. and L.P. Mc Colloch.; A.H. Spurlock ve R.K. Showalter. 1955.
Containers for Shipping Florida Tomatoes. Flo. Agric. Expt. Sta. Bull. 560.
- Heinonen, S.; A., Mustranta; L., Alanen 1979. Some factors affecting the quality of tomatoes during distribution. Acta Horticulturae (93): 45-48.
- Henze, J. 1972. Bau und Einrichtung von Lagerraumen für Obst. und Gemüse. K.T.B.L. 6000. Frankfurt am Main.
- Itakowa, N.; K. Okazaki; M., Miyazaki; Y., Nagasaki; M. Higashio. 1992.
Development of shipping technology for ripe tomatoes. Hort. Abst. Vol: 62
(4): 3081.
- Karaçalı, İ. 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması. Ege Üniv. Zir. Fak. Yayınları No: 494 İzmir. 357-367.
- Kaynaş K. ve Y. İnan 1991. Bazı Patlıcan Çeşitlerinin Hasat Sonrası Fizyolojisi Üzerinde Araştırmalar. (Sonuç raporu) Atatürk Bah. Kül. Merk. Araş. Ens. Yalova. 335.
- (+)Kaynaş, K.; E., Semerci; T., Baş. 1987. Bazı Domates Çeşitlerinin Doğal ve Yapay Koşullarda Taşımaya Uygunluklarının Saptanması Üzerine Bir Araştırma. Atatürk Bahçe Kültürleri Merkez Araştırma Enstitüsü. Bahçe Dergisi 16 (1-2): 56-66. 1987.
- Kaynaş K, N. Filiz ve J. Koludar 1993. Bazı patlıcan çeşitlerinin hasat sonrası fizyolojisi üzerinde araştırmalar. T.C. Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tarımsal Araştırmalar Genel Müdürlüğü. Atatürk Bah. Kül. Mer. Araş. Ens. Yalova. 45.
- Keskin, H. 1981. Besin Kimyası. Cilt 1. Fatih Yayınevi, İstanbul 658 s.

- Kılıç, O.; Ö.U., Çopur; Ş., Görtay. 1991. Karoten-Likopen Tayini. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Uygulama Klavuzu. U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları: 7. Bursa. 143 s.
- Köksal, A.İ.; R., Türk 1982. Yaş Meyve Üretim ve Pazarlamasında Soğuk Muhafazanın Önemi. Gıda Dergisi Yıl:7 Sayı: 1 s: 11-18. 1982. Ankara.
- Krawczyk, W. 1977. Transportation of tomatoes in the USSR from the field to canning plants. Przemysl fermentacyjny i rolny 21 (12): 23-25.
- Marks, J.D., R. Bernlohr ve J.E. Varner, 1957. Esterification on phosphate in Ripening Fruit. Plant Physiol. 32: 259-262.
- Maxie, E.C., N.F. Sommer, F.G. Mitchell., 1967. The Postharvest Scientist's View of Some Problems in Perishable Handling. Proc. Fruit and Veg. Perishable Hand. Conf. 5-9. ABD.
- Mc Colloch, L.P. 1958. Better Quality Tomatoes Through Temperature Control and Careful Handling. Proc. 12. Nat. Conf. on Hand. Perishable Agric Comm. ABD.
- Mc Colloch, L.P. 1962. Bruising Injury of Tomatoes USDA. Marketing Res. Rep. No: 513.
- Mitchell, F.G. ve N.F. Sommer, 1967. Developments in Fruit Packaging. Proc. Fruit and Veg. Perishable Handling 25-28 ABD.
- Morris, L., 1954. Field and Transit Chilling of Fall Grown Tomatoes. Proc. Conf on Transportation of Perishables California Univ.
- Nakamura, R.; T., Ito; A., Inaba. 1977. The effect of vibration on the respiration of fruit. II: Effects of vibration on the respiration rate and the quality of tomato fruit during ripening after vibration. Journal of the Japanese Society for Horticultural Science 46, (3): 349-360.

- News, J.H. 1983a. Reports on visits to Turkey to Review The Packaging of Fresh Fruit and Vegetables TDRI Rep. No: 1170 (A).
- News, J.H. 1983b. Packaging of Perishable Products III. Textile Sacks and Nets. Fourth Course in Postharvest Fruit, Vegetable and Root Crop Tech. Tropical Development and Research Institute Storage Department Slough-Berkshire SL3 7HL. sf: 1-11.
- News, J.H. 1983c. Packaging of Perishable Products IV. Paper Sacks. Fourth Course in Postharvest Fruit, Vegetable and Root Crop Tech. Tropical Development and Research Institute Storage Department Slough-Berkshire SL3 7HL. sf: 1-7.
- News, J.H. 1983d. Packaging of Perishable Commodities II. Fibreboard Packages. Fourth Course in Postharvest Fruit, Vegetable and Root Crop Tech. Tropical Development and Research Institute Storage Department Slough-Berkshire SL3 7HL. sf: 1-15.
- News, J.H. 1983e. Packaging of Perishable Produce V Wooden Containers and Pallets. Fourth Course in Postharvest Fruit, Vegetable and Root Crop Tech. Tropical Development and Research Institute Storage Department Slough-Berkshire SL3 7HL. sf: 1-16.
- News, J.H. 1983f. Packaging of Perishable Products VI. Rigid Plastics Containers. Fourth Course in Postharvest Fruit, Vegetable and Root Crop Tech. Tropical Development and Research Institute Storage Department Slough-Berkshire SL3 7HL. sf: 1-18.
- News, J.H. 1983g. Packaging of Perishable Products I. Fundamentals. Fourth Course in Postharvest Fruit, Vegetable and Root Crop Tech. Tropical Development and Research Institute Storage Department Slough-Berkshire SL3 7HL. sf: 1-5.

- News, J.H. 1983h. Cost Criteria in Choosing a Package. Fourth Course in Postharvest Fruit, Vegetable and Root Crop Tech. Tropical Development and Research Institute Storage Department Slough-Berkshire SL3 7HL. sf: 1-24.
- News, J.H., Proctors; V.J. Hewitt. 1978. Packaging of Horticultural Produce for Export. *Tropic. Sci.* 20 (1): 21-34.
- O' Brien, M. 1980. Tomato harvesting, post-harvest handling and transportation. *Acta Horticulturae.* (100): 239-249.
- O' Brien, M.; J.J. Gaffeny. 1983. Postharvest Handling and Transport Operations. in Principles and Practices. for harvesting. Handling Fruits and Nuts (Ed: M. O' Brien, B.F. Carpill and R.B. Fridley) pp: 636. The AVI Publishing Com. Inc. Connecticut.
- O' Brien, M.; L.L. Claypool ve J. Leonard. 1963. Effect of Mechanical Vibration on Fruit Damage During Transportation with Special Reference to Cling Peaches. *Food. Tech.* 17 (12): 106-109.
- Özelkök, S. 1988. Meyve ve Sebzelerin Soğukta Taşınması. Gıda İşleme ve Saklamasında Soğuk Tekniği Uygulamaları Semineri. İ.T.O. Yayın No: 33 İstanbul. sf: 177-189.
- Rabiner, Yan.; A.P., OI' shevskii; L.I., Marchuk; M.D. Foigel; E.D. Bereznyak. 1973. Bulk transportation of fruit and vegetables. *Konservnaya i ovoshchesushil naya promyshlennost* (11): 19-22.
- Radulescu, I., O., Iordachescu., M. Dobreanu., I. Marin, I. Groza 1982. Maintaining the Quality of Greenhouse Tomatoes Destined for Export. *Legumelar si Fructelor*, 13: 91-100.
- Randhava, K.S., M.S. Saimbhi ve A.K. Gupta, 1987. Transit Losses and Quality of Tomatoes in Long. Distance Transport. *Hort Abst Vol:* 57 (4): 2461.

- Redit, W.H. 1969. Protection of Rall Shipments of Fruits and Vegetables. USDA Handbook No: 195 pp: 98.
- Salunkhe, D.K. ve B.B., Desai 1984 Posthervest Biotechnology of Vegetables. LRE Press Inc. Vol: 1 sf: 61 Boca Raton: Florida. 208 s.
- Sargent, S.A. 1992. İmproving tomato packing efficiency using a variable-speed packing line. Citrus and vegetable magazine 55 (4): 12, 17-18.
- Singh, A.; Y. Singh. 1992. Effect of vibrations during transportation on the quality of tomatoes. Agricultural mechanization in Asia, Africa and Latin America 23 (2): 70-72.
- Sommer, N.F., F.G. Mitchell, R. Guillou ve D.A. Luvisi. 1960. Fresh Fruit Temperatures and Transit Injury Amer. Soc. Hort. Sci. 76: 156-162.
- Şeniz, V. 1992. Domates, Biber ve Patlıcan Yetiştiriciliği. TAV Yayınları. Yay. No: 26 Yolava. sf: 114-127.
- Tokama, F.; S., Saito. 1971. Changes in quality and composition of vegetables stored at cold temperature. Japanese Journal of nutrition (eiyogaku zasshil) 29 (6): 255-260.
- Tigchelaar, E.G.; T.J., Ng.; R.W. Buescher; WA, Sistrunk. 1976. Tomato fruit ripening mutants, potential germplasm to improve quality by extending shelf life. In second tomato quality workshop see FSTA 1977, United States of America, University of California. Tomato Quality Symposium. pp: 148-158.
- Turan, M.Z. 1989. Araştırma ve Deneme Metodları. U.Ü. Ziraat Fakültesi Ders Notları No: 89 Bursa 306s.
- Türk, R. 1987. Bahçe Ürünlerinin Soğukta Muhafaza ve taşınma İlkeleri. Kooperatif Soğuk Hava Depoları Yönetici ve Ustaları Kursu Ders Notları. Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı İl Müd. Yay. No: 3, Bursa. sf: 92.

- Türk, R. 1988a. Bazı Önemli Yaş Meyve ve Sebzelerin Soğukta Taşıma ve Pazarlama Aşamalarında Meydana Gelen Kalite Kayıpları ve Nedenleri Üzerine Bir Araştırma. Gıda İşleme ve Saklamasında Soğuk Tekniği Uygulamaları Semineri. 20-21 Nisan. İ.T.O. Yayın No: 33, sf: 191-202, İstanbul.
- Türk, R. 1988b. Yaş Meyve ve Sebzelerin Karayolu İle Soğuk Taşımacılığında Ortaya Çıkan Sorunlar, Kayıplar ve Öneriler. Yaş Meyve ve Sebzelerin Soğuk Zincir İçinde Depolanması ve Pazarlama Sorunları Simpozyumu. 21-22 Haziran 1988. Antalya.
- Türk, R. 1993. Bahçe Ürünlerinin Derim Sonrası ve Taşınması Raporu. FAO Teknik İşbirliği Programı Türkiye Bahçe Bitkileri Alt Sektörünü Belirleme Projesi Haziran 1993, sf: 26, Bursa.
- Uras, N. 1981. Türkiye Soğuk Depo Envanter Etüdü. Türkiye Sanayi ve Kalkınma Bankası A.Ş. Yayınları No: 37, 1981. İstanbul.
- Ülğiray, D. 1978. Ambalaj, Materyal ve Biçimleri, İhracatta Ambalajlama Koşulları, Ülkemizde Ambalaj Sanayiinin Durumu. İ.G.E.M.E. Yayın No: 55.
- Yiğit, V.; E. Ertekin, 1984. Türkiye Karayolu Soğuk Taşımacılığı Üzerinde Bir Anket Çalışması. Tübitak, M.B.E.A.E. Yayın No: 87, Gebze.
- Yücel, A. 1983. Yaş Meyve ve Sebzelerin Pazarlanması. Atatürk Bahçe Kùltürleri Araştırma Enstitüsü Yalova. Yayın No: 55.
- Yücel, A. 1988 Bazı domates çeşitlerinin konserveye uygunlukları üzerinde çalışmalar. U.Ü. Fen Bil. Ens. Yük. Lis. Tezi. Yayınlanmamış 40.

ÖZGEÇMİŞ

1971 yılında Bursa'da doğdum. İlk, Orta ve Lise öğrenimimi Bursa'da tamamladım. 1988 yılında Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne girdim. 1992 yılında mezun olduktan sonra aynı yıl Uludağ Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsünün açtığı sınavı kazanarak Bahçe Bitkileri Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimine başladım.

