

# TOKAT'TA YETİŞTİRİLEN BAZI ÖNEMLİ MEYVELERİN SOLUNUM HIZLARI

**B**u çalışmada, Tokat'ta yetiştirilme yoğunluğu fazla olan 7 ayrı meyve türü kullanılmıştır. Araştırmada kullanılan meyveleri elma, armut, kiraz, şeftali, kayısı, üzüm ve erik çeşitleri oluşturmaktadır. Bu araştırma ile her bir çeşit için literatürde verilen en uygun depolama sıcaklıkları (soğuk zararlanması üzerinde) ile normal oda koşullarını temsilen 20°C de depolama seçilmiştir. Hava sızdırmaz kavanozlardaki örneklerde 24 saat sonunda oluşan %O<sub>2</sub> ve %CO<sub>2</sub> konsantrasyonları gaz ölçer cihazı ile ölçüldükten sonra solunum hızları hesaplanmıştır. Araştırmada O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> geçirgenliğine sahip paketleme materyallerinin seçimi amaçlanmıştır. Araştırmanın sonuçlarına göre solunum hızlarının meyve tür ve çeşitlerinde değişkenlik gösterdiği belirlenmiştir. Araştırma sonuçları MAP tekniği kullanılarak yapılacak olan depolamada meyve ve sebzelerin O<sub>2</sub> tüketimi ve CO<sub>2</sub> üretimlerine uygun paketleme filmlerinin seçimi konusunda oldukça önemlidir.

## RESPIRATION RATES OF SOME IMPORTANT FRUITS GROWN IN TOKAT

In this research, seven different fruits grown commonly in Tokat, were used. Fruits contain apple, pear, cherry, peach, apricot, grape and plum. In this research optimum storage temperatures (over the chilling temperature, it is different for each fruits) were chosen those were given in literature, and at 20°C was chosen for representing normal room temperature. O<sub>2</sub> and CO<sub>2</sub> concentration were analyzed after 24 hours of storage in sealed jars. Then respiration rates were determined. The objective of this research was to chose a suitable packaging film for each fruits. In conclusion of this research, respiration rate had showed variation among the fruits and vegetable varieties and it is important for fruits varieties grown in Tokat region. So, the result of this research can be helpful for application of modified atmosphere packaging (MAP) of this fruits. Thus, the result of this research are quite important for matching the right packaging film to the fruits that are going to be apply of MAP storage.

## 1. GİRİŞ

Meyve ve sebzelerin hasat öncesi solunumu hasattan sonrada devam etmekte olup depolama ve raf ömürleri üzerine etkili oldukları ve bu ürünlerin paketleme süresince solunum hızlarının dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir (Batu, 1998).

Bir ürünün solunum hızı, birim ağırlığın birim zaman içinde solunum sonucu ürettiği CO<sub>2</sub> veya solunumda kullandığı O<sub>2</sub>'nin miktarıdır (Bingöl, 1980). Ürün solunumu, metabolizmanın genel bir özeti ve sonucudur. Bu nedenle solunum hızına dair bildirimlerden, ürünün metabolizma hızı anlaşılabilir. Meyvelerde solunum hızı, hasat sonrası yaşam potansiyelinin bir elemanıdır. Solunum hızının fazlalığı, hasat sonrası raf ömrünü kısaltır. Solunum hızı aynı nedenle kalite ve besin değeri kayıp hızının da bir göstergesi olur. Hatta genetik yapısı veya

ekolojik ortamın gereği yavaş solunum yapan ürünlerin hasat sonrası ömrü uzun, hızlı solunum yapanlarınkı ise kısadır (Cemeroğlu ve Acar, 1986). Meyvede solunum hızı değişimi meyvenin yapısal özelliklerinden de etkilenir. Çünkü yapıya katılan her farklı dokunun solunum hızı da az çok farklı olur (Karaçalı, 1990).

Meyve ve sebzelerde solunum hızının azaltılmasıyla  $O_2$  tüketimi,  $CO_2$  üretimi ve ısı üretimi azalır. Bu nedenle solunum hızı yüksek olan meyve ve sebzeler uygun depolama koşullarında tutulmazlarsa raf ömürleri çok kısa olabilmektedir. Eğer depolama yöntemi doğru seçilip, solunum hızları yavaşlatılabilirse bitki metabolizması da yavaşlatılarak depolama ömrü uzatılabilmektedir (Day, 1993). Solunum hızına; ürünün gelişme durumu, doku tipi, ürün büyüklüğü ve yüzey niteliği gibi iç faktörler ile sıcaklık, depo atmosferinin bileşimi ve oransal nem gibi dış faktörler etkili olmaktadır. Nitekim ortam sıcaklığı arttıkça solunum hızı yükselmekte ve buna bağlı olarak da ürünün yaydığı ısı da artmaktadır. Buna karşın ortamın sıcaklığı azaldıkça solunum hızı da yavaşlamaktadır (Batu ve Gerçekçiöğlü, 1998). Meyve ve sebzelerin soğukta depolanmasında, bu olgudan yararlanılmakta olup en önemli metabolizma olayı olan solunum hızı, depo sıcaklığının düşürülmesiyle sınırlandırılmakta ve kontrol altına alınmaktadır (Cemeroğlu ve Acar, 1986). Ancak bazı ürünler düşük sıcaklık derecesinde soğuk zararlanmasına uğradıkları için, bunlarda istenen soğutma uygulanamamakta ürünün depolanma süresi daha kısa olmaktadır. Bu nedenle, solunumun başka yollarla sınırlandırılması olanaklarından yararlanılması bir çözüm olarak görülmüştür. İşte Modifiye Atmosferde Depolama (MAP) bu ihtiyaçtan doğmuştur (Labuza and Brene, 1994). MAP tekniğinde uygun modifiye edilmiş bir ortam oksijensiz solunuma sebep olmayacak şekilde solunum üzerine etkili olan paket içi  $O_2$  ve  $CO_2$  konsantrasyonlarının sağlanabileceği bir  $O_2$  ve  $CO_2$  geçirgenliğine sahip polimerik veya plastik maddelerin kullanımı ile yapay olarak oluşturulan bir ortamdır (Yemenicioğlu, 1997).

Bilindiği gibi "çeşit" ürünün kalitesindeki değişkenliği etkileyen önemli bir faktördür. Bir diğer önemli faktör ise ürünün yetiştiği yöredir. Bir çeşidin farklı yörede yetişmesi, farklı depolama koşulları gerektirebilir (Karaçalı, 1990; Üçüncü, 2000; Cemeroğlu ve ark., 2001).

Anaerobik solunumun başladığı kritik  $O_2$  konsantrasyonu ürün çeşidine göre farklılık göstermekteyse de genellikle ortamın  $O_2$  konsantrasyonu %10 düzeyinin altına düşmedikçe solunum hızında önemli bir azalma görülmemektedir. Soğukta depolanan bir çok ürün için, ortam  $O_2$  konsantrasyonunun %1-3 arasında tutulmasıyla gerçekleşmektedir.

Diğer yandan birçok meyvede %5 ve bazılarında ise %10-15'nin üzerindeki  $CO_2$  konsantrasyonunun, yüksek  $CO_2$  zararlanmasına sebep olarak dokuda olumsuz değişmelere neden olduğu bilinmektedir. İşte bu nedenle her meyvenin solunum özelliklerinin çok duyarlı bir şekilde belirlenerek anaerobik solunumun başlayacağı  $O_2$  ve  $CO_2$  konsantrasyonlarının önceden bilinmesi gerekmektedir (Day, 1993; Kader et al., 1989a).

Bu araştırmada, değişik meyvelerin oda sıcaklığındaki ve optimum depolanma sıcaklıklarındaki solunum hızları araştırılarak, en uygun paketleme filmlerinin seçiminde temel bir faktör olan  $O_2$  tüketim ve  $CO_2$  üretim hızları belirlenmiştir.

## 2. MATERYAL VE METOT

Araştırmada kullanılan meyve çeşitleri yetiştirme dönemlerine uygun olarak, çeşidi bilinen türlerden sağlanmıştır. Araştırmada kullanılan meyve türleri ile çeşitleri Tokat'taki yetiştirme yoğunluklarına göre belirlenmiş, depolanabilme özelliğine sahip olmalarına dikkat edilmiştir. Bu amaçla seçilen meyve tür ve çeşitleri ile bazı özellikleri Tablo 1'de verilmiştir. Meyve örnekleri hasattan hemen sonra zedeli ve hasarlı örnekler ayrıldıktan sonra her çeşide uygun boylama yapılarak, denemeye alınmıştır.

Örneklerin, tüketmiş oldukları  $O_2$  ve üretmiş oldukları  $CO_2$  miktarlarının belirlenmesinde, hava sızdırmayacak şekilde dizayn edilmiş 5'er litrelik cam kavanozlar kullanılmıştır. Uygun çap ve büyüklük seçimi yapıldıktan sonra her çeşitten 1'er kg örnek alınarak 5'er litrelik kavanozlara yerleştirilen meyveler çeşidine uygun optimum sıcaklığa ve oda sıcaklığını temsil eden  $20^{\circ}C$ 'ye ayarlanmış soğutuculara alınmıştır. Daha sonra 24 saat sonundaki kavanoz içerisindeki  $%O_2$  ve  $%CO_2$  konsantrasyonları gaz ölçerle ölçülmüştür. Analizlerde örnekleme süresi 1 dakika olarak seçilmiştir (Batu, 1995).

Gaz örnekleri;  $%O_2$ ,  $%CO_2$ , % balans (azot) gazı olarak, Systech Instruments Firmasında üretilen Gaz Headspace Analizörü ile analiz edilmiştir. Gaz konsantrasyonları kavanozların her birinin gaz ölçer ile bağlantıları yapılarak örnekleme süresi 1 dakikaya ayarlanmıştır. 1 dakika sonundaki  $%O_2$  ve  $%CO_2$  oranları okunmuştur. Okuma işleminden sonra örnekleri içeren kavanozların boş kısımların hacimleri su ile belirlenmiştir. Böylece her kavanozun içindeki meyve çeşidinin solunum için kullanacağı hava miktarları belirlenmiştir. Daha sonra aşağıdaki şekilde formülize edilerek  $O_2$  ve  $CO_2$  konsantrasyonlarından  $O_2$  ve  $CO_2$  cinsinden  $ml.kg^{-1}.24h^{-1}$  olarak solunum hızları hesaplanmıştır (Calegario et al., 2001). Depolama başlangıcındaki  $%O_2$  içeriği %21,  $%CO_2$  içeriği ise %0.03 olarak alınmış (Batu, 1998). Ancak hesaplamalarda başlangıç  $CO_2$  içeriği olan %0.03 ihmal edilmiştir.

%O<sub>2</sub> içeriğinin O<sub>2</sub> cinsinden solunum hızına çevrim formülü;

$$\text{Solunum hızı} = (A - B) \times (V / 100)$$

$$(ml \text{ O}_2 \cdot kg^{-1} \cdot 24h^{-1})$$

%CO<sub>2</sub> içeriğinin CO<sub>2</sub> cinsinden solunum hızına çevrim formülü;

$$\text{Solunum hızı} = (C) \times (V / 100)$$

$$(ml \text{ CO}_2 \cdot kg^{-1} \cdot 24h^{-1})$$

A = Başlangıç (%21) O<sub>2</sub> konsantrasyonu, (%)

B = Son O<sub>2</sub> konsantrasyonu, (%)

C = Üretilen (son) CO<sub>2</sub> konsantrasyonu, (%)

V = Kavanozdaki havanın hacmi, (ml)

İstatistiksel analizler ise, varyans analizi yapılarak, aynı tür içinde çeşit ve sıcaklık faktörlerinin karşılaştırılması sonucunda LSD (en az önemli fark) testiyle belirlenmiştir. Deneme tüm meyve türlerinde çeşit ve sıcaklık olmak üzere 2 faktörlü deneme deseni şeklinde gerçekleştirilmiştir. Denemeler 3 tekrerrür halinde yürütülmüştür.

### 3. BULGULAR VE TARTIŞMA

Tokat il sınırları içerisinde yetiştirilme yoğunluğu fazla olan 7 meyve türünün farklı çeşitlerinde O<sub>2</sub> tüketimleri ile CO<sub>2</sub> üretimlerinin değişimlerinden kaynaklanan 24 saat sonunda belirlenen solunum hızları Tablo 2'de verilmiştir.

Meyvelerin içinde buldukları ortamın gaz bileşenlerinin ürünün solunum ve metabolik reaksiyonlarının hızını etkilemekte olup, özellikle ortamdaki O<sub>2</sub> konsantrasyonu ile doğrudan ilişkilidir. Ortamda O<sub>2</sub> konsantrasyonu azalır

solunum hızında kritik konsantrasyon olarak adlandırılan bir düzeye kadar azalma görülebilir. Bu düzey, aerobik solunumun sona erip, anaerobik solunumun başladığı noktadır. Bu ise MAP tekniği uygulamalarında paketleme filmi seçimi için oldukça önemlidir.

Ürün için belirlenen O<sub>2</sub> düzeyi tolere edilen değer altına indiğinde yada CO<sub>2</sub> düzeyi tolere edilen değer üzerine çıktığında üründe kalite kaybı ve fizyolojik bozulmalar ortaya çıkmaktadır.

Yüksek seviyedeki CO<sub>2</sub> ise ürünün renginin koyulaşmasına tat ve kokusunun bozulmasına neden olmaktadır. Meyvelerde ise oluşan bu fizyolojik bozulmalar, ortamda bulunan yüksek CO<sub>2</sub> konsantrasyonundan dolayı, bitki dokusu içerisindeki solunum yollarının bozulmasıyla asetaldehit ve alkol birikmesi sonucunda oluşur. Meyvelerin de tat ve kokularının bozulmasına neden olur (Kader, 1986).

Söz konusu tolerans limitleri ürünün çeşidine, depolama sıcaklığına, fizyolojik yaşa, depolama süresine ve kullanılan ek gazlara göre değişmektedir. Bu bilgiler doğrultusunda meyve tür ve çeşitleri için seçilecek olan ambalaj materyallerinin Tablo 2'de verilen 24 saatlik O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> cinsinden belirtilen solunum hızlarına uygun geçirgenlikte olmaları gerekmektedir. Bunun yanında Tablo 1'de verilen tolere edebilecekleri O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> limitlerini de ambalaj içerisinde tutabilmeleri gerekmektedir.

Meyve çeşitleri için seçilecek ambalaj filmi ise Tablo 2'de her çeşit için 24 saatteki belirtilen miktardaki O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub>'e yakın miktardaki O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub>'i geçirebilmelidir. Ambalaj filmlerinin geçirdiği bu O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> miktarları paketlenen

Tablo1. Araştırmada kullanılan meyve tür ve çeşitleri

Tür adı	GENEL ÖZELLİKLER	ÇEŞİTLER	Minimum O <sub>2</sub> (%)	Maksimum CO <sub>2</sub> (%)	Optimum Depolanma Sıcaklıkları (°C)
Kiraz	Sert etli çeşitler	Vista, Siyah gözüme, Sapı kısa, Durona- di-cesena	2	10	0-(+2)
Erik	Olgun, hasattan hemen sonra	Can, Özark-premier, Reine-claude- verte	2	5	(-1)-(-1)
Elma	Ağaç olumu	Golden delicious, Granny smith, Amasya, Starking	1	3	(0)-(-5)
Şeftali	Ağaç olumu	June gold, Early- red -free, Merrill-gem-free, Gold dust	2	5	(-1)-0
Kayısı	Ağaç olumu	Tokaloğlu, Şekerpare, Hasanbey	2	2	(-1)-0
Üzüm	Olgun sap ve çöpleri canlı	Cardinal, Narince, Çavuş	3	2	(-1)-+2
Armut	Ağaç olumu	Mustafabey, Bildırcın, Hünkar	1	2	(-1)-+2

olan meyvenin tolere edebilecekleri minimum O<sub>2</sub> veya maksimum CO<sub>2</sub> miktarı ile uyumlu olması gerekmektedir. Aksi takdirde paket içinde oluşabilecek olan düşük O<sub>2</sub> ve yüksek CO<sub>2</sub>'in oluşturacak oldukları olumsuzluklar ile karşılaşabilmek mümkündür.

Paketleme amaçlı kullanılan filmlerin O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> geçirgenlikleri depolama sıcaklıklarına bağlı olarak değişerek sıcaklık artışı ile paralel olarak artıkları belirtilmektedir (Batu, 1995). Bunun için ambalaj filmi seçiminde uygulamanın yapıldığı sıcaklığında dikkate alınması gerektiğinden meyvelerin optimum depolama sıcaklıklarındaki solunum miktarları da belirlenmiştir.

Bulgulara göre Armut çeşitlerinde 20°C'de 24 saat tutulanların Mustafabey ve Bildircin armut çeşitlerinin O<sub>2</sub> tüketimi ve CO<sub>2</sub> üretimleri arasında önemli bir farklılık bulunmazken Hünkar çeşidinin diğer 2 çeşide kıyasla önemli derecede daha az O<sub>2</sub> tüketip, CO<sub>2</sub> ürettiği belirlenmiştir. Ürün büyüklüğü solunum hızı üzerine etkili bir faktör olduğundan çapı küçük olan Mustafabey ve Bildircin çeşitlerinin daha fazla solunum yaptıkları belirlenmiştir. Küçük çaplı meyvelerin solunum hızlarının daha fazla olduğu belirtilmektedir (Pala ve ark., 1994). Araştırmada kullanılan armut çeşitlerinden Mustafabey ve Bildircin çeşitlerinin meyve büyüklükleri Hünkar çeşidine göre

Tablo 2. Meyve tür ve çeşitlerinde belirlenen solunum hızı değişimi

Tür	Çeşit	Sıcaklık (°C)	O <sub>2</sub> ml/kg.24h	LSD	CO <sub>2</sub> ml/kg.24h	LSD
Elma	Golden delicious	2	42	30**	95	43**
		20	228		298	
	Granny smith	2	33		94	
		20	137		216	
	Amasya	2	7		172	
		20	180		296	
	Starking	2	76		103	
		20	219		211	
Armut	Mustafabey	0	299	140**	463	117*
		20	755		757	
	Bildircin	0	179		316	
		20	694		715	
	Hünkar	0	90		151	
		20	190		323	
Kiraz	Sapı kısa	1	206	87**	240	ns
		20	566		519	
	Durona-di-cesena	1	249		258	
		20	713		604	
	Vista	1	240		270	
		20	705		578	
	Siyah gözüme	1	263		262	
		20	815		667	
Şeftali	Early-red-free	0	230	370**	301	366**
		20	851		829	
	June-gold	0	133		223	
		20	578		608	
	Merril-gem- free	0	267		404	
		20	938		770	
	Gold dust	0	269		360	
		20	714		904	
Kayısı	Tokaloğlu	0	208	170**	375	235**
		20	1082		1391	
	Şekerpare	0	175		272	
		20	715		750	
	Hasanbey	0	145		265	
		20	585		663	
Üzüm	Cardinal	-1	161	105**	158	ns
		20	484		480	
	Çavuş	-1	65		135	
		20	226		323	
	Narince	-1	53		124	
		20	188		324	
Erik	Can	0	179	111*	190	48**
		20	515		417	
	Özark-premier	0	178		351	
		20	955		351	
	Reine-claude- verde	0	57		157	
		20	405		157	

ns (önemli değil), \*0.05, \*\*0.01

LSD: çeşit x sıcaklık

oldukça küçüktür ve bu çeşidin solunum hızı diğer iki çeşitten daha azdır. Bunun yanında yüzey niteliği de solunum hızı üzerine etkilidir. Sıkı ve iyi örtülmüş yüzeylerde gaz difüzyonu yavaş olacağından solunum yavaşlar (Kader et al., 1989b). Hünkar armut çeşidi diğer çeşitlere kıyasla sıkı bir yüzeye sahip olduğundan doğal olarak solunum hızı da diğer çeşitlerden daha düşük olduğu belirlenmiştir. Kiraz çeşitlerinde O<sub>2</sub> tüketimi açısından Durona- di- cesena ve Vista çeşitleri arasında önemli bir farka rastlanmamıştır.

Şeftali çeşitlerinin tamamında O<sub>2</sub> tüketimleri ve CO<sub>2</sub> üretimleri açısından aralarında istatistiksel olarak bir fark bulunmamaktadır. Kayısıda ise Tokaloğlu çeşidinin diğer 2 çeşide göre daha fazla O<sub>2</sub> tüketip, CO<sub>2</sub> ürettiği belirlenmiştir. Üzüm çeşitlerinde ise bu uyumu Çavuş ve Narince çeşitleri göstermektedir. Cardinal çeşidinin 24 saatteki O<sub>2</sub> tüketimi 484 ml, bu diğer 2 çeşidin O<sub>2</sub> tüketimlerinden önemli derecede fazladır. Erik çeşitlerinde O<sub>2</sub> tüketimleri açısından Can ve Reine-claude-verde arasında fark yoktur. CO<sub>2</sub> üretimlerinde ise her 3 çeşit de farklılık göstermektedir.

Meyvelerin optimum depolama sıcaklıklarında 24 saat tutulmaları sonucunda da 20°C'de olduğu gibi O<sub>2</sub> tüketimi ve CO<sub>2</sub> üretimi açısından benzer uyumlar belirlenmiştir. Her bir meyvenin optimum depolama sıcaklıklarındaki O<sub>2</sub> tüketim ve CO<sub>2</sub> üretim miktarları 20°C'deki miktarların altındadır. Buradaki istisnai durum Özark-premier ve Reine-claude-verde erik çeşitlerinin CO<sub>2</sub> üretim miktarlarının optimum depolanma sıcaklıkları ile 20°C'deki sıcaklıklarda tutulmaları sonucunda eşit sonuç vermeleridir.

#### 4. SONUÇ

Meyvelerin solunum hızı üzerine, meyve tür ve çeşidi ile depolama sıcaklığı gibi faktörler oldukça etkili olmaktadır. Bütün bunlara ilaveten çeşit ürün kalitesindeki değişkenliği etkileyen önemli faktörken, ürünün yetiştiği yöre koşullarının da solunum hızları üzerine etkili olduğunu unutmamak gerekir. Bu araştırmanın bulguları her meyve türü hatta aynı meyvenin çeşitleri arasında bile solunum hızları bakımından önemli derecede farklılıkların olduğunu göstermektedir. Bundan dolayı her bir meyve hatta meyve çeşidi için farklı ambalaj filmi gerektiği; her bir çeşit içinde farklı O<sub>2</sub> ve CO<sub>2</sub> geçirgenliğine sahip ambalaj filminin seçilmesinin gerekli olduğu belirlenmiştir. Bütün bunlar göz önüne alındığında eğer bu ürünlere MAP tekniği uygulanarak belirli bir süre depolanabilmeleri sağlanacaksa paketleme filmlerinin seçiminin nedenli önemli olduğu anlaşılmaktadır. MAP uygulanacak olan ürünün en düşük O<sub>2</sub> ihtiyacı ve en yüksek CO<sub>2</sub> tolerans limitleri mutlaka bilinmelidir. Aksi takdirde düşük O<sub>2</sub> ve yüksek CO<sub>2</sub>'den kaynaklanan zararlanmalar görülebilmektedir.

#### KAYNAKLAR

- BATU, A., 1995. Controlled and Modified Atmosphere Storage of Tomatoes. Phd thesis. Cranfield University, Silsoe College. England.
- BATU, A. VE GERÇEKÇİOĞLU, R., 1998. Meyve ve Sebzelerin Modifiye Atmosferde Paketlenerek Depolanması Üzerine Etkili Olan Faktörler. Hasad. 13/153, 50-53.
- BATU, A., 1998 b. Meyve ve Sebzelerin Kontrollü Atmosferde Optimum Depolanabilme Koşulları. Gıda-Mart 1998, 46-50.
- BİNGÖL, Ş., 1980. Türkiye'de Soğuk Hava Deposu Varlığı ve Soğuk Teknolojisi Konusunda Bilgiler. Ege ve Marmara Bölgelerindeki İşletmelere İlişkin Araştırma Bulguları. Milli Prodüktivite Merkezi Yayınları, 243. Ankara.
- CALEGARIO, F. F., COSSO, R. G., ALMEDIA, F. V., VERCESI, A. E. AND JARDIM, W. F., 2001. Determination of the Respiration Rate of Tomato Fruit Using Flow Analysis. Postharvest Biology and Tecnology, 22 (2001), 249-256.
- CEMEROĞLU, B. VE ACAR, J., 1986. Meyve Ve Sebze İşleme Teknolojisi. Literatür Yayıncılık. Ankara.
- CEMEROĞLU, B., YEMENİCİOĞLU, A. VE ÖZKAN, M., 2001. Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Ve Soğukta Depolanmaları. Gıda Tek. Der. Yayın no,24. Ankara.
- DAY, B. P. F., 1993. Fruit and Vegetables. In Principles and Application of Modified Atmosphere Packaing of Food. Blackie Academic and Professional. U.K.114-133.
- KADER, A. A., 1986. Biochemical and Physiological Basis for Effects Controlled and Modified atmospheres on Fruits and Vegetables. Food Tecnology. 40, 99-104
- KADER, A. A., ZAGORY, A. D. AND KERBEL, E. L., 1989 a. MAP of Fruit and Vegetables. In Postharvest Physiology of Vegetables. Marcet Dekker. Inc. New York. USA. (25-43 s).
- KADER, A. A., D. ZAGORY AND E. L. KERBEL, 1989 b. Modified Atmosphere Packaging of Fruit and Vegetables. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, 28 (1): 1-30.
- KARAÇALI, İ., 1990. Bahçe Ürünlerinin Muhafazası ve Pazarlanması Ege Üniv. Basımevi. Yay. No: 494. İzmir.
- LABUZA, T. P. AND BRENE, W. M., 1989. Application of Active Packaging for Improvment of Self Life and Nutritional Quality of Fresh and Extended Shelf Life Food. J. Food Process. Preserv. 13, 1-69.
- PALA, M., DAMARLI, E. VE ALIKAŞIFOĞLU, K., 1994. Meyve ve Sebzelerin Modifiye Atmosferde Ambalajlama Teknolojisi ve Pratik Uygulamaları. 2. Gıda Müh. Kongresi Kitabı, Gaziantep, 98-117.
- ÜÇÜNCÜ, M., 2000. Gıdaların Ambalajlanması. (17. Bölüm). Ege Üniv. Basımevi. İzmir.
- YEMENİCİOĞLU, A., 1997. Gıdaları Modifiye Atmosferde Paketleme Tekniği, A.Ü. Fen Bilimleri Enst. Seminer Notları. Ankara. ■