

**ANKARA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

**SİTOKİNİN UYGULAMASININ TATLI MISIRDA
(*Zea mays* L. var. *saccharata*) HASAT SONRASI KALİTEYE ETKİSİ**

Özden DAYI

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**ANKARA
2011**

Her hakkı saklıdır

ÖZET

Doktora Tezi

SİTOKİNİN UYGULAMASININ TATLI MISIRDA (*Zea mays* L. var. *saccharata*) HASAT SONRASI KALİTEYE ETKİSİ

Özden DAYI

Ankara Üniversitesi
Fen Bilimleri Enstitüsü
Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı

Danışman: Prof. Dr. Nilgün HALLORAN

Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'nde 2006-2007 yıllarında 2 yıl süreyle yürütülen bu çalışmada, tatlı mısır bitkilerine tarlada yetiştiricilik sırasında 6 yapraklı döneme ulaştığında 50 ppm dozunda ticari ismi CPPU olan sitokinin uygulanmıştır. Sitokinin uygulanan mısırlar ve sitokinin uygulanmayan kontrol grubu mısırlar, yapraklı ambalajsız, yapraksız ambalajsız, yapraklı + polietilen (PE) ambalajlı, yapraksız + polietilen (PE) ambalajlı, yapraklı + delikli polietilen (DPE) ambalajlı, yapraksız + delikli polietilen (DPE) ambalajlı olarak hazırlanmış ve 0 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nem koşullarında 40 gün boyunca depolanmıştır. Depolama süresince ağırlık kaybı, tane ve koçan yaprak rengi (L*, kroma ve hue), etilen üretimi, solunum hızı, etanol ve asetaldehit miktarı, nişasta ve şeker kapsamı (fruktoz, glikoz, sakaroz ve maltoz) ile tat ve tane çukurlaşması olarak görünüşte oluşan değişimler 10 gün aralıklarla belirlenmiştir. Ayrıca 2 gün süreyle 18 °C sıcaklıkta bekletilen mısırlarda raf ömrü sonunda meydana gelen değişimler saptanmıştır. Çalışmada, tatlı mısır muhafazası için 0 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nem koşulları uygun bulunmuş ancak 10. günden sonra kalite hızla düşmüştür. Yapraklı olarak depolanan örneklerde ağırlık kaybı, solunum hızı ve tane çukurlaşması oranı daha az meydana gelmiştir. Bu örneklerde depolama başlangıcında ölçülen sakaroz miktarı da yapraksız olarak depolananlardan daha yüksek olmuştur. PE ambalajlı olarak depolanan örnekler, ambalajsız olarak depolananlara göre daha az ağırlık kaybı, solunum hızı, depolama sonunda etilen üretimi, nişasta miktarı, tane çukurlaşması oranına sahip olmuştur. Bu örneklerde koçan yaprak rengi daha iyi korunmuş, depolama sonunda sakaroz miktarı daha yavaş düşmüş ve daha yüksek tat değerleri gözlenmiştir. Sitokinin uygulanan örneklerde depolama başlangıcında sakaroz miktarı daha yüksek olmuş ancak depolama sırasında daha fazla tane çukurlaşması belirlenmiştir. Tatlı mısırın yeme kalitesini, görünüş kalitesindeki değişimlerden daha önce kaybettiği belirlenmiştir. Tatlı mısırın yeme kalitesi için maksimum depolama süresinin 10 günden uzun olmaması, görünüş kalitesi için ise 30 günden uzun olmaması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Mart 2011, 221 sayfa

Anahtar Kelimeler: Tatlı mısır, ambalajlama, koçan yaprağı, sitokinin, soğukta muhafaza, kalite

ABSTRACT

Ph. D. Thesis

THE EFFECT OF CYTOKININ APPLICATION ON POSTHARVEST QUALITY OF
SWEET CORN (*Zea mays* L. var. *saccharata*)

Özden DAYI

Ankara University
Graduate School of Natural and Applied Sciences Institution
Department of Horticulture

Adviser: Prof. Dr. Nilgün HALLORAN

In this research which was carried out in 2 years, in 2006-2007, at Ankara University Faculty of Agriculture Department of Horticulture, 50 ppm doze of cytokinin known commercially as CPPU was applied to sweet corn plants when they reached the 6 leafy stage during growing on the field. Both the cytokinin applied and not applied (control) sweet corns were prepared as leafy and without packaging, leafless and without packaging, leafy and with polyethylene (PE) packaging, leafless and with polyethylene packaging, leafy and perforated polyethylene (DPE) packaging, leafless and perforated polyethylene (DPE) packaging and they were stored at 0 °C temperature, under 90-95 % relative humidity conditions for 40 days. During storage, changes in weight loss, kernel and husk colour (L*, chroma and hue), ethylene production, respiration rate, ethanol and acetaldehyde amount, starch and sugar (fructose, glucose, sucrose and maltose) content, taste and appearance as kernel denting were determined at 10 day intervals. Furthermore, the alterations in corns which occurred at the end of their shelf life after they had been kept at 18 °C for two days were determined. In this research, it was found that 0 °C temperature and 90-95 % relative humidity conditions was optimum for sweet corn storage; however, quality rapidly decreased after 10 days. In leafy stored samples, weight loss, respiration rate and kernel denting rate were lower but sucrose amount at the beginning of the storage was higher than sweet corns stored as leafless. The PE packed samples had lower weight loss, respiration rate, less ethylene production at the end of storage, and less starch content and kernel denting rate than those of sweet corns stored without packaging. In these samples, husk colour was kept better, the sucrose content at the end of the storage decreased slower, and higher taste values were observed. In cytokinin applied samples, higher sucrose content was determined at the beginning of the storage; however, higher kernel denting rates were observed during storage. It was determined that sweet corn lost its eating quality earlier than changes in its appearance quality. It was concluded that for eating quality considerations maximum storage period should not exceed 10 days and for appearance quality considerations it should not exceed 30 days either.

March 2011, 221 pages

Key Words: Sweet corn, packaging, husk, cytokinin, cold storage, quality

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmamın planlanmasında, yürütülmesinde ve tüm aşamalarında bilgi ve deneyimlerini esirgemeyerek her türlü konuda katkıda bulunan Danışman Hocam Sayın Prof. Dr. Nilgün HALLORAN'a (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü), Tez Savunma Jürisi Hocalarım Sayın Prof. Dr. İbrahim DEMİR'e (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü), Sayın Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ'a (Onsekiz Mart Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü), Sayın Prof. Dr. Mustafa ERKAN'a (Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü), bilgi ve önerileriyle yol gösteren Sayın Doç. Dr. Nurdan TUNA GÜNEŞ'e (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü) sonsuz saygı ve teşekkürlerimi sunarım. Çalışmalarım sırasında destek olan Sayın Prof. Dr. Orhan ATAKOL'a (Ankara Üniversitesi, Fen Fakültesi, Kimya Bölümü) ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Kenan TUNÇ'a (Sakarya Üniversitesi, Fen Edebiyat Fakültesi, Biyoloji Bölümü), arazi çalışmalarında yardımcı olan Sayın Zir. Yük. Müh. Eda AYANOĞLU'na, laboratuvar aşamasındaki yardımlarından dolayı Sayın Yrd. Doç. Dr. Şeyda ÇAVUŞOĞLU'na (Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü), Arş. Gör. Selen AKAN'a ve Arş. Gör. Özge ÖZÜPEK'e (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü), nişasta analizlerimi yaptığım Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürü Sayın Yavuz AĞI'ya, elde edilen bulguların istatistik analizlerinin yapılmasında büyük yardımını gördüğüm Sayın Prof. Dr. Zahide KOCABAŞ'a ve Arş. Gör. Yeliz KAŞKO'ya (Ankara Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Zootečni Bölümü), çalışmam esnasında her türlü imkanı sağlayan Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanı Sayın Prof. Dr. Gökhan SÖYLEMEZOĞLU'na teşekkürü bir borç bilirim.

Hayatım boyunca yaptığım tüm çalışmalarda ve aldığım tüm kararlarda, her türlü desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen, her zaman sevgi, güç ve umut veren, hayattaki en büyük mutluluk kaynaklarım sevgili annem Saadet DAYI, babam Hasan DAYI ile ablalarım Serpil DARI ve Ümit KARACAK'a sonsuz şükranlarımı sunarım.

Özden DAYI

Ankara, Mart 2011

İÇİNDEKİLER

ÖZET.....	i
ABSTRACT	ii
TEŞEKKÜR	iii
SİMGELER DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xiii
ÇİZELGELER DİZİNİ	xv
1. GİRİŞ	1
2. KAYNAK ÖZETLERİ	7
3. MATERYAL VE YÖNTEM.....	30
3.1 Materyal	30
3.2 Yöntem	31
3.2.1 Tohum ekimi ve parsellerin hazırlanması	31
3.2.2 Sitokinin uygulamasının yapılışı.....	31
3.2.3 Hasat ve depolama	34
3.2.4 Denemeler süresince yapılan ölçüm, gözlem ve analizler	36
3.2.4.1 Ağırlık kaybı.....	36
3.2.4.2 Tane ve koçan yaprak rengi.....	36
3.2.4.3 Etilen üretimi.....	37
3.2.4.4 Solunum hızı	39
3.2.4.5 Etanol ve asetaldehit miktarı	40
3.2.4.6 Nişasta miktarı	40
3.2.4.7 Şeker miktarı	42
3.2.4.8 Duyusal değerlendirme	43

3.2.4.8.1 Tat.....	43
3.2.4.8.2 Görünüş.....	43
3.2.4.9 İstatistiki değerlendirme.....	45
4. ARAŞTIRMA BULGULARI.....	46
4.1 Ağırlık Kaybı.....	46
4.1.1 2006 yılında soğukta muhafaza edilen mısırlarda depolama süresince saptanan ağırlık kayıpları.....	46
4.1.2 2007 yılında soğukta muhafaza edilen mısırlarda depolama süresince saptanan ağırlık kayıpları.....	48
4.2 Tane ve Koçan Yaprak Rengi.....	51
4.2.1 Tane rengi L* değerleri.....	51
4.2.1.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi L* değerlerinde oluşan değişimler.....	51
4.2.1.2 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinde oluşan değişimler.....	54
4.2.1.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi L* değerlerinde oluşan değişimler.....	56
4.2.1.4 2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinde oluşan değişimler.....	58
4.2.2 Tane rengi kroma (C*) değerleri.....	59
4.2.2.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi kroma (C*) değerlerinde oluşan değişimler.....	59
4.2.2.2 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi kroma (C*) değerlerinde oluşan değişimler.....	61
4.2.2.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi kroma (C*) değerlerinde oluşan değişimler.....	62
4.2.2.4 2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi kroma (C*) değerlerinde oluşan değişimler.....	64
4.2.3 Tane rengi hue (h°) değerleri.....	66

4.2.3.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler	66
4.2.3.2	2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler.....	69
4.2.3.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler	71
4.2.3.4	2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler.....	73
4.2.4	Koçan yaprak rengi L^* değerleri	76
4.2.4.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi L^* değerlerinde oluşan değişimler	76
4.2.4.2	2006 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi L^* değerlerinde oluşan değişimler.....	76
4.2.4.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi L^* değerlerinde oluşan değişimler	77
4.2.4.4	2007 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi L^* değerlerinde oluşan değişimler.....	79
4.2.5	Koçan yaprak rengi kroma (C^*) değerleri	79
4.2.5.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi kroma (C^*) değerlerinde oluşan değişimler.....	79
4.2.5.2	2006 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi kroma (C^*) değerlerinde oluşan değişimler	80
4.2.5.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi kroma (C^*) değerlerinde oluşan değişimler.....	80
4.2.5.4	2007 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi kroma (C^*) değerlerinde oluşan değişimler	82
4.2.6	Koçan yaprak rengi hue (h°) değerleri	83
4.2.6.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler.....	83
4.2.6.2	2006 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler	84

4.2.6.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler.....	86
4.2.6.4	2007 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler	86
4.3	Etilen Üretimi	88
4.3.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde etilen üretim miktarında oluşan değişimler	88
4.3.2	2006 yılında raf ömrü sonunda etilen üretim miktarında oluşan değişimler.....	91
4.3.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde etilen üretim miktarında oluşan değişimler	95
4.3.4	2007 yılında raf ömrü sonunda etilen üretim miktarında oluşan değişimler.....	99
4.4	Solunum Hızı	104
4.4.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızında oluşan değişimler.....	104
4.4.2	2006 yılında raf ömrü sonunda solunum hızında oluşan değişimler	107
4.4.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızında oluşan değişimler.....	110
4.4.4	2007 yılında raf ömrü sonunda solunum hızında oluşan değişimler	113
4.5	Etanol ve Asetaldehit Miktarı	116
4.5.1	Etanol miktarı	116
4.5.1.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde etanol miktarında oluşan değişimler.....	116
4.5.1.2	2006 yılında raf ömrü sonunda etanol miktarında oluşan değişimler....	119
4.5.1.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde etanol miktarında oluşan değişimler.....	122
4.5.1.4	2007 yılında raf ömrü sonunda etanol miktarında oluşan değişimler....	124
4.5.2	Asetaldehit miktarı.....	127

4.5.2.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde asetaldehit miktarında oluşan değişimler.....	127
4.5.2.2	2006 yılında raf ömrü sonunda asetaldehit miktarında oluşan değişimler.....	130
4.5.2.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde asetaldehit miktarında oluşan değişimler.....	134
4.5.2.4	2007 yılında raf ömrü sonunda asetaldehit miktarında oluşan değişimler.....	138
4.6	Nişasta Miktarı.....	142
4.6.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde nişasta miktarında oluşan değişimler.....	142
4.6.2	2006 yılında raf ömrü sonunda nişasta miktarında oluşan değişimler	145
4.6.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde nişasta miktarında oluşan değişimler.....	148
4.6.4	2007 yılında raf ömrü sonunda nişasta miktarında oluşan değişimler	151
4.7	Şeker Miktarı.....	155
4.7.1	Fruktoz miktarı	155
4.7.1.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde fruktoz miktarında oluşan değişimler.....	155
4.7.1.2	2006 yılında raf ömrü sonunda fruktoz miktarında oluşan değişimler .	157
4.7.1.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde fruktoz miktarında oluşan değişimler.....	159
4.7.1.4	2007 yılında raf ömrü sonunda fruktoz miktarında oluşan değişimler .	162
4.7.2	Glikoz miktarı	165
4.7.2.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde glikoz miktarında oluşan değişimler	165
4.7.2.2	2006 yılında raf ömrü sonunda glikoz miktarında oluşan değişimler...	166
4.7.2.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde glikoz miktarında oluşan değişimler.....	169

4.7.2.4	2007 yılında raf ömrü sonunda glikoz miktarında oluşan değişimler...	172
4.7.3	Sakaroz miktarı.....	175
4.7.3.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde sakaroz miktarında oluşan değişimler.....	175
4.7.3.2	2006 yılında raf ömrü sonunda sakaroz miktarında oluşan değişimler	177
4.7.3.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde sakaroz miktarında oluşan değişimler.....	179
4.7.3.4	2007 yılında raf ömrü sonunda sakaroz miktarında oluşan değişimler	180
4.7.4	Maltoz miktarı.....	182
4.7.4.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde maltoz miktarında oluşan değişimler.....	182
4.7.4.2	2006 yılında raf ömrü sonunda maltoz miktarında oluşan değişimler ..	183
4.7.4.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde maltoz miktarında oluşan değişimler.....	184
4.7.4.4	2007 yılında raf ömrü sonunda maltoz miktarında oluşan değişimler ..	186
4.8	Duyusal Değerlendirme	190
4.8.1	Tat.....	190
4.8.1.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane tadında oluşan değişimler.....	190
4.8.1.2	2006 yılında raf ömrü sonunda tane tadında oluşan değişimler	190
4.8.1.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane tadında oluşan değişimler.....	191
4.8.1.4	2007 yılında raf ömrü sonunda tane tadında oluşan değişimler	191
4.8.2	Görünüş.....	191
4.8.2.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane çukurlaşmasında oluşan değişimler.....	191
4.8.2.2	2006 yılında raf ömrü sonunda tane çukurlaşmasında oluşan değişimler.....	192

4.8.2.3	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane çukurlaşmasında oluşan değişimler.....	193
4.8.2.4	2007 yılında raf ömrü sonunda tane çukurlaşmasında oluşan değişimler.....	193
5.	TARTIŞMA ve SONUÇ	195
	KAYNAKLAR	205
	ÖZGEÇMİŞ.....	220

SİMGELER DİZİNİ

ABD	Amerika Birleşik Devletleri
BA	Benzil adenin
6-BAP	6-benzil amino pürin
°C	Santigrat derece
C ₂ H ₄	Etilen
Ca	Kalsiyum
cal	Kalori
cm	Santimetre
CO ₂	Karbondioksit
CPPU	N-(2 chloro- 4-pyridyl)-N'-phenylurea
dk	Dakika
DPE	Delikli polietilen
g	Gram
GC	Gaz kromatografisi
h	Saat
HCl	Hidroklorik asit
5-HMF	5-hydroxymethylfurfural
HPLC	Yüksek basınçlı sıvı kromatografisi
KA	Kontrollü atmosfer
kg	Kilogram
lt	Litre
m	Metre
MA	Modifiye atmosfer
MAP	Modifiye atmosfer paketleme
mg	Miligram
ml	Mililitre
µl	Mikrolitre
mm	Milimetre
µm	Mikrometre
mM	Milimolar

μM	Mikromolar
nl	Nanolitre
N_2	Azot
NaCl	Sodyum klorür
O_2	Oksijen
PE	Polietilen
ppm	Milyonda bir
PPO	Polifenoloksidaz
PVC	Polivinil klorid
sn	Saniye
TDZ	Thidiazuron
%	Yüzde

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1	Sakarozun yapı formülü ve molekül modeli	19
Şekil 2.2	Glikozun yapı formülü ve molekül modeli	19
Şekil 2.3	Fruktozun yapı formülü ve molekül modeli.....	19
Şekil 2.4	Maltozun yapı formülü ve molekül modeli.....	19
Şekil 3.1	BC 376 su su tatlı mısır çeşidi.....	30
Şekil 3.2	Ticari sitokinin CPPU (N-(2 chloro- 4-pyridyl)-N'-phenylurea)'nın molekül yapıları	32
Şekil 3.3	Denemenin yapıldığı arazinin genel görünümü	32
Şekil 3.4	El pulverizatörü ile sitokinin uygulamasının gerçekleştirilmesi.....	32
Şekil 3.5	Arazideki kontrol grubu (A) ve sitokinin uygulanmış (B) mısır fideleri	33
Şekil 3.6	Sitokinin uygulanmamış kontrol fideleri ile sitokinin uygulanmış fideleri ayırmak için rafya kullanılarak bölünmüş parseller	34
Şekil 3.7	Kontrol grubu (A) ve sitokinin uygulanmış (B) mısırların hasattan sonraki görünümü.....	34
Şekil 3.8	Hasattan sonra laboratuvara getirilen mısırların yapraklarının ayıklanması ve koçan saplarının 2 cm uzunluğunda kesilmesi.....	35
Şekil 3.9	Mısırların polietilen ve delikli polietilen ambalajlı olarak hazırlanması ve 0 °C sıcaklık, % 90-95 oransal nem içeren depoya yerleştirilmesi	35
Şekil 3.10	Minolta CR-200 marka renk ölçer	36
Şekil 3.11	L*, a*, b* değerlerinin X, Y, Z ekseninde gösterdikleri renkler.....	37
Şekil 3.12	0 °C ve 18 °C sıcaklıkta, 5 litrelik kavanozlara yerleştirilen mısırlarda, etilen üretiminin belirlenmesinde kullanılacak olan gazın enjektörlere çekilmesi.....	38
Şekil 3.13	5 litrelik kavanozlara yerleştirilen mısırların infrared CO ₂ analizatörü ile kapalı atmosfer yöntemine göre CO ₂ değerinin ölçülmesi.....	39
Şekil 3.14	Nişasta analizinin ekstraksiyon aşamaları.....	41

Şekil 3.15	Nişasta analizinde örneklerin süzülmesi ve değerlerin polarimetrede ölçülmesi	42
Şekil 3.16	Tane çukurlaşması gözlenmeyen (A) ve tane çukurlaşması gözlenen (B) farklı iki koçanın genel görünümü	44
Şekil 4.1	2006 yılında farklı uygulamalara ait etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) soğukta muhafaza sürecinde değişimi	90
Şekil 4.2	2006 yılında farklı uygulamalara ait etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) raf ömrü sonunda değişimi	92
Şekil 4.3	2007 yılında farklı uygulamalara ait etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) soğukta muhafaza sürecinde değişimi	96
Şekil 4.4	2007 yılında farklı uygulamalara ait etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) raf ömrü sonunda değişimi	100
Şekil 4.5	2006 yılında farklı uygulamalara ait solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) soğukta muhafaza sürecinde değişimi	106
Şekil 4.6	2006 yılında farklı uygulamalara ait solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) raf ömrü sonunda değişimi	109
Şekil 4.7	2007 yılında farklı uygulamalara ait solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) soğukta muhafaza sürecinde değişimi	112
Şekil 4.8	2007 yılında farklı uygulamalara ait solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) raf ömrü sonunda değişimi	115

ÇİZELGELER DİZİNİ

Çizelge 1.1	2004-2008 yılları arasında en fazla tatlı mısır üretimi (ton) yapan ülkeler.....	2
Çizelge 4.1	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde mısır koçanlarının ağırlık kaybı (%) üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	47
Çizelge 4.2	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde mısır koçanlarının ağırlık kaybı (%) üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	50
Çizelge 4.3	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	52
Çizelge 4.4	2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi.....	55
Çizelge 4.5	2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	55
Çizelge 4.6	2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	56
Çizelge 4.7	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi.....	57
Çizelge 4.8	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	57
Çizelge 4.9	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	58
Çizelge 4.10	2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	59
Çizelge 4.11	2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	59
Çizelge 4.12	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	60

Çizelge 4.13	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	60
Çizelge 4.14	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresinin etkisi	61
Çizelge 4.15	2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	61
Çizelge 4.16	2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi	62
Çizelge 4.17	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi.....	63
Çizelge 4.18	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi	64
Çizelge 4.19	2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	65
Çizelge 4.20	2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	65
Çizelge 4.21	2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi	66
Çizelge 4.22	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi	67
Çizelge 4.23	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.	67
Çizelge 4.24	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	68
Çizelge 4.25	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	68
Çizelge 4.26	2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi	69

Çizelge 4.27	2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	70
Çizelge 4.28	2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi.....	70
Çizelge 4.29	2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	71
Çizelge 4.30	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi	72
Çizelge 4.31	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	72
Çizelge 4.32	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	73
Çizelge 4.33	2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi	74
Çizelge 4.34	2007 yılında raf sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	75
Çizelge 4.35	2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	75
Çizelge 4.36	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi L^* değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	76
Çizelge 4.37	2006 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi L^* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi	77
Çizelge 4.38	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi L^* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi	78
Çizelge 4.39	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi L^* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	78
Çizelge 4.40	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi C^* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi	81

Çizelge 4.41	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	81
Çizelge 4.42	2007 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi	82
Çizelge 4.43	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi h° değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	84
Çizelge 4.44	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresinin etkisi	84
Çizelge 4.45	2006 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi	85
Çizelge 4.46	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresinin etkisi	86
Çizelge 4.47	2007 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi	87
Çizelge 4.48	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi	89
Çizelge 4.49	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi	91
Çizelge 4.50	2006 yılında raf ömrü sonunda etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	93
Çizelge 4.51	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	97
Çizelge 4.52	2007 yılında raf ömrü sonunda etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	101

Çizelge 4.53	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi.....	105
Çizelge 4.54	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi	107
Çizelge 4.55	2006 yılında raf ömrü sonunda solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi	108
Çizelge 4.56	2006 yılında raf ömrü sonunda solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	108
Çizelge 4.57	2006 yılında raf ömrü sonunda solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi.....	110
Çizelge 4.58	2006 yılında raf ömrü sonunda solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi	110
Çizelge 4.59	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi.....	111
Çizelge 4.60	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi.....	113
Çizelge 4.61	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	113
Çizelge 4.62	2007 yılında raf ömrü sonunda solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi	114
Çizelge 4.63	2007 yılında raf ömrü sonunda solunum hızı değerlerinin (ml CO ₂ /kg.h) değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi.....	114
Çizelge 4.64	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde etanol miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	118

Çizelge 4.65	2006 yılında raf ömrü sonunda etanol miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	121
Çizelge 4.66	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde etanol miktarının (nl/g) değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	122
Çizelge 4.67	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde etanol miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	123
Çizelge 4.68	2007 yılında raf ömrü sonunda etanol miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	126
Çizelge 4.69	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde asetaldehit miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	128
Çizelge 4.70	2006 yılında raf ömrü sonunda asetaldehit miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	131
Çizelge 4.71	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde asetaldehit miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	135
Çizelge 4.72	2007 yılında raf ömrü sonunda asetaldehit miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	141
Çizelge 4.73	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde nişasta miktarının (%) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	144
Çizelge 4.74	2006 yılında raf ömrü sonunda nişasta miktarının (%) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	146
Çizelge 4.75	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde nişasta miktarının (%) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	149
Çizelge 4.76	2007 yılında raf ömrü sonunda nişasta miktarının (%) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	152

Çizelge 4.77	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde fruktoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	156
Çizelge 4.78	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde fruktoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi.....	157
Çizelge 4.79	2006 yılında raf ömrü sonunda fruktoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	158
Çizelge 4.80	2006 yılında raf ömrü sonunda fruktoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi	158
Çizelge 4.81	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde fruktoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	160
Çizelge 4.82	2007 yılında raf ömrü sonunda fruktoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	163
Çizelge 4.83	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde glikoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi	165
Çizelge 4.84	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde glikoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.	166
Çizelge 4.85	2006 yılında raf ömrü sonunda glikoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	167
Çizelge 4.86	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde glikoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi.....	171
Çizelge 4.87	2007 yılında raf ömrü sonunda glikoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	174
Çizelge 4.88	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi.....	176
Çizelge 4.89	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.	176

Çizelge 4.90	2006 yılında raf ömrü sonunda sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi	177
Çizelge 4.91	2006 yılında raf ömrü sonunda sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	178
Çizelge 4.92	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi	179
Çizelge 4.93	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.	180
Çizelge 4.94	2007 yılında raf ömrü sonunda sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	181
Çizelge 4.95	2007 yılında raf ömrü sonunda sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi	182
Çizelge 4.96	2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde maltoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi.	183
Çizelge 4.97	2006 yılında raf ömrü sonunda maltoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi	183
Çizelge 4.98	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde maltoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi	185
Çizelge 4.99	2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde maltoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi.....	186
Çizelge 4.100	2007 yılında raf ömrü sonunda maltoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi	187
Çizelge 4.101	2006 yılında raf ömrü sonunda tane çukurlaşması üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi	192
Çizelge 4.102	2007 yılında raf ömrü sonunda tane çukurlaşması üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi	194

1. GİRİŞ

Günümüzde az gelişmiş veya gelişmekte olan ülkelerin önemli bir kısmında gıda sıkıntısı söz konusudur. Buna karşılık gelişmiş ülkeler, mevcut kaynakları en iyi şekilde kullanarak üretim fazlalığı yaratmaktadır. Son yıllarda bilimsel gelişmelerin en fazla uygulandığı türlerden biri de mısırdır. Mısır, yüksek düzeyde enerji depo edebilmesi, veriminin yüksek olması ve çok fazla kullanım alanının bulunması nedeniyle, sanayinin vazgeçilmez ürünlerinden biri durumundadır (Kırtok 1998).

Dünya’da ve ülkemizde çok geniş alanlarda yetiştiriciliği yapılan mısır çeşitleri başlıca 7 grupta incelenir. Bunlar; at dişi mısır (*Zea mays indentata* Sturt.), sert mısır (*Zea mays indurata* Sturt.), cin mısır (*Zea mays everta* Sturt.), kavuzlu mısır (*Zea mays tunicata* Sturt.), unlu mısır (*Zea mays amylaceae* Sturt.), mumlu mısır (*Zea mays ceratina* Kulesch.) ve tatlı mısırdır (*Zea mays saccharata* Sturt.) (Bozokalfa vd. 2004). Mısır grupları içerisinde en çok yetiştirilen at dişi ve sert mısırlardır (Elçi vd. 1987). Sert ve cin mısırlar doğrudan insan beslenmesi yerine farklı şekillerde kullanılmaktadır. Dünyada, mısır insan gıdası ve özellikle hayvan yemi olarak kullanımının yanı sıra sanayide nişasta, şurup, şeker, bira, endüstriyel alkol, viski vb. yapımında, mısır patlağı, irmik, un, çerez, yağ, konserve, pastacılık ürünleri, şekerleme, çikolata ve ekmek olarak da kullanılmaktadır. Birçok kaynakta da belirtildiği gibi çok çeşitli kullanım ve değerlendirme olanakları, artan insan nüfusu nedeniyle dünyada olduğu gibi ülkemizde de mısırın ekonomik önemini artırmaktadır.

Ülkemizde üretilen mısırın % 35’i doğrudan insan gıdası, % 30’u hayvan yemi, % 20’si yem sanayinde hammadde olarak, % 10’u nişasta ve glikoz sanayinde hammadde olarak, % 5’i ise tohumluk ve kayıplar olarak değerlendirilmektedir (Akman ve Şencar 1991).

Mısır çeşitleri arasında büyük öneme sahip olan tatlı mısır ülkemize 1930’lu yıllarda girmiş olmasına rağmen son yıllara kadar üretim ve tüketim miktarlarında büyük artışlar görülmemiştir. Ülkemizde mısır bitkisi çok iyi tanınmasına ve geniş alanlarda yetiştirilmesine rağmen tatlı mısır üretim ve tüketim miktarları ile ilgili istatistiki bilgi bulunmamaktadır (Eşiyok vd. 2003). Ege ve Marmara Bölgelerinde yetiştiriciliği

yapılan tatlı mısır, taze olarak ve ayrıca farklı gıda endüstri kollarının gelişmesi ile dondurulmuş, konserve, turşu olarak da tüketilmektedir (Eşiyok vd. 2004, Eşiyok ve Bozokalfa 2005, Tuncay vd. 2005). 2004-2008 yılları arasında en fazla tatlı mısır üretimi yapan ülkeler ve dünyadaki üretim miktarı Çizelge 1.1’de verilmiştir (Anonymous 2010).

Çizelge 1.1 2004-2008 yılları arasında en fazla tatlı mısır üretimi (ton) yapan ülkeler

Tatlı mısır	2004	2005	2006	2007	2008
Amerika	3,957,510	4,105,860	4,012,810	3,921,400	3,888,080
Meksika	589,615	627,279	648,238	585,596	610,593
Nijerya	576,000	576,500	577,000	579,000	579,000
Fransa	521,460	496,245	464,264	521,916	521,916
Macaristan	508,039	354,210	513,326	514,000	514,000
Peru	377,904	351,341	360,600	332,255	332,255
Endonezya	280,000	313,000	290,000	332,000	332,000
Güney Afrika	320,000	320,000	310,000	310,000	310,000
Tayland	305,000	273,000	305,000	305,000	305,000
Gine	260,000	260,000	270,000	280,000	285,000
Japonya	265,600	250,900	231,400	240,000	240,000
Kanada	286,924	252,345	242,663	296,245	216,826
Dünya	9,316,398	9,251,395	9,276,392	9,241,570	9,182,177

Gelişmiş ülkelerde özellikle Amerika Birleşik Devletleri’nde, geniş alanlarda tatlı mısır yetiştiriciliği yapılmakta ve yoğun olarak tüketilmektedir. Örneğin ABD’de kişi başına yılda 3,4 kg taze koçan, 2,7 kg konserve ve 0,8 kg dondurulmuş olmak üzere toplam 6,9 kg tatlı mısır tüketiminin olduğu bildirilmektedir. Ülkemizde ekmek, haşlama, közleme, çerez, konserve, pastacılık ve fırın ürünlerinde olmak üzere toplam yılda kişi başına mısır tüketimi 5,8 kg’dır. Türkiye’de toplam tüketim değerinin içinde endüstriyel ürünlerdeki katkının da var olduğu düşünüldüğünde ülkemizde taze olarak tüketilen mısır miktarının oldukça az olduğu görülmektedir (Kara ve Akman 2002).

Tarım ve Köyişleri Bakanlığı Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü verilerine göre, ülkemizde tescil edilmiş sadece “Jübile” ve “BC 376 su su” isimli ve yabancı orijinli olan 2 tatlı mısır çeşidi bulunmaktadır (Anonim 2010).

Ülkemizde tatlı mısır üretim ve tüketiminin istenen düzeyde olmamasının nedenleri arasında hibrit çeşitlerin yeterince yaygınlaşmamış olması, yetiştirme tekniklerinin tam olarak uygulanmaması, taze tüketime yönelik olması nedeniyle uzun süre saklanamaması, pazarlama sorunları, hibrit tohumluğun pahalı olması, konserve ve dondurulmuş ürün olarak işleme teknolojisinin gelişmemesi ve bu şekildeki tüketim alışkanlığının yaygın olmaması, tanesinin buruşuk ve koçanın diğer mısır çeşitlerine oranla küçük olması nedeniyle çiftçi tarafından tercih edilmemesi gibi faktörler sıralanabilir. Ancak gün geçtikçe tüketiciler tarafından tanınması, vejetasyon süresinin kısa olması ve ekim nöbetindeki değerinin anlaşılmasıyla tatlı mısır üretimi giderek artmaktadır (Kara ve Akman 2002).

İnsan beslenmesinde mısır taze olarak daha çok haşlanarak ya da közlenerek tüketilirken son yıllarda çerezlik tüketim şekli de giderek yaygınlaşmaktadır. Ülkemizde başta sert mısır olmak üzere diğer mısır çeşitleri de taze tüketim amacıyla kullanılmaktadır. Oysa gelişmiş ülkelerde bu amaca uygun olarak geliştirilmiş olan, tanesinde şeker ve yağ oranı oldukça yüksek tatlı mısır çeşitleri kullanılmaktadır. Tatlı mısır besin değeri bakımından diğerlerinden farklıdır ve bu özelliği ile taze tüketime en uygun mısır çeşididir (Kara ve Akman 2002).

Taze tüketim amacıyla tüketiciye genellikle at dişi ve sert mısır çeşitlerinin sunulduğu göz önüne alındığında, tatlı mısırın Türkiye’de tüketim ve üretim potansiyelinin yüksek olduğu söylenebilir (Şencar vd. 1997, Turgut ve Balcı 2002).

Süt olum döneminde hasat edilen tatlı mısır tanelerinin besin değeri oldukça yüksektir. Koçanları suda kaynatılarak, ateşte közlenerek veya kızartılarak doğrudan tüketilebildiği gibi koçanlarından ayrılan taneler konserve yapılarak veya dondurularak da gıda sanayinde değerlendirilmektedir. Tatlı mısırın öncelikle turistik ve sahil bölgelerimizde taze olarak tüketimi hızla artarken, sade veya diğer bazı yiyecekler ile karışık yapılan konserveleri ile salata garnitürleri büyük kentlerimizde oldukça beğenilmektedir. Tatlı mısırın tanıtılması, ülkemizde tüketilen besin yelpazesinin

genişlemesine, dengeli beslenmeye, üreticilere kazançlı ve alternatif ürün imkanı tanımaya ve tarım alanlarının etkili kullanımına katkı sağlayabilecektir (Öktem ve Öktem 2006). Bunun yanı sıra son yıllarda ithal tohumluk olarak yurdumuza giren tatlı mısır çeşitlerinin konserve olarak işleme veya dondurmaya uygunlukları ile kalite kriterlerinin belirlenmesi, tüketimi yaz mevsiminin dışına yaymaya da yardım edecektir (Koçak ve Köycü 1994).

Kaliteli ürün eldesi, üretimle birincil derecede bağlantılı olmakla beraber, ürünlerin kalitelerinin devamı için hasadı takip eden aşamalardaki işleme, ambalajlama, depolama, taşıma ve pazarlama gibi aşamaların doğru ve yerinde uygulanması gerekmektedir (Pala vd. 1994, Özdemir 1999).

Bahçe bitkileri ürünlerinde hasat sonrası ürün kayıpları fizyolojik bozulmalar ve patolojik hastalıklara bağlı olarak meydana gelmektedir. Bu kayıpların oranı; gelişmiş ülkelerde % 25 iken gelişmekte olan ülkelerde % 50'ye kadar çıkabilmektedir (Salunkhe ve Kadam 1998).

Taze sebze ve meyvelerde hasat sonrası kayıpları; mantari etmenlerden ileri gelen çürümeler, mekanik zararlanmalar ve besin kayıpları oluşturmaktadır. Bu kayıpların en aza indirilmesi için yetiştiricilikten tüketime kadar bütün işlemler tekniğine uygun olarak yapılmalıdır (Kaynaş vd. 2000). Hasat sonrası bazı bilinçsiz uygulamalar, ülkemizde kontrollü atmosferde muhafaza sisteminin yaygın olmaması, normal atmosferli soğuk depolarda depo atmosferinin kontrol edilememesi, ürünlerin muhafazası sırasında metabolik aktivitenin istenilen düzeyde yavaşlatılamaması, ülkemizde önemli hasat sonrası kayıplara yol açmaktadır. Bu nedenle ülkemizde üretici ile tüketici arasındaki zincirde yaş meyve ve sebzedeki kayıp oranı % 25-30 gibi oldukça yüksek orandadır (Özer 2002).

Meyve ve sebzelerin depolama ömrünü uzatmak için hasat öncesinde ve hasat sonrasında bir takım uygulamalar yapılmaktadır. Hasat öncesinde sulama, özellikle kalsiyum gübrelenmesi, uygun hasat ve büyüme düzenleyici kullanımı, hasattan sonra ise yıkama, mumlama, kür uygulaması, büyüme düzenleyiciler (oksin, gibberellin, sitokinin, absizik asit, etilen, maleik hidrazid, 3-chloroisopropyl-N phenylcarbomate,

1-methylcyclopropene vb.), sıcak su uygulamaları, dezenfeksiyon ve paketleme, depolama ömrünü uzatmak için yapılan bazı uygulamalardır (Çavuşoğlu 2008).

İdeal hasat öncesi uygulamalar, yüksek hasat sonrası kaliteyi ve uzun raf ömrünü sağlamaktadır. Hasat öncesi faktörlerin hasat sonrası kalite üzerinde önemli etkiye sahip olduğu kanıtlanmıştır (Kays 1999). Örneğin, optimum düzeydeki azot ve sülfür gübrelenmesi, hasat edilmiş tatlı mısır lezzet kalitesini arttırmaktadır. Çünkü bu gübreleme tanedeki dimetil sülfid miktarını arttırmaktadır (Wong vd. 1994).

Hasat edilen ürünlerdeki fizyolojik aktivitenin türü ve boyutu, bu ürünlerin depolama süresini belirlemektedir. Hasattan sonra depolanan ürünlerdeki içsel hormonların fonksiyonlarını sürdürdükleri ve fizyolojik olayları kontrol ettikleri bilinmektedir (Ludford 1995). Bitkilerde çeşitli fizyolojik değişimleri kontrol etmek için doğal olarak oluşan, sentezlendiği yerden bitkinin diğer bölgelerine taşınabilen, taşındığı yerde de etkisini sürdüren ve çok az miktarda bile etkili olan maddelere hormon adı verilmektedir (Taiz ve Zeiger 1998). Hormonlara benzer şekilde etki yapan, bitkide bulunmayan ancak bitkiye uygulandığında hormonlar gibi büyümeyi düzenleyen bileşiklere sentetik bitki büyüme düzenleyicileri adı verilir (Kacar vd. 2002). Büyüme düzenleyiciler, büyüme ve gelişmeyi hızlandıran veya engelleyen önemli maddelerdir ve bitkilere bu maddelerin dışsal olarak uygulanmasında amaca uygun kimyasalın seçimi, uygun konsantrasyon ve uygulama zamanı önemlidir (Pietruszka vd. 2007). Bitkilerde büyüme ve gelişme üzerine etkili olan hormonlar oksinler, giberellinler, sitokininler, absisik asit ve etilendir (Salisbury ve Ross 1992).

Sitokininler, mitoz bölünme için gerekli proteinlerin aktivasyonunu ve sentezini etkileyerek hücre bölünmesini artırır. Ayrıca, indol asetik asit ve giberellinlerle birlikte hücre büyümesini de etkiler. Tomurcuk dormansisinin ve apikal dominansinin kırılmasında önemli rol oynarlar. Lateral tomurcuk gelişimini arttırmaları nedeniyle, oksin tarafından teşvik edilen apikal dominansinin kırılmasını sağlarlar (Özen ve Onay 1999). Bitki yapraklarında proteaz ve nükleazların oluşumunu engelleyerek, protein yıkımını önledikleri ve bu yolla yaşlanmayı geciktirdikleri sanılmaktadır (Hartmann vd. 1997, Kaynak ve Ersoy 1997). Sitokininler klorofil sentezini ve etiyoplastların (renksiz pigmentler) kloroplastlara dönüşmesini teşvik

ederek, kloroplast oluşumunu sağlarlar (Salisbury ve Ross 1992). Sitokininler doku kültüründe, oksinlerle beraber sürgün ve kök farklılaşmasına neden olur. Doku kültürü ortamında, oksin/sitokinin oranı yüksekse kök oluşumu, sitokinin/oksin oranı yüksekse sürgün oluşumu, her iki hormonun dengede olduğu durumlarda ise doku farklılaşmaksızın kallus gelişimi görülmektedir (Demirsoy ve Türkan 2000).

Planlanan çalışmanın amacı; tatlı mısır bitkilerine tarlada yetiştiricilik sırasında 6 yapraklı döneme ulaştığında 50 ppm konsantrasyonda yapılan sitokinin uygulamasının, yaprak varlığının ve farklı ambalajlama materyallerinin hasat sonrası dönemde, depolama boyunca ve raf ömrü sonunda ortaya çıkabilecek kalite değişimlerine etkisini saptamaktır.

2. KAYNAK ÖZETLERİ

Ekonomik önemi ve yetiştirme alanları artan tatlı mısırdaki, endüstriye işlenecek ürünlerde bazı teknolojik kalite özellikleri aranmaktadır. Bunlar arasında tanenin şeker içeriği, tane rengi ve tane randımanı ilk sıralarda yer almaktadır. Paterniani vd. (2000) tane rengi, tane şekli, çiçeklenme süresinin genotiplerin morfolojik incelenmesinde kullanıldığını bildirirken, Bandel (1987) mısırdaki sekiz farklı tane tipi olduğunu belirlemiştir. Bölgelere göre uygun çeşitlerin belirlenmesinde bölgenin ekolojik özellikleri ve tüketici tercihleri dikkate alınmalıdır. Mısır çeşit grupları arasında farklı özelliklere sahip genotipler bulunurken uniform olgunlaşma gösteren, kardeşlenmeyen, iri koçanlı, sarı taneli, şeker içeriği yüksek, hastalık ve zararlılara dayanıklı verimli çeşitler tercih edilmektedir (Thomson ve Kelly 1957).

Tatlı mısırın olgun taneleri saydam ve kırışıktır. Tanesindeki protein ve yağ oranı diğer mısır alt gruplarına göre daha fazladır (Kırtok 1998, Şencar vd. 1994, Akman 2002). Endosperm içersinde dekstrin halinde şeker, diğer çeşitlere göre daha yüksek oranda bulunduğu için lezzeti diğer çeşit grubu mısır tanelerine göre daha tatlıdır. 1000 tane ağırlığı, 250-300 g arasındadır. Tatlı mısır taneleri, olgunlaştıkça su oranının düşmesi ve hacminin daralması nedeniyle kırışık bir yüzey oluşturur, tane rengi beyaz ya da sarı olabilir (Sağlam 2009).

Tatlı mısır hasadı uygun olgunlaşma döneminde yapılmalıdır. Tatlı mısırdaki koçanlar uygun dönemde hasat edildiğinde, şeker düzeyi en yüksek seviyededir (Rumpf vd. 1972).

Tatlı mısırdaki hasat olgunluğu, tanedeki nem kapsamı, püskül rengi ve taneden çıkan sütsü yapıdaki sıvının görünüşü dikkate alınarak belirlenir. Buna göre optimum hasat olgunluğundaki tanelerin nem kapsamı % 70-75, püskül rengi sarıdan kahverengiye dönmüş ve süt olum aşamasında olmalıdır. Süt olum aşaması tırnak testi ile belirlenebilmektedir (Garwood vd. 1976, Salunkhe ve Desai 1984a, Suslow ve Cantwell 2009).

Süt olum döneminde hasat edilen tatlı mısır tanelerinin besin değeri oldukça yüksektir. Tatlı mısır, insan besini olarak diğer mısır çeşitlerinden farklı bir bileşime sahiptir. 1 kg

tatlı mısır; % 70 su, 960 cal. enerji, 3,35 g protein, 10 g yağ, 221 g karbonhidrat, 30 mg kalsiyum, 1110 mg fosfor, 7 mg demir ve 2,8 g potasyum ihtiva etmektedir (Akman ve Şencar 1991).

Tatlı mısırın özellikle makineli hasadından kaynaklanan mekanik yaralanma ve zararlanmalar, hasattan sonra su kaybının ve bozulmaların artmasına neden olduğundan, hasat sırasında ve hasattan sonra mekanik zararlanmalar minimize edilmelidir. Tatlı mısır ayrıca hastalıklar ve pestisitler gibi biyolojik faktörlerden de etkilendiği için uygun sanitasyon yöntemleri kullanılmalı, mikrobiyal enfeksiyon ve bundan kaynaklanan hasat sonrası kayıplar azaltılmalı, hasat sonrası boyunca uygun sıcaklık ve oransal nem sağlanmalıdır (Riad 2004).

Hasat sonrası depolamaya dayanıklı çeşitler seçilmelidir. Örneğin *sh2* tipleri yüksek şeker içeriğine sahiptir ve bundan dolayı farklı hasat sonrası koşullara toleransı yüksek olduğundan hasat sonrası ömrü uzundur (Spalding vd. 1978).

Hasat sonrası kalite kayıplarının azaltılması için klorlama, ozon, hidrojen peroksit ve askorbik asit uygulamaları gibi sanitasyon yöntemlerine önem vermek, hasattan tüketiciye kadar olan dönemde sıcaklığı kontrol altında tutmak, solunumu, etilen üretimini ve mekanik zararlanmaları azaltmak gereklidir (Hong ve Kim 2004).

Hasat işleminden sonra ürünlerdeki solunum faaliyetlerinin sürmesi, taze meyve ve sebzelerde hasattan sonra oluşan bozulmaların başlıca nedenidir. Hasattan sonra fizyolojik ve biyolojik aktivitenin sürmesi ile zaman ve sıcaklık artışına bağlı olarak ürünün bünyesinde bozulmalar oluşmaktadır. Solunumun hasattan sonra da devam etmesi, enzimlerin bozulması, mikroorganizma faaliyetlerinin artan sıcaklığa bağlı olarak hızlanması, materyalin bünyesinde etilen oluşumunun artması ve su kaybı gibi değişimler hasat sonrası kayıpların başlıca nedenleridir (Işık 2002).

Sebze ve meyvelerde hasat işleminden sonra oluşan bozulmanın engellenmesi için, ürünlerin hasattan hemen sonra soğutulmaları gerekir (Türk vd. 1998). Tatlı mısırdaki maksimum kalitenin sağlanması için hasattan sonra 1 saat içinde ön soğutma yapılmalı ve 0 °C'de muhafaza edilmelidir. Tatlı mısır, tüm meyve ve sebzeler içinde en yüksek solunum hızına sahip olanlardan biridir ve hasattan sonra hızla şeker kaybı ve hızlı

kalite bozulmaları meydana gelir (Wann vd. 1971, Evensen ve Boyer 1986, Brecht ve Sargent 1988, Kader 1992). Şeker kaybı oda sıcaklığında çok hızlıdır. Fakat hasattan sonra tatlı mısırların hızla soğutulması ve düşük sıcaklıklarda muhafaza edilmesi, şeker kaybını bir miktar geciktirebilmektedir (Winter vd. 1955, Lutz ve Hardenburg 1968, Ryall ve Lipton 1972, Garwood vd. 1976, Bedford 1988).

Tatlı mısırdaki suyla veya vakumla ön soğutma yöntemleri önerilmektedir (Ryall ve Lipton 1972, Browne ve Geeson 1986). Tatlı mısır için en iyi ön soğutma yöntemi suyla ön soğutmadır (Cortbaoui 2005). Bu uygulama, 0-3 °C sıcaklıkta olan suyun püskürtme, yağmurlama veya ürünün suya daldırılması şeklinde yapılabilir. Ancak suyla ön soğutma, vakumla ön soğutmaya nazaran daha uzun sürede gerçekleşir. Suyla ön soğutma işleminde ürün sıcaklığının 30 °C'den 5 °C'ye inmesi yaklaşık olarak 60-80 dakika arasında değişmektedir (Stewart ve Couey 1963). Suyla ön soğutmadan sonra soğuğu devam ettirmek, solunumdan kaynaklanan sıcaklığı uzaklaştırmak ve koçanların tazeliğini korumak için taşıma süresince sıcaklık düşük tutulmalıdır.

Tatlı mısır için vakumla ön soğutma işlemi de yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak koçan yapraklarından ve tanelerden olan su kaybını azaltmak için bu uygulamadan önce tatlı mısır mutlaka ıslatılmalıdır. Vakumla ön soğutmada, ürün sıcaklığının 30 °C'den 5 °C'ye inmesi yaklaşık olarak 30 dakikada gerçekleşmektedir (Showalter 1957, Stewart ve Barger 1960).

Yaş meyve ve sebze depolamasında esas, hem metabolizma faaliyetinin hızını ürüne zarar vermeden azaltmak, hem de su kaybını en aza indirmektir. Bunu sağlamanın en güvenilir yolu ise soğukta muhafazadır (Dokuzoğuz 1997).

Ürünleri taze halde muhafaza etmenin yollarından biri fiziksel metotlar yani uygun sıcaklık ve nemdir (Ağaoğlu vd. 1997). Çünkü ürünün su kaybetmesi, biyokimyasal aktiviteleri ve mikroorganizma faaliyetleri büyük ölçüde depo sıcaklığı ve nemi tarafından etkilenmektedir (Karaman ve Cemek 2006).

Bahçe ürünlerinin hasat sonrası yaşam süreleri çok değişkendir. Dayanıklı ve başarı ile depolanan tür ve çeşit sayısı fazla değildir. Bileşiminde fazla oranda su bulunan ve solunum maddesi olan şeker ve asitlerce zengin ürünlerin solunumları hızlıdır. Genel

olarak solunum hızları yüksek veya metabolizmaları aktif olan bahçe ürünlerinin hasat sonrası ömürleri kısa, buna karşılık solunumları yavaş ve dinlenme durumunda olanların ise uzundur. Depolama süreleri bakımından, tatlı mısır kısa süreli depolanan türler arasında yer almaktadır (Karaçalı 1993).

Hasattan sonra kolay bozulan tüm sebzeler gibi tatlı mısırdaki da sıcaklık (ön soğutma ve soğukta muhafaza) ve nem kontrolü, raf ömrünü uzatmada en önemli ve kritik faktördür. Hızlı ön soğutma ve muhafazanın düşük sıcaklıklarda (0-1 °C) ve yüksek oransal nemde (% 90) yapılması tatlı mısırdaki hasat sonrası yüksek kalitenin korunmasında en önemli faktördür (Evensen ve Boyer 1986, Brecht ve Sargent 1988, Brecht 2002).

Tatlı mısırdaki sadece % 2 nem kaybı bile tane çukurlaşmasına sebep olmaktadır (Hardenburg vd. 1986). Tatlı mısırdaki muhafaza süresince perikarp artışı nedeniyle tane sertliği artar (Talbot vd. 1989, Brecht 1990, Rodriguez vd. 1991, Kasım vd. 1997, Halloran vd. 2000a). Bu tip kayıplar, düşük sıcaklıkta muhafaza veya ambalajlama ile azaltılabilmekte yada geciktirilebilmektedir.

Düşük sıcaklıklar, solunum oranının, şeker tüketiminin ve şekerin nişastaya dönüşümünün azalmasına neden olarak yüksek şeker içeriğinin muhafaza edilmesini, su kaybının azalmasını böylece tanedeki çukurlaşmanın ve koçan yapraklarındaki kurumunun önlenmesini, mikrobiyal gelişmenin ve hasat sonrası patolojik kayıpların azalmasını sağlar. Böylece ürünlerin pazarlanabilme süresi uzar. Bununla birlikte bazı ürünlerin muhafazası sırasında depo sıcaklığı 10 °C'nin altına düştüğünde şiddetli fizyolojik zararlanmalar ortaya çıkar. Bu zararlanma üşüme zararı olarak bilinmektedir. Üşüme zararı bitki hücresi, dokusu ve organlarında kritik sıcaklığın altına inilmesiyle ortaya çıkan ve dönüşü olmayan bir zararlanma şeklidir. Ancak donma zararındaki gibi hücre içinde ve hücreler arası boşluklarda buz kristalleri görülmemektedir (Morris 1982, Wills vd. 1982, Salunkhe ve Desai 1984b, Wesley ve Bramlage 1986, Mercer ve Smittle 1992). Tatlı mısır ise üşüme zararına karşı duyarlı olmayıp, 0 °C sıcaklığa ve % 90-98 oransal neme sahip ortamlarda depolanması ve taşınması önerilmektedir (Ryall ve Lipton 1972, Olsen vd. 1990, Geeson vd. 1991, Brecht 2002, Suslow ve Cantwell 2009).

Düşük oksijen (O₂) ve yüksek karbondioksitten (CO₂) yararlanılan kontrollü atmosfer (KA) ve modifiye atmosfer (MA) depolama tekniklerinin, pek çok taze sebze ve meyvede depolama sırasında kaliteyi koruduğu ve bu nedenle raf ömrünü uzattığı bilinmektedir (Isenberg 1979, Smock 1979, Brecht 1980, Kader 1986, Ballantyne vd. 1988, Solomos ve Kanellis 1989, Zagory ve Kader 1989, Qi ve Watada 1997, Kader ve Saltveit 2002a).

Tüketicilerin taze ve katkı maddesi içermeyen ürünlere olan taleplerinin artması, modifiye atmosfer paketlenme (MAP) tekniğine olan ilgiyi arttırmaktadır. Modifiye atmosfer paketlenme tekniği son yıllarda başta meyve, sebze ve et ürünleri olmak üzere pek çok farklı gıda maddesinde yaygın olarak kullanılan, gıdaların raf ömrünü uzatan ve ürünün albenisini geliştiren önemli bir gıda muhafaza yöntemidir. Paket içindeki atmosfer kompozisyonunu değiştirmek amacıyla en yaygın olarak kullanılan gazlar oksijen (O₂), karbondioksit (CO₂) ve azot (N₂) dur. Gıda maddesinin özelliğine göre bu gazların paket içinde farklı kompozisyonda olması amaçlanır. Ambalaj materyalinin de etkisiyle birlikte ürünün albenisi geliştirilir, duyu özelliklerinin olumlu yönde etkilenmesiyle birlikte raf ömrü uzatılır ve patojen bakterilerin, küf ve mayaların üremesinin yavaşlatılması veya durdurulması sağlanır (Moir vd. 1993, Phillips 1996, Kaya 2001, Olarte vd. 2001).

Modifiye atmosfer paketlenme (MAP) tekniğinde ortam atmosferinin modifikasyonu, “pasif” ve “aktif” modifikasyon olmak üzere iki yolla gerçekleştirilmektedir. Pasif modifikasyon, meyve ve sebze gibi solunum yapan ürünlerde, aktif modifikasyon ise her türlü gıdada uygulanabilmektedir (Üçüncü 2000). Pasif modifikasyonda amaçlanan denge gaz bileşiminin sağlanması yavaş gelişen bir olaydır. Ayrıca O₂ ve CO₂ konsantrasyonlarının kontrolünde de her zaman başarılı olunamamaktadır. Aktif modifikasyon yönteminde, denge gaz bileşiminin oluşması yavaş bir şekilde değil müdahale ile kısa bir süre içinde gerçekleşmektedir (Floros 1990). Kapalı bir hücrenin (depo veya ambalaj içi) atmosfer gaz bileşiminin istenen şekilde oluşturulması ya gazın içeriye enjekte edilmesi ya da gaz absorbanlarından veya gaz üreticilerinden yararlanılarak gerçekleştirilebilir (Kader vd. 1989a). Pasif modifikasyon yönteminde ise atmosfer bileşimi ve bu bileşimin değişim hızı, ürünün solunum hızına ve kullanılan ambalaj materyalinin özelliklerine bağlıdır. Kullanılacak ambalaj materyali, ürün

tarafından tüketilen O₂ ile materyalden geçen O₂ arasında dengeyi sağlayacak şekilde seçilmelidir. Bu denge, ürün tarafından üretilen CO₂ ile ambalajdan dış ortama geçen CO₂ için de kurulmalıdır (Zagory ve Kader 1988, Kader vd. 1989a, Döş ve Ayhan 2003). Görüldüğü gibi bu sistemde en önemli nokta O₂ veya CO₂'nin ürüne zarar vermeden arzu edilen denge atmosfer bileşiminin sağlanmasıdır (Geeson 1984). Ayrıca su kaybının önlenmesi için paketlenme materyali, belli bir su buharı geçirgenliğine sahip olmalıdır. Buna göre ambalajlanmış üründe solunum giderek yavaşlar ve solunum hızı ile gaz bileşimi arasında bir denge oluşur. Ürünün raf ömrünün uzaması bu dengenin sürdürülmesine bağlıdır. Bunu sağlamak için sıcaklığın düşük ve sabit olması sağlanmalıdır (Ooraikul ve Stiles 1991). Ayrıca solunum sonucu oluşan etilen gibi gazlar da artmadan uzaklaştırılmalıdır. Bu amaçla ambalaja potasyum permanganat, aktif kömür veya palladyum klorür gibi bir gaz absorbanı içeren küçük geçirgen poşetler yerleştirilmektedir (Cemeroğlu vd. 2001). Aynı şekilde solunumda oluşan su buharının dışarı atılmasında eşdeğer bir uygulama olarak nem bağlayıcılardan yararlanılmaktadır. Bu amaçla ambalaja ayrıca poşet içinde NaCl veya benzer nem tutucular eklenmektedir (Üçüncü 2000).

Solunumun yavaşlatılması ve etilen hareketini ve biyosentezini inhibe etmesi gibi bitki dokularındaki temel metabolik aktiviteleri kapsayan olayların gerçekleşmesi, yüksek CO₂ ve düşük O₂ ile sağlanmaktadır. Yüksek CO₂ ve düşük O₂, ağırlık kaybını azaltmak, solunuma bağlı olarak gelişen nem ve ısı kaybını azaltmak, yaşlanma ve olgunlaşmayı geciktirmek, belirli fizyolojik hastalıkların şiddetini azaltmak, fungal gelişimi azaltmak, çiçeklerin açmasını ve sürmesini engellemek, meyvelerin yumuşamasını geciktirmek, sebzelerin lignifikasyonunu engellemek, klorofil parçalanmasını yavaşlatmak ve böcek zararını kontrol etmek gibi pek çok olumlu etkiye sahiptir (Zagory ve Kader 1988, Üçüncü 2000, Farber vd. 2003).

Eğer O₂ ve CO₂ kısmi basıncı, ürünün tolere edebileceği sınırlar içerisinde değilse zararlı etkileri meydana gelebilir. Tolerans gösterebileceği sınırın altındaki O₂ ve üzerindeki CO₂ basıncına maruz kalma doku nekrozuna ve anaerobik mikroorganizmaların gelişmesine neden olmaktadır (Kader vd. 1989b, Kader ve Saltveit 2002b). Meyve veya sebze tür ve çeşidine bağlı olarak O₂ belli bir konsantrasyonun altında ise oksidatif fosforilasyonda görevli sitokromoksidaz enzimleri çalışmamaktadır.

Diğer taraftan CO₂ konsantrasyonu, belli bir düzeyin üzerine ulaştınca Krebs ve Glikolizis yolları kesilmekte, dokuda süksinik asit gibi bazı metabolitler birikmeye başlamaktadır. Bunun sonucu olarak anaerobik solunum başlamakta ve üründe etil alkol başta olmak üzere çeşitli metabolitler oluşarak tat ve aroma özellikleri tümünden değişebilmektedir. Bu nedenlerden dolayı ürünün solunum özelliklerinin çok duyarlı bir şekilde belirlenerek, anaerobik solunumun başlayacağı O₂ ve CO₂ konsantrasyonlarının önceden bilinmesi gerekir (Damarlı 2005, Üçüncü 2000).

Tatlı mısırdaki soğutma ile birlikte, gaz bileşiminin ve oransal nemin ayarlanması ile oluşturulan KA ve MA koşullarında yapılan depolamanın, ürünün sadece soğutulması ile yapılan depolamadan daha avantajlı olduğu belirlenmiştir (Brecht 1980, Kader 1986, Deak vd. 1987, Risse ve McDonald 1990, Schouten 1993, Aharoni vd. 1996).

% 2 O₂ + % 10 CO₂ içeren KA ve MA koşulları, 0 °C'ye oranla 5 °C'de bile çok fazla görünür ve kimyasal kalite kaybı olmadan tatlı mısırın depolanmasına olanak sağlar (Schouten 1993, Brecht 1999, Riad ve Brecht 2001). Tatlı mısır için tavsiye edilen KA ve MA koşulları, 0-5 °C sıcaklık, % 2-4 O₂ ve % 5-10 CO₂ konsantrasyonudur (Kader 1992, Suslow ve Cantwell 2009).

Yüksek CO₂ ve düşük O₂ içeren KA veya MA'da mısır koçanlarının depolanması durumunda solunum inhibe edilmekte ve sonuç olarak şeker kaybı ve diğer metabolik reaksiyonlar azalmaktadır (Rumpf vd. 1972, Risse ve McDonald 1990, Brash vd. 1992, Schouten 1993, Riad vd. 2002, Riad ve Brecht 2003). Ayrıca MA ve KA teknolojisi ile gaz değişimi kısıtlandığından, tatlı mısır koçan yapraklarının su kaybı azalmaktadır (Spalding vd. 1978, Evensen ve Boyer 1986, Deak vd. 1987, Risse ve McDonald 1990). Tatlı mısır koçan yapraklarındaki ve tanelerindeki mikrobiyal ve patojen gelişimi yavaşladığı gibi klorofil kaybı da azalarak koçan yapraklarının sararması önlenmektedir (Schouten 1993, Aharoni vd. 1996).

KA koşullarında depolamada solunum oranı ve patolojik bozulma azalırken etanol miktarı artar. Ancak yüksek şeker içeriğinin tat üzerindeki olumlu etkisi, etanolün olumsuz etkisinden daha önemlidir (Schouten 1993).

Spalding vd. (1978) tarafından yapılan çalışmada, hem normal atmosferde, hem % 2 O₂ içeren düşük basınçlı atmosferde hem de % 2-21 O₂ + % 0-15-25 CO₂ içeren KA koşullarında tatlı mısır koçanları depolanmıştır. CO₂ düzeyi % 15'in üzerine çıktığında etanol düzeyindeki artış, O₂ düzeyi % 21'den % 2'ye azaldığından çok fazla olmuştur. % 2 O₂ + % 25 CO₂ koşullarında depolanan tatlı mısır koçanları, normal atmosferde çok yüksek miktarda etanol içeren koşullarda depolanan tatlı mısırdan önemli derecede yüksek şeker içeriğine sahip olmamakla birlikte bu uygulama tat açısından en iyisi olarak bulunmuştur. % 2 O₂ + % 15 CO₂ koşullarında depolanan mısırların şeker içerikleri ve tadları normal atmosferde depolananlarla benzerlik göstermiştir. Ayrıca bu çalışmada en yüksek tat kaybı % 21 O₂ + % 15-25 CO₂ koşullarında meydana gelmiştir. Ancak bu oran normal atmosferde depolanan tatlı mısırlardakinden istatistiki olarak önemli bulunmamıştır.

Schouten (1993) tatlı mısırdaki şeker içeriğinin azalmaması için özellikle 1-2 °C'ye göre daha yüksek sıcaklıklar (5-6 °C) kullanıldığında, % 2 O₂ + % 10 CO₂ içeren KA koşullarında depolamanın, normal atmosferde depolamadan daha etkili olduğunu belirtmiştir. Ayrıca, Riad ve Brecht (2001) kesilerek koçandan ayrılan tane mısırların muhafazası için de en iyi atmosfer koşullarının % 2 O₂ + % 10 CO₂ içeren KA koşulları olduğunu belirtmişlerdir.

Riad vd. (2002) delikli ambalajlarda paketlenmiş tatlı mısırları 1 °C ve 10 °C sıcaklıkta, % 15, 20 ve 25 CO₂ içeren cam kaplar içerisine yerleştirilerek depolamışlardır. Arzu edilen gaz bileşiminin sağlanması 1 °C sıcaklıkta 5-8 gün arasında değişirken, 10 °C sıcaklıkta 2 günden daha az sürede gerçekleşmiştir. 10 günlük depolamanın ardından tatlı mısırların görünür kalitesinin, depolamadaki en yüksek CO₂ düzeyi olan % 25'de bile oldukça iyi olduğu saptanmıştır. Hiçbir uygulamada önemli derecede etanol ve asetaldehit üretimi olmamıştır. Şeker ölçümleri tatlı mısırların yüksek CO₂ (% 25) ve düşük O₂ (% 0.5) içeren ortamlarda depolanabileceğini göstermiştir.

Riad (2004) yaptığı çalışmada tatlı mısırları 5 °C sıcaklıkta 14 gün boyunca normal atmosferde ve % 2 O₂ + % 15 CO₂ ile % 2 O₂ + % 25 CO₂ içeren KA koşullarında depolamıştır. Tatlı mısırdaki kalitenin devamı için en iyi KA depolama koşullarının % 2 O₂ + % 15 CO₂ olduğunu ve bu koşullarda solunum oranının azaldığını, en yüksek

şeker seviyesinin korunduğunu, koçan yapraklarındaki yeşil renk kaybının azaldığını, tatlı mısırın görünür kalitesindeki bozulmanın azaldığını ve en yüksek dimetil sülfid (DMS) miktarının, tat ve aromanın sağlandığını belirtmiştir.

Tatlı mısırdaki şeker ve tat kaybını azaltan ve pişirme sonrası kararmayı önlemek amacıyla kullanılacak en iyi metodu belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, düşük O₂ ve yüksek CO₂ (% 2 O₂ + % 10 CO₂) koşullarında 5 °C sıcaklıkta 10 gün boyunca depolamanın, normal atmosfer koşullarında depolama ile karşılaştırıldığında tatlı mısırın görünür kalitesinin sürdürülmesinde ve ayrıca depolama boyunca şeker ve tat kaybının önlenmesinde daha iyi sonuçlar verdiği saptanmıştır (Riad vd. 2003).

Modifiye atmosfer için kullanılan diğer birçok teknik içerisinde ürünün plastik filmlerle paketlenmesi basit ve ucuz bir alternatiftir (Ben-Yehoshua 1985). Paketlenmiş ürün ortam sıcaklığında bile birkaç hafta daha uzun raf ömrüne sahiptir (Ben-Yehoshua vd. 1982, Anzueto ve Rizvi 1985). Paketleme ve soğutmanın kombine edilmesi, ürünün raf ömrünün uzamasına ve hasattan sonra bozulmanın gecikmesine neden olur (Risse vd. 1984, Miller ve Risse 1986).

Tatlı mısırdaki olduğu gibi yüksek derecede solunum hızına sahip ürünler çoğunlukla polietilen (PE), polivinil klorid (PVC) ve polipropilen gibi filmlerle paketlenmektedir. Ancak bu filmlerin düşük gaz geçirgenlikleri, anaerobik solunumun başlamasına neden olabilmektedir (Morales-Castro vd. 1994).

% 2'nin altında O₂ ve % 10'nun üzerinde CO₂ içeren MA koşulları, tat kaybı ve kötü koku gelişiminden dolayı ürünün bozulmasına ve çürümesine yol açmaktadır (Saltveit 1997).

Aharoni vd. (1996) tatlı mısırın yüksek CO₂ ve düşük O₂ seviyeli MAP (polyolefin streç film) tekniği kullanılarak depolandığında, paketlenmemiş kontrol grubu mısırlara göre koçan yapraklarının yeşil renginin devam etmesinin en iyi şekilde sağlandığı için genel görünüş kalitesinin iyi olduğunu, taneden nem kaybını azalttığından çukurlaşmanın daha az olduğunu ve ayrıca bozulma oranının düştüğünü belirtmişlerdir.

Aharoni vd. (1996) ve Rodov vd. (2000) tatlı mısır koçanlarını MAP tekniği kullanarak 1-2 °C sıcaklıkta depolandıklarında etanol üretiminin önemli düzeyde olmadığını, MAP paketleri daha sonra 20 °C sıcaklığa taşındığında ise yüksek miktarda etanol üretimi (200-500 ppm) gerçekleştiğini bildirmişlerdir.

Deak vd. (1987) 10 °C sıcaklık % 65 oransal nemde ve 20 °C sıcaklık % 55 oransal nemde ambalajlı ve ambalajsız olarak depoladıkları tatlı mısırlarda kimyasal, fiziksel, duyuşsal ve mikrobiyal değişiklikleri saptamışlardır. Ambalajlama ile özellikle nem kaybı önlenirken ambalaj içinde CO₂ konsantrasyonu artmış, O₂ konsantrasyonu azalmıştır. Ancak ambalaj içindeki yüksek nem, mısırlarda mikrobiyal gelişimi arttırmıştır. 10 °C sıcaklık % 65 oransal nemde ve 20 °C sıcaklık % 55 oransal nemde ambalajlı olarak depolanan mısırlarda glikoz ve toplam çözünebilir maddelerin konsantrasyonu zamanla azalırken, koçan yaprakları temizlenerek yapraksız ve ambalajsız olarak 20 °C sıcaklıkta depolanan mısırlarda su kaybına bağlı olarak hem glikoz hem de toplam çözünebilir maddelerin konsantrasyonu artmıştır. Ambalajlı olarak depolanan mısırlarda, ambalajsızlara göre yaşlanma ve hasat sonrası bozulma önemli derecede azalmış ve raf ömrü yaklaşık 3 kat artmıştır.

Risse ve McDonald (1990) tatlı mısırı açıkta-yapraksız ve kısmen yapraklı olarak, 2 farklı filmle (stretch film ve shrink film) sarılmış olarak, 1°, 4° ve 10 °C sıcaklık ve % 85±5 oransal nemde 21 gün süreyle depolamışlardır. Filmle sarılanlarda tazeliğin uzun süre devam ettiğini, açıkta depolananlara göre daha az nem kaybı ve çukurlaşma gözlendiğini ancak tanelerde ve koçan yapraklarında mikrobiyal gelişimin hızlandığını belirtmişler, ayrıca düşük sıcaklıkta (0-1 °C) ve yüksek oransal nemde (% 95-100) depolamanın, tatlı mısırlarda hasat sonrası kalitenin devam etmesi açısından oldukça önemli bir faktör olduğunu da vurgulamışlardır. Shrink filmle sarılanlarda toplam çözünebilir maddelerin miktarı, stretch filmle sarılanlardan ve açıkta depolananlardan daha fazla olmuştur. Shrink film ile sarılanlarda, stretch filmle sarılanlara göre paket içinde daha düşük O₂ ve daha yüksek CO₂ konsantrasyonu belirlenmiştir.

Yapılan bir diğer çalışmada, mısır koçanlarında kesilmiş uçlardan çürümeyi önlemek ve 2 haftalık depolama ve raf ömrü boyunca koçanların kalitesini korumak amacıyla polivinilklorid (PVC) kaplamalar yerine polyolefin filmlerin kullanım olasılığı

araştırılmıştır. AM ve K-400T gibi polyolefin filmle kaplanan tatlı mısırlarda, 12 gün 1 °C sıcaklıktaki muhafaza boyunca ve 2 gün 20 °C sıcaklıktaki raf ömrü süresince çürüme oranının azaldığı ve kalitenin PVC filmle kaplamaya göre daha iyi korunduğu tespit edilmiştir. PVC filmlerle kıyaslandığında polyolefin filmlerin tatlı mısırın kalitesini daha iyi korumasının nedeni polyolefin filmlerin fiziksel özellikleri ve PVC'ye göre daha az gaz ve su buharı geçirgenliğine sahip olmasıdır. Polyolefin filmlerin tatlı mısır kalitesini korumak için en iyi ambalajlama olduğu ve paketlerin içinde yüksek düzeyde etanol ve kötü koku saptanmadığı belirtilmiştir. Ayrıca bu tip filmlerin çevre dostu olması ve yeniden kullanılabilir hale getirilmesi de önemli bir özelliktir (Aharoni vd. 1996).

Kasım vd. (1997) tatlı mısırdaki hasattan sonra kalite kaybına neden olan şekerin nişastaya dönüşümünde depo sıcaklığının etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, mısırları yapraksız olarak delikli polietilen torbalarda -2 °C ve 0 °C sıcaklıklarda depolamışlardır. 5 gün arayla -2 °C'deki örnekler 24 saat boyunca 5 °C'de tutulmuş daha sonra sıcaklık tekrar -2 °C'ye düşürülmüştür. Depolama boyunca haftalık aralıklarla toplam ve indirgen şeker, nişasta, ağırlık kaybı, toplam suda çözünür kuru madde (TŞÇKM) oranı, tane sertliği, solunum hızı, renk ve tat kayıpları belirlenmiştir. Muhafaza süresince toplam şeker miktarı her iki uygulamada azalırken, -2 °C'de tutulan örneklerde şeker kaybı daha fazla olmuştur. Benzer şekilde nişasta, renk ve tat değerleri de 0 °C'de kalitenin daha uzun korunabildiğini göstermiştir. Depolama süresince TŞÇKM oranı ve solunum hızında azalma, tane sertliğinde ise artış olmuştur. Elde edilen bulgular sonucunda, mısırlar için en uygun depolama sıcaklığının 0 °C olduğu ve aralıklı olarak depo sıcaklığını yükseltmenin şeker kaybını azaltmadığı saptanmıştır.

Halloran vd. (2000a) Merit *su1* tatlı mısır çeşidinde yaprak varlığı ve ambalajlamanın hasat sonrası kaliteye etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, mısırları 0 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nem içeren depoda, yapraklı, yapraksız ve tek sıra yapraklı olarak açıkta ve delikli polietilen torbalarda depolamışlardır. Depolanan örneklerde haftalık aralıklarla TŞÇKM oranı, solunum hızı, ağırlık kaybı, tane sertliği ve tat kayıpları incelenmiştir. Yaprak varlığı yada düzeyinin kaliteyi önemli derecede etkilemediğini, delikli polietilen torbalara konulan mısırların 3 hafta boyunca başarılı

bir şekilde depolanabildiğini ancak açıkta depolanan mısırlarda aşırı su kaybına bağlı olarak tane çukurlaşması nedeniyle 2 hafta sonra önemli ölçüde kalite kayıplarının meydana geldiğini tespit etmişlerdir.

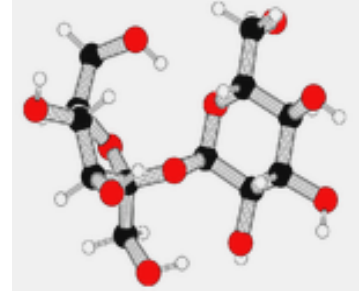
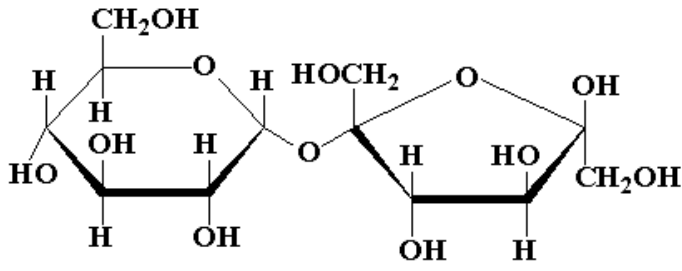
Çift kat ambalajlanan tatlı mısırın hem soğukta muhafazası hem de raf ömrü süresince ambalajlamadan nasıl etkilendiğini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada, tatlı mısırlar yapraksız olarak filmle sarılarak kapalı paketler içinde 2 °C sıcaklıkta 2 hafta ve bunu takiben 4 gün boyunca 20 °C sıcaklıkta tutulmuşlardır. Paketler açıldıktan sonra ürünün hem kabul edilebilir organoleptik kaliteye sahip olduğu hem de mikrobiyal bozulmanın düşük oranda ortaya çıktığı belirlenmiştir (Rodov vd. 2000).

Genellikle tatlı mısırın kalitesi geniş ölçüde tanelerin tatlılığına ve tane yapısına dayanmaktadır. Tatlı mısırdaki tatlılık oranı tanelerin sakaroz içeriğiyle yakından ilgilidir (Reyes vd. 1982). Çeşitler arasında toplam şeker miktarı farklılık göstermektedir (Evensen ve Boyer 1986, Reyes vd. 1982).

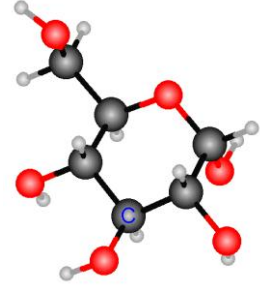
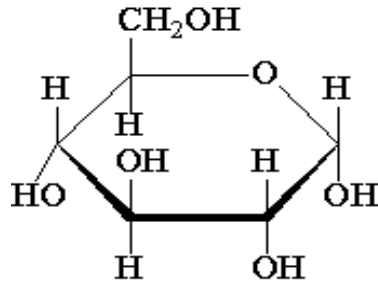
Tatlı mısırdaki ana şeker sakarozdur (Şekil 2.1). Sakarozdan daha az oranda glikoz (Şekil 2.2) ve fruktoz (Şekil 2.3) bulunur. Maltoz (Şekil 2.4) ise çok daha az orandadır. Sakaroz miktarı diğer şekerlerden 10 kat daha fazladır (Spalding vd. 1978, Ferguson vd. 1979, Carey vd. 1982, Reyes vd. 1982). Tatlı mısırdaki glikoz miktarı sakarozdan sonra gelir ancak tatlılığa etkisi fruktozdan daha azdır (Zhu vd. 1992).

Tatlı mısırın hasat sonrası ömrü oldukça sınırlıdır. Bunun en önemli sebebi şekerlerin, özellikle de sakarozun enzimatik yolla nişastaya dönüşümü ve karakteristik tadın kaybolmasıdır (Brecht ve Tabacchi 1976, Browne ve Geeson 1986).

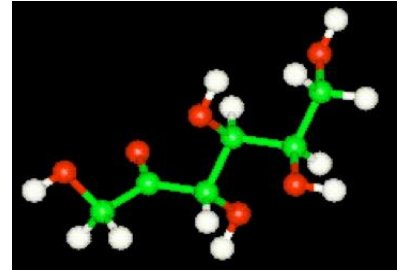
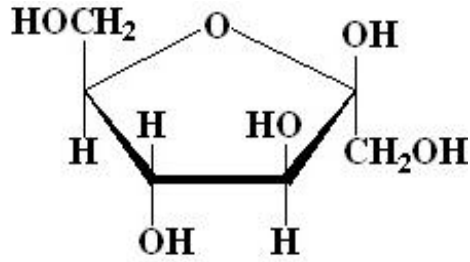
Tatlı mısırdaki şeker kapsamının, hasat sonrası taşıma ve depolama koşullarına bağlı olarak azaldığı, optimum koşullarda muhafaza edilmeyen mısırlarda sakarozun % 63, fruktoz ve glikozun % 15-17 ve maltozun % 5-10 oranında azaldığı ve nişasta miktarının arttığı belirlenmiştir (Brecht ve Tabacchi 1976).



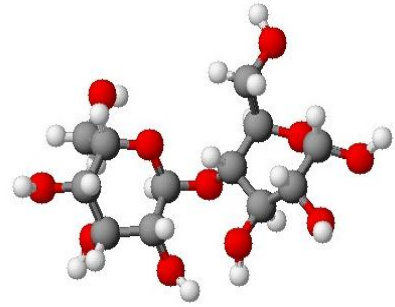
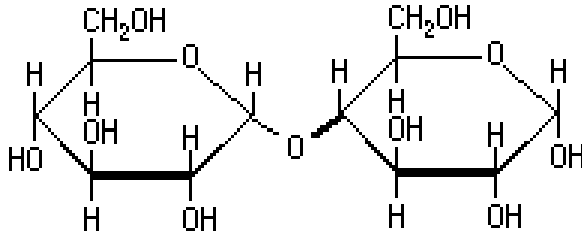
Şekil 2.1 Sakarozun yapı formülü ve molekül modeli



Şekil 2.2 Glikozun yapı formülü ve molekül modeli



Şekil 2.3 Fruktozun yapı formülü ve molekül modeli



Şekil 2.4 Maltozun yapı formülü ve molekül modeli

Birçok araştırmacı tatlı mısır tanelerinin içerik değişimine depolama koşullarının etkilerini saptamışlardır. Rumpf vd. (1972) farklı sıcaklıklarda ve 4 değişik gaz atmosferinde karbonhidratların azaldığını belirtmişlerdir. Sakaroz miktarı çok hızlı azalırken, glikoz, fruktoz ve sorbitol daha yavaş ve orta derecede bir azalma göstermiştir.

Hasattan sonra 2  C ve 30  C sıcaklıkta 48 saat tutulan 7 farklı tatlı mısır çeşidi karşılaştırıldığında, indirgen şekerlerde ve sakarozda hiçbir değişikliğin olmadığı fakat tüm çeşitlerde maltozun arttığı saptanmıştır (Carey vd. 1982).

şeker içeriğinde 10  C sıcaklıkta, 0  C sıcaklığa göre yaklaşık 4 kat daha hızlı azalma meydana gelmektedir (Appleman ve Arthur 1919, Evensen ve Boyer 1986).

Zhu vd. (1992) 6  C’de 5 gün depolanan 3 farklı mısır çeşidinde en önemli şekerin sakaroz olduğunu ve depolama sonunda fruktoz, glikoz ve sakaroz miktarında azalma meydana gelirken maltoz miktarının arttığını ortaya koymuşlardır.

Wolf (1978) 3.3  C’de 10 gün depolanan mısırlarda muhafaza süresi sonunda toplam şekerlerin % 9,6’dan % 7,5’a, su kapsamının ise % 11’den % 10,6’ya düştüğünü saptamıştır.

Randle vd. (1984), tatlı mısırın sakaroz içeriğini belirlemede Brix lmnn basit ve hızlı bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Ancak Zhu vd. (1992), Brix lmnn şeker miktarını belirlemede tek başına güvenilir olarak kullanılamayacağını buna rağmen çeşitlerin veya genotiplerin hasat tarihini belirlemek için kullanılabileceğini ifade etmişlerdir. Collins vd. (1987), 7 farklı tatlı mısır eşidinde Brix değerinin 10,8 ile 19,8 arasında değiştiğini bildirmişlerdir.

Tatlı mısır, bitki ıslahları için öncelikle tatlılığı arttırmak ve şeker kaybını geciktirmek amacıyla karbonhidrat metabolizmasının modifiye edilmesi bakımından önemli bir konu olmuştur. *sh2* genini içeren supersweet çeşitlerde olgunlukta başlangıçtaki sakaroz içeriği, normal çeşitlerin (*su1*) yaklaşık 2 katıdır ve şeker kaybının önlenmesi de büyük lde başarılmıştır. Sıklıkla kullanılan diğer bir genetik modifikasyon olan *se* geninin

ilavesi, normal çeşitlerden (*su1*) daha yüksek oranda şeker içeren ancak daha kolay zarar gören tanelerin oluşumuna sebep olmaktadır (Gerber 1983, Brittain 1988).

su1 genine sahip tatlı mısır çeşidinin 30 °C sıcaklıkta sadece bir günde şeker içeriğinin % 60'ı nişastaya dönüşebilirken, 0 °C sıcaklıkta bu dönüşüm % 6 olmaktadır (Brecht 2002).

Aslında *sh2* genine sahip çeşitlerde de şeker kaybı aynı oranda gerçekleşirken, daha yüksek şeker içeriğine sahip bu çeşitlerde tatlılık daha uzun süre korunabilmektedir (Brecht vd. 1990). *sh2* genine sahip olgun tatlı mısır taneleri, *su1* geni içeren tatlı mısıra göre yaklaşık 4 kat fazla toplam şeker içerirken daha az oranda nişasta içermektedirler (Laughnan 1953). Fakat asıl farklılığın kaynağı, depolama süresince *sh2* tipleri daha sulu ve tatlı kalırken, *su1* ve *se* tipleri daha nişastalı yapıya dönüşmektedir (Olsen vd. 1990, Brecht 2002).

Brecht ve Sargent (1988) yaptıkları çalışmada, *su1* (Silver Queen) ve *sh2* (Florida Staysweet) genlerine sahip 2 farklı tatlı mısır çeşidinin bir kısmını hasattan 1, 4, 8 ve 12 saat sonra suyla soğutarak 5 °C sıcaklıkta 2 hafta, bir kısmını ise 20, 15, 10 ve 5 °C'ye soğuttuktan sonra yine 5 °C'de 2 hafta depolamışlardır. 1 haftalık depolama süresi sonunda sadece 4 saat içerisinde 5 veya 10 °C'ye soğutulan *su1* çeşidinin uygun perikarp yapısına ve toplam şeker seviyesine sahip olduğunu, 2 haftalık depolama süresi sonunda ise hiçbir uygulamada kabul edilebilir kalite sağlanamadığını belirtmişlerdir. Hasat sırasında *su1* çeşidinden % 75 daha fazla toplam şeker sahip olan *sh2* çeşidindeki şeker kaybı, 2 haftanın sonunda % 40'dan daha az olmuştur. *su1* çeşidinde ise 1 hafta sonra şeker kaybı % 17-59 arasında iken, 2 haftalık depolamadan sonra % 63-72 arasında değişmiştir. *su1* çeşidinde tat kaybının depolama ömrünü sınırladığı, *sh2* çeşidinde ise sınırlayıcı faktörün perikarp sertleşmesi olduğu sonucuna varmışlardır.

Brecht vd. (1990), *su1* ve *sh2* genlerine sahip 2 farklı tatlı mısır çeşidini 5 °C sıcaklıkta 9 gün depolamanın ardından şeker miktarı, perikarp içeriği ve görünüş özelliklerini değerlendirmişlerdir. Genotipler arasında tanedeki şeker miktarı yaklaşık % 50, perikarp içeriği ise yaklaşık % 40 farklılık göstermiştir. Depolamanın ardından *sh2* tiplerindeki en düşük şeker düzeyi bile *su1* tiplerinin hasat sırasındaki şeker miktarının yaklaşık 2

katı olmuştur. *sh2* tiplerinde koçan yaprağı rengi, genellikle *su1* tiplerinin koçan yaprağı renginden daha açık yeşil olarak ölçülmüştür. 5 °C sıcaklıkta depolamanın koçan yapraklarının kurummasını ve dolayısıyla tane çukurlaşmasını önlediği belirlenmiştir.

Aussie Gold 12 (*su*), Rosella 425 (*su*) ve Sucro (*sh2*) olmak üzere 3 farklı mısır çeşidi ile yapılan bir çalışmada hasattan sonra farklı depolama koşullarının, taze tüketim aşamasındaki yeme kalitesi ve karbonhidrat içeriğine etkisi araştırılmıştır. Mısır koçanları 10 gün boyunca 1°, 4°, 7° ve 18 °C sıcaklık ve % 85-90 oransal nemde depolanmıştır. Depolama öncesinde Sucro çeşidinde, sakaroz içeriği yaklaşık 3 kat daha fazla iken fruktoz ve glikoz miktarı üç çeşitte de hemen hemen aynıdır. 18°C sıcaklıkta 10 günlük depolamanın ardından Sucro çeşidindeki şeker içeriğinin azalması (% 74), diğer iki çeşit olan Aussie Gold 12 (% 57) ve Rosella 425 (% 58) çeşitlerindeki azalmadan yüksek olmuştur. Fakat yine de Sucro çeşidi depolama sonunda, diğer çeşitlerden önemli derecede fazla toplam şeker içeriğine sahip olmuştur. Tatlılık ve genel yeme kalitesi Sucro çeşidinde, Aussie Gold 12 ve Rosella 425 çeşitlerine göre depolama öncesinde ve sonrasında önemli derecede yüksek bulunmuştur. Bu parametreler, 1° ve 4 °C sıcaklıkta benzer oranda gerilerken, sıcaklık 4 °C'nin üzerine çıktığında gerileme daha hızlı gerçekleşmiştir. 1 °C sıcaklıkta muhafaza süresi Aussie Gold 12 (*su*) çeşidi için 8 günden, Rosella 425 (*su*) çeşidi için 4 günden, Sucro (*sh2*) çeşidi için 10 günden daha fazla olmuştur (Olsen vd. 1990).

Geeson vd. (1991) 6 farklı tatlı mısır çeşidini 0,5 °C sıcaklık ve % 97 oransal nemde 24 gün boyunca depoladıkları çalışmada, depolama süresince düzenli aralıklarla ölçülen pişirilmiş mısırların kalitesini, tatlılık, sertlik ve nemlilik kriterlerini kullanarak duyu panel aracılığıyla değerlendirmişlerdir. Tatlılığın en önemli kalite kriteri olduğunu ve diğer kalite kriterleriyle yakın bir korelasyon gösterdiğini tespit etmişlerdir. *sh2* genine sahip çeşitler, hem depolama başlangıcında hem de depolama süresince tatlılık ve diğer kalite kriterleri açısından *su* ve *se* genine sahip diğer çeşitlerden daha üstün olmuştur. Yeme kalitesinin korunması açısından *su* ve *se* genine sahip çeşitlerin 10-14 günden daha uzun sürelerde depolanamayacağı belirlenmiştir. Tekstür kriterlerinin sınıflandırılmasında çeşitler arasında belirgin farklılıklar gözlenmemiştir ve depolama süresince nispeten az oranda farklılıklar meydana gelmiştir. Benzer şekilde görsel kalite değişikliği de hasat sonrası ömrü sınırlandırmamıştır.

Zhu vd. (1992) yaptıkları çalışmada Silver Queen (*su*), Incredible (*se*) ve How Sweet It Is (*sh2*) olmak üzere 3 farklı mısır çeşidini 6 °C sıcaklıkta 5 gün boyunca depolamışlardır. Fruktoz, glikoz, sakaroz, maltoz, toplam şeker ve brix analizleri sonucunda genel olarak brix, fruktoz, glikoz ve sakaroz miktarı azalırken maltoz miktarı artmıştır. How Sweet It Is (*sh2*) çeşidinde en düşük brix ve en yüksek toplam şeker ve sakaroz, Silver Queen (*su*) çeşidinde ise en yüksek brix ve en düşük toplam şeker ve sakaroz belirlenmiştir. Muhafaza sonunda toplam şeker miktarı Silver Queen (*su*)’de % 3,8, Incredible (*se*)’de % 7,2 ve How Sweet It Is (*sh2*)’de % 10,9 olarak belirlenmiştir. Ayrıca brix ve toplam şeker arasında % 99 oranında doğrusal ve negatif korelasyon belirlenmiştir.

Tatlı mısırın tane yapısı ve yeme kalitesi, perikarp yapısına, perikarp kalınlığına, perikarp dokularının miktarına, endospermdeki suda çözünür polisakkaritlerin miktarına ve tanenin nem içeriğine bağlıdır (Culpepper ve Magoon 1927, Bailey ve Bailey 1938, Kramer vd. 1949, Showalter vd. 1955, Wann vd. 1971, Ito ve Brewbaker 1981). Yapılan çalışmalar tatlı mısırın yeme kalitesini, görünüş kalitesindeki değişimlerden daha önce kaybettiğini ortaya koymuştur (Ryall ve Lipton 1972, Hardenburg vd. 1986). Tatlı mısırdaki kalite kaybına pörsüme, tanede çukurlaşma, perikarpta kalınlaşma ile şekerlerin nişastaya dönüşümü gibi değişimler yol açmaktadır (Bohling ve Hansen 1983, Laugheed 1987, Talbot vd.1989, Brecht 1990, Miyanishi vd. 1993).

Taze, yeşil koçan yaprakları, taze koçan püskülleri ve parlak pürüzsüz taneler, taze tatlı mısırın görünüm kalitesi açısından önemlidir. Hasattan sonra uzun olan koçan saplarının kısaltılması ve koçan yapraklarının temizlenmesi gerekir. Uzun bayrak yapraklar, özellikle uygun olmayan sıcaklık ve nem koşullarında depolama süresince su kaybının artmasına neden olmaktadır. Su kaybı, koçan yapraklarının ve koçan püsküllerinin kurummasına ve solmasına, tanelerin çukurlaşmasına ve tatlı mısırın raf ömrünün sınırlanmasına yol açmaktadır (Showalter 1963, 1967).

Tatlı mısır tanelerinin kesilmiş olarak depolanmasındaki asıl problem, pişirildiğinde tanede kahverengi pigmentlerin oluşumudur. Pişirme sonrası kararma, tanenin uzun süreli depolanmasında ve optimum muhafaza sıcaklığından daha yüksek sıcaklıklarda muhafazasında artmaktadır (Brecht 1999, Riad ve Brecht 2001).

Kesilmiş tatlı mısır tanelerinde pişirme sonrası kararmanın önlenmesi için en iyi muhafaza şekli KA koşullarında muhafazadır (Riad ve Brecht 2001, Riad vd. 2003).

Riad vd. (2003), tatlı mısır tanelerinin çok az görsel ve duyusal kalite kaybı ile 10 gün süreyle KA koşullarında başarıyla depolanabileceğini belirtmişlerdir. Tatlı mısır tanelerinin % 2 O₂ + % 10 CO₂ içeren KA koşullarında tavsiye edilen sıcaklıklardan (0-1 °C) daha yüksek sıcaklıkta (5 °C) depolandığında bile pişirme sonrası kararmanın kontrol edilebileceğini saptamışlardır.

Tatlı mısırdaki pişirme sonrası kararmanın nedeni Maillard reaksiyonudur. Bu reaksiyon, yüksek sıcaklıklarda serbest şekerler ve temel amino asitler arasında meydana gelen enzimatik olmayan reaksiyonlar ve kahverengi pigment oluşumudur (Brecht 1999, Riad ve Brecht 2001). Maillard reaksiyonu, 5-hydroxymethylfurfural (5-HMF)'nin ortaya çıkmasına neden olmakta (Bayındırlı vd. 1995, Gogus vd. 1998) ve tatlı mısırdaki bu reaksiyonun çok yüksek miktarda olmasının nedeni tatlı mısırın yüksek oranda çözünür şeker (Courter vd. 1988) ve serbest amino asit (Grunau ve Swiader 1991) içermesinden kaynaklanmaktadır. Depolama sürecinde tatlı mısır tanelerindeki protein bozulması sonucu, serbest amino asitlerin konsantrasyonu artmakta ve bu durum Maillard reaksiyonunun ortaya çıkmasını hızlandırmaktadır.

Tatlı mısırdaki pişirme sonrası kararmanın bir diğer nedeni, fenolik bileşiklerin polimerizasyonu sonucu ortaya çıkan otooksidasyondur (Talcott ve Howard 1999). Yaralanmalardan sonra fenolik bileşiklerin miktarı artmaktadır (Ramamurthy vd. 1992, Babic vd. 1993a,b, Howard ve Griffin 1993).

Fenolik bileşikler, meyve ve sebzelerde çok az miktarda bulunmakla beraber, hasattan sonra ve depolama sırasında sorun yaratan önemli bileşiklerden birisidir. Birçok fenolik madde, polifenoloksidaz (PPO) enziminin katalize ettiği reaksiyonlarda meyve ve sebzelerde esmerleşmeye neden olabilmektedir. Fenolik bileşiklerin bulunduğu dokularda mutlaka PPO enzimi bulunmaktadır. Sağlam bir hücrede fenolik bileşikler vakuollerde bulunurken, PPO enzimi ise stoplazmada bulunur ve birbirleriyle temas etmezler. Ancak kesme, parçalanma, dilimlenme ve pulpa işleme gibi işlemler sonucunda fenolik bileşikler ve PPO bir araya gelerek esmerleşme reaksiyonlarını

başlatırlar. Bu durum en çok mantar, muz, elma, armut, patates, avokado ve şeftali gibi bazı meyve ve sebzelerin kesilmesi sonucunda ortaya çıkar (Cemeroğlu 2004).

Brecht (1999) yaptığı çalışmada, pişirme sonrası kesilmiş mısır tanelerinde şiddetli kararmanın meydana geldiğini, kesilmemiş ve tüm olan mısır tanelerinde ise kararmanın meydana gelmediğini ve kesilmiş veya yaralanmış mısır tanelerinde pişirme sonrası kararmada rol oynayan fenoliklerin düzeyinin yükseldiğini belirtmiştir.

5 °C sıcaklıkta depolanan tatlı mısırdaki pişirme sonrası kararmanın ilk kez 7 günlük depolama sonrasında ortaya çıkarken, 10 günlük depolamanın ardından kararmanın şiddeti artmıştır. Pişirme sonrası kararmanın normal atmosferde 2 hafta boyunca 0 °C sıcaklıkta depolanan mısırlarda önlenmiştir. Kesilmiş mısır taneleri 5 °C sıcaklıkta, % 2 O₂ + % 10 CO₂ içeren KA koşullarında muhafaza edildiğinde pişirme sonrası kararmanın ortaya çıkmamıştır (Riad vd. 2003).

Tatlı mısırın raf ömrünü etkileyen temel sınırlayıcı faktörlerden biri de ihracat kriterlerine göre kesilmiş bayrak yaprak, tane ve kesilmiş uçlar üzerinde meydana gelen hızlı patojen gelişimidir (Temkin-Gorodeiski ve Barkai-Golan 1980).

Kesme işlemi, *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler, *Fusarium moniliforme* Sheldon ve *Mucor hiemalis* Wehmer'in neden olduğu çürüme gelişimini hızlandırırken (Barkai-Golan 1981), kesilmiş uçlara 500 ppm iprodione + 500 ppm thiabendazole uygulandığında çürüme önlenmiştir (Aharoni vd. 1991).

Yapılan çalışmalar MA'nın hasat sonrası hastalıkları direk ve indirek olarak azalttığını göstermiştir (Barkai-Golan 1990). Çeşitli meyve ve sebzelerde polimerik filmlerle oluşturulan MA, depolama, taşıma ve pazarlama boyunca fizyolojik ve patolojik bozulmaları geciktirmektedir (Ben-Yehoshua 1985, Barkai-Golan 1990). CO₂ düzeyi % 10'nun üzerinde olduğunda pek çok mantari bozulmaların nedeni olan sporların çimlenmesi ve misel gelişimi önlenmektedir (Barkai-Golan 1990).

Hasat edilen ürünlerdeki fizyolojik aktivitenin türü ve boyutu, bu ürünlerin depolama süresini belirlemektedir. Hasattan sonra depolanan ürünlerdeki içsel hormonların fonksiyonlarını sürdürdükleri ve fizyolojik olayları kontrol ettikleri bilinmektedir (Ludford 1995).

Bitki hormonları, doğal olarak bitkide oluşan, sentezlendiği yerden bitkinin diğer kısımlarına taşınabilen ve taşındığı yerlerde de etkili olabilen, çok düşük konsantrasyonlarda etki gösterebilen organik bileşiklerdir. Doğal bitki hormonları ile birlikte bunların sentetik olanlarına büyüme düzenleyici maddeler adı verilmektedir. Sentetik hormonlar, bitkide bulunmayan ancak bitkiye uygulandığında hormonlar gibi büyümeyi düzenleyen bileşiklerdir. Meyve ve sebze üretiminde ürün elde etmek, ürün kalitesini iyileştirmek yada ürünlerin hasat sonrası dayanım sürelerini uzatmak amacıyla büyüme düzenleyici maddeler kullanılmaktadır (Halloran ve Kasım 2002).

Bitkilerde büyüme ve gelişme üzerine etkili olan beş hormon grubu tespit edilmiştir. Bunlar oksinler, giberellinler, sitokininler, absisik asit ve etilendir. Bu hormonların bazıları büyümeyi teşvik edici veya promotör etki gösterirken, bazıları büyümeyi engelleyici veya inhibitör etki göstermektedir (Salisbury ve Ross 1992, Walsh 2003).

Sitokininler bitki hücrelerinin bölünmesini uyarıcı faktörlerin araştırıldığı çalışmalarda keşfedilmiştir. Sitokininlerin yaprak yaşlanmasının geciktirilmesi, besin elementlerinin taşınması, apikal dominansının kırılması, hücre bölünmesi sonucunda gövde apikal meristemini oluşumu ve aktivitesi, yaprak gelişimi, tomurcuk dormansisinin kırılması ve tohum çimlenmesi gibi bir çok fizyolojik olaylarda ve gelişim sürecinde etkili olduğu belirlenmiştir. Ayrıca sitokininlerin kloroplast farklılaşması, ototrofik metabolizma gelişimi, yaprak ve kotiledon genişlemesi gibi ışık tarafından kontrol edilen pek çok gelişme olayında rol oynadıkları belirlenmiştir. Sitokininler pek çok hücre işlevi düzenlemesine rağmen, ana işlevi bitki büyüme ve gelişimi için hücre bölünmesinin kontrolüdür (Taiz ve Zeiger 1998, Mok ve Mok 2001).

Tüm meristematik dokular özellikle de kök apikal meristemleri, en önemli sitokinin sentez yerleridir. Sitokininlerin ksilem kanalları vasıtasıyla topraktan alınan su ve mineral maddelerle birlikte gövdeye taşınmalarının transpirasyondan önemli ölçüde etkilendiği, floem taşınmalarının ise oldukça az olduğu bildirilmektedir (Seçer 1989).

Hormonların bitkilere dışarıdan uygulanması, içsel hormon cevaplarının belirlenmesi amacıyla yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Yapılan birçok çalışmada yapraklı sebzelere dışarıdan uygulanan sitokininlerin, yaşlanmayı geciktirdiği ve raf ömrünü uzattığı belirlenmiştir. Örneğin dışardan benzil adenin (BA) uygulanan ve 2 °C sıcaklıkta depolanan brokolilerde hasat sonrası kalitenin önemli derecede arttığı ortaya çıkarılmıştır (Ludford ve Isenberg 1987).

Endiv, ıspanak, maydanoz, yeşil soğan, kereviz ve kuşkonmaz gibi yapraklı sebzelere hasattan sonra daldırma yöntemi ile uygulanan BA'nın yaşlanmayı geciktirdiği, yeşil rengi ve taze görünümünü koruduğu saptanmıştır (Ludford 1995).

Sitokininlerin bitki yapraklarındaki yaşlanmayı geciktirmesinin başlıca sebebi, yaprakta nükleazların ve proteazların oluşumunu engelleyerek protein yıkımının önlenmesi ve klorofilin parçalanmasını azaltmasıdır (Hartmann vd. 1997).

Clarke vd. (1994), 6-benzil amino pürin (6-BAP) uyguladıkları brokoli taçlarında klorofil parçalanmasının yavaşladığını ve sararmanın tacın çevresel kısımlarında, merkeze göre daha önce başladığını, saplarda ise 6-BAP uygulamasının klorofil parçalanmasının yavaşlaması üzerine etkili olmadığını ifade etmişlerdir.

Brokolide yaşlanma ve özellikle sararma hasat sonrasında oldukça önemli bir sorundur. Dışsal olarak uygulanan BA, içsel etilen üretimini teşvik ederken taçlarda hasat sonrası meydana gelen sararmayı geciktirmektedir. Ayrıca brokolide sitokininlerin sararma üzerine etkisinin, uygulanan sitokinin konsantrasyonuna ve tacın yaşına bağlı olduğu saptanmıştır (Tian vd. 1995).

Brokoliye hasattan hemen sonra 50 ppm'lik 6-BAP uygulanan çalışmada sitokinin uygulamasının şeker kaybını önlemediği, hasattan sonraki ilk 6 saat içinde sakaroz miktarının hem 6-BAP uygulanan örneklerde hem de kontrol örneklerinde yaklaşık olarak % 50 azaldığı, ancak asparagin ve glutamin konsantrasyonundaki artışı 48 saatten daha uzun süre geciktirdiği, çözünür protein kaybını yavaşlattığı, amonyak birikimini ve sararmayı geciktirdiği tespit edilmiştir (Downs vd. 1997).

Costa vd. (2005), hasat sonrası yaşlanma periyodu boyunca 6-BAP'ın klorofil molekülünü parçalayan enzimler üzerine etkisini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, brokoli taçlarına 1 dk. boyunca daldırma yöntemiyle 6-BAP uygulayıp, PVC filmle sardıktan sonra 20 °C sıcaklıkta 4 gün muhafaza etmişlerdir. Muhafaza süresince 6-BAP uygulanan brokoli taçlarındaki klorofil miktarının daha yüksek olduğunu, klorofilaz ve Mg-deşelataz enzimlerinin aktivitesinin ise en düşük seviyede olduğunu rapor etmişlerdir.

Sentetik sitokinin olan CPPU, son yıllarda kivide meyve gelişimini ve büyüklüğünü arttırmak için kullanılmaktadır. Bu düzenli uygulamaya rağmen, özellikle meyve yumuşamasıyla ilişkili olarak CPPU'nun hasat sonrası ömrü sınırlandırabileceğine dair yapılan çalışmalar yeterli değildir (Antognozzi vd. 1993, Patterson vd. 1993). Kivinin depolama ömrünü sınırlayan en önemli faktörlerden birisi meyve yumuşamasıdır (Cooper vd. 2007). Cooper vd. (2008), kivi meyvelerine uygulanan CPPU'nun hasat sonrası ömre ve kaliteye etkilerini belirlemek amacıyla yaptıkları çalışmada, CPPU'nun meyve büyüklüğünü arttırdığını, hasat sonrası boyunca CPPU'nun meyve yumuşamasını arttırmadığını hatta bazı meyvelerde oldukça önemli oranda düşürdüğünü, suda çözünür kuru madde miktarını azalttığını, diğer kalite parametrelerine ise etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

Kültür mantarında, hasat sonrası depolama süresince şapka açılması, sap uzaması ve spor oluşumu gibi değişimler kalite kayıplarına neden olmaktadır. Hasattan sonra BA uygulanan mantarlarda, şapka açılmasının büyük ölçüde önlendiği saptanmıştır (Braaksma vd. 2001).

Sitokinin uygulamasının, saksılı bitkilerde ve kesme çiçeklerde en önemli kalite kaybı olan ve yaprak yaşlanmasının ilk belirtisi olan yaprak sararmasını yavaşlattığı ortaya konulmuştur (Serek ve Reid 1997).

Sentetik sitokinin olan thidiazuron (TDZ) uygulaması, alströmerya, lale, zambak ve krizantem gibi kesme çiçeklerde, klorofil parçalanmasını yavaşlatarak veya geciktirerek yaprak sararmasını önlemektedir (Ferrante vd. 2002a, Ferrante vd. 2003). Ayrıca TDZ, sardunya, alev çiçeği ve acı baklada çiçek dökümünü ve yapraklar ile çiçeklerin yaşlanmasını azaltmaktadır (Mutui vd. 2005, Sankhla vd. 2005). TDZ uygulamasının

sadece yaprak sararmasını önlemediği ayrıca etilen hassasiyetini de azalttığı belirlenmiştir (Ferrante vd. 2002a, Sankhla vd. 2005).

Ferrante vd. (2002b), hasat sonrası yaşlanma süresince *Eucalyptus parvifolia* bitkilerine etilen ve sitokinin uygulamalarının etkilerini araştırdıkları çalışmada, hem içsel etilenin hem de dışsal etilen uygulamasının vazo ömrünü azalttığını, 24 saat boyunca 1 mM AOA (amino oksiasetik asit) ve 2 mM CoCl₂ (kobalt klorid) uygulamalarının etilen biyosentezini engellediğini, böylece vazo ömrünü uzattığını ve yaşlanmayı geciktirdiğini, 24 saat boyunca 10, 50 ve 100 mM TDZ ve 85, 130 ve 260 mM BA uygulandığında BA'nın alışılmadık şekilde vazo ömrünü kısalttığını ancak TDZ'nin klorofil parçalanmasını iyi şekilde önlediğini ve vazo ömrünü uzattığını belirlemişlerdir.

Jiang vd. (2009), yaptıkları çalışmada 10 µM TDZ/25 ml saf su içeren solüsyonu, sardunya, frezya ve sütleğen gibi saksılı bitkilere sprey şeklinde uygulamışlardır. Tüm bitkilerde yaprak sararmasının ve yaprak dökümünün oldukça azaldığı belirlenmiştir. TDZ uygulamasının, sadece yaprak sararmasını önlemediğini ayrıca çiçek ömrünü uzattığını, çiçek sayısını arttırdığını ve hem çiçekli hem de sadece yapraklı saksılı bitkilerde hasat sonrası ömrü düzelttiğini ve uzattığını tespit etmişlerdir.

Setyadjit vd. (2004), *Grevillea* "Sylvia" çiçekleri 6-BAP içeren solüsyona daldırıldığında, yaş ağırlık kaybının ve çiçek dökümünün azaldığını, çiçek solmasının geciktirildiğini ve vazo ömrünün uzadığını belirlemişlerdir.

Mutui vd. (2001), alströmerya çiçeklerine benzil adenin ile gibberelik asit (BA + GA₄₊₇) karışımı olan accel uyguladıkları çalışmada, 25 ve 50 mg/lt konsantrasyonlarındaki accel uygulamasının 1. çiçeklerin açmasını, çiçek yaşlanmasını ve yaprak sararmasını geciktirdiğini, yapraklardaki klorofil parçalanmasını azalttığını ve nitrojen miktarını koruduğunu böylece vazo ömrünü uzattığını, 75 ve 100 mg/lt gibi yüksek konsantrasyonlarda accel uygulandığında ise yapraklardaki su kapsamının önemli ölçüde düştüğünü ve yaprak kuru ağırlığının arttığını, 25 mg/lt konsantrasyonundaki accel uygulamasının hasat sonrası kaliteyi arttırdığını bundan dolayı ticari koruyucu solüsyon olarak kullanılabileceğini ifade etmişlerdir.

3. MATERYAL VE YÖNTEM

3.1 Materyal

Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ayaş Bahçe Bitkileri Araştırma ve Uygulama İstasyonu ile Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Hasat Sonrası Fizyoloji Laboratuvarı'nda yürütülmüştür.

Araştırmada bitkisel materyal olarak *Graminae* familyası, *Zea mays* L. var. *saccharata* türüne ait Hırvatistan kökenli, orta erkenci BC 376 su su tatlı mısır çeşidi kullanılmıştır (Şekil 3.1). Bu çeşidin koçanları uzun ve konik yapıdadır. Geniş koçan yaprakları sayesinde hasattan sonra tazeliğini uzun süre devam ettirir. Taneleri oldukça lezzetli olup, tüketim sırasında dişe yapışmaması yeme kalitesi bakımından önemli bir özelliktir. Tane büyüklüğü konserve yapımına uygundur.



Şekil 3.1 BC 376 su su tatlı mısır çeşidi

Tatlı mısır bitkilerine tarlada yetiştiricilik sırasında 6 yapraklı döneme ulaştığında, ticari ismi CPPU (N-(2 chloro- 4-pyridyl)-N'-phenylurea) olan sitokinin 50 ppm dozda uygulanmıştır. Sitokinin uygulanmayan kontrol grubu mısırlar (-SK) ve sitokinin uygulanan (+SK) mısırlar;

- Yapraksız ambalajsız,
- Yapraksız + Polietilen (PE) ambalajlı,
- Yapraksız + Delikli polietilen (DPE) ambalajlı,

- Yapraklı ambalajsız,
 - Yapraklı + Polietilen (PE) ambalajlı,
 - Yapraklı + Delikli polietilen (DPE) ambalajlı
- olarak hazırlanmıştır.

Denemelerde 10 kg'lık polietilen (PE) ve her birinde 0,5 mm çapında 12 tane delik bulunan delikli polietilen (DPE) torbalar kullanılmıştır. Tüm gruplar, 3 tekerrürlü ve her tekerrürde 3 koçan olacak şekilde hazırlandıktan sonra 0 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nem içeren depoya yerleştirilmiştir.

Hasatta ve depolama süresince gözlem, analiz ve ölçümler; depolama öncesinde, depolama süresince 10 gün arayla ve raf ömrünü belirlemek için her analiz döneminde depodan çıkarılıp, 18 °C sıcaklıkta 2 gün bekletilen tatlı mısırlarda raf ömrü sonunda yapılmıştır. Analizlerde kullanılan tatlı mısır taneleri, tüm tekerrürlerde koçanın orta kısmından alınmıştır.

3.2 Yöntem

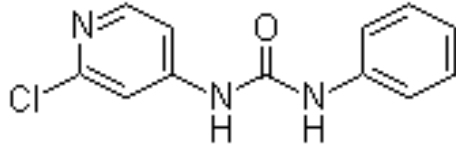
3.2.1 Tohum ekimi ve parsellerin hazırlanması

Tatlı mısır tohumları, 2006 yılında 24 Mayıs, 2007 yılında ise 10 Mayıs tarihinde 5-7 cm derinliğe, 160 x 15 cm sıra arası ve sıra üzeri aralıklarla ekilmiştir. Tohum ekimi elle yapılmıştır.

3.2.2 Sitokin uygulamasının yapılışı

Tatlı mısırlara ticari ismi CPPU (N-(2 chloro- 4-pyridyl)-N'-phenylurea) olan sitokin uygulanmıştır. CPPU'nun moleküler yapısı Şekil 3.2'de verilmiştir.

Sitokin uygulaması, tatlı mısır bitkileri tarlada yetiştiricilik sırasında 6 yapraklı döneme ulaştığında, arazide 50 ppm dozda el pulverizatörü ile püskürtme şeklinde sabah saatlerinde gerçekleştirilmiştir (Şekil 3.3-3.6).



Özellikleri:

Görünüşü: Kristal beyaz

Safılık: 99 %

Erime Noktası: 171-173 °C

Kalıntı: < 0,1 %

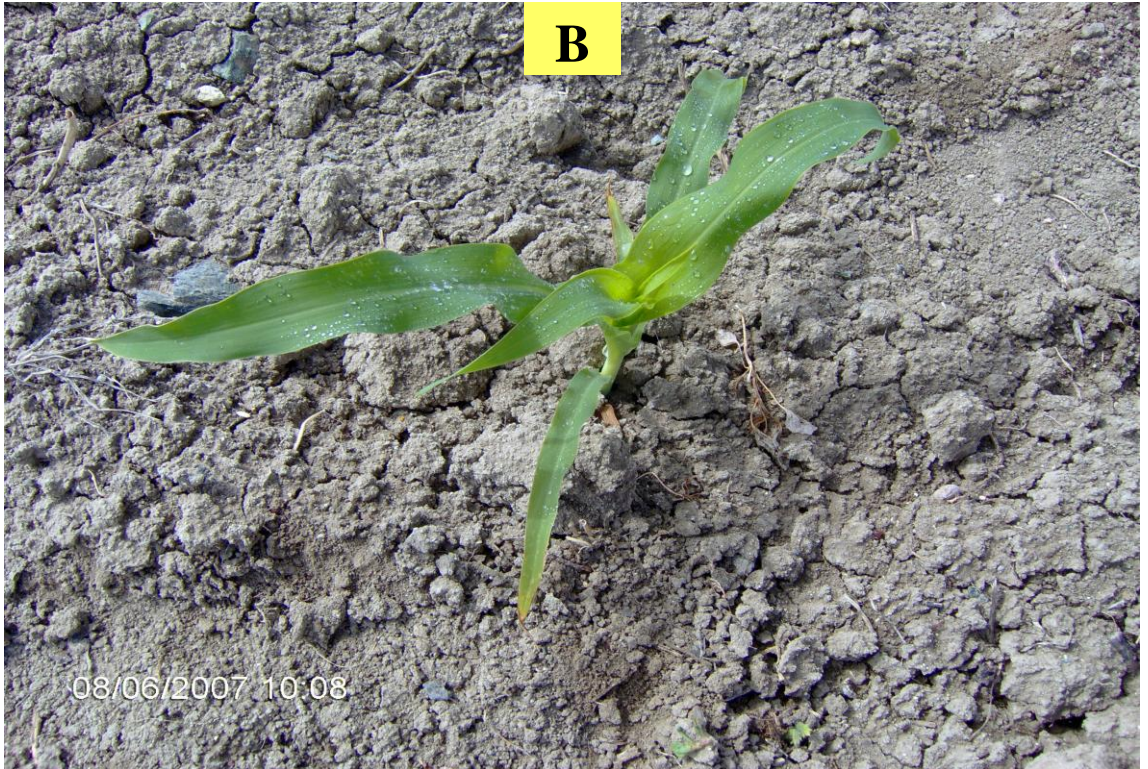
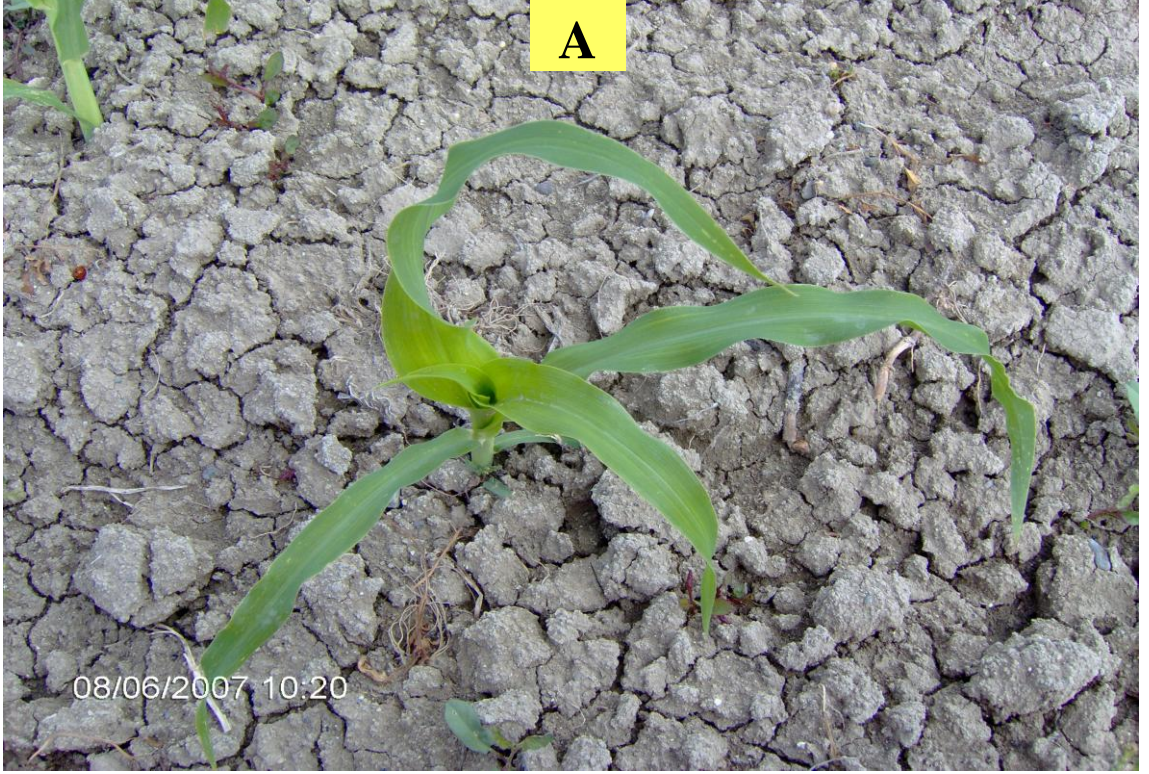
Şekil 3.2 Ticari sitokinin CPPU (N-(2 chloro- 4-pyridyl)-N'-phenylurea)'nın moleküler yapısı



Şekil 3.3 Denemenin yapıldığı arazinin genel görünümü



Şekil 3.4 El pulverizatörü ile sitokinin uygulamasının gerçekleştirilmesi



Şekil 3.5 Arazideki kontrol grubu (A) ve sitokinin uygulanmış (B) mısır fideleri



Şekil 3.6 Sitokin uygulanmamış kontrol fideleri ile sitokin uygulanmış fideleri ayırmak için rafya kullanılarak bölünmüş parseller

3.2.3 Hasat ve depolama

Tatlı mısırdaki hasat, püskül rengi sarıdan kahverengiye döndüğünde ve süt olum aşaması (taneden çıkan sütsü yapıdaki sıvının görünüşü) tırnak testi ile belirlenerek yapılmıştır. Hasattan sonra mısırların koçan sapı 2 cm uzunluğunda kesilmiştir (Şekil 3.7 ve 3.8).



Şekil 3.7 Kontrol grubu (A) ve sitokin uygulanmış (B) mısırların hasattan sonraki görünümü



Şekil 3.8 Hasattan sonra laboratuvara getirilen mısırların yapraklarının ayıklanması ve koçan saplarının 2 cm uzunluğunda kesilmesi

Sitokinin uygulanmayan kontrol grubu mısırlar (-SK) ve sitokinin uygulanan (+SK) mısırlar; yapraksız ambalajsız, yapraksız + polietilen (PE) ambalajlı, yapraksız + delikli polietilen (DPE) ambalajlı, yapraklı ambalajsız, yapraklı + polietilen (PE) ambalajlı, yapraklı + delikli polietilen (DPE) ambalajlı olarak hazırlandıktan sonra 0 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nem içeren depoya konulmuştur (Şekil 3.9).



Şekil 3.9 Mısırların polietilen ve delikli polietilen ambalajlı olarak hazırlanması ve 0 °C sıcaklık, % 90-95 oransal nem içeren depoya yerleştirilmesi

3.2.4 Denemeler süresince yapılan ölçüm, gözlem ve analizler

3.2.4.1 Ağırlık kaybı

Ağırlık kayıplarını belirlemek için ayrılan örneklerde (her tekerrürde 10 adet koçan kullanılmıştır) ağırlık ölçümleri, hassas terazi yardımı ile soğukta muhafaza başlangıcında ve 10 gün arayla yapılan analiz dönemlerinde yapılmış ve ağırlık kayıpları, başlangıca göre % olarak hesaplanmıştır.

3.2.4.2 Tane ve koçan yaprak rengi

Soğukta muhafaza sürecinde ve raf ömrü sonunda mısırlarda meydana gelen renk değişimleri Minolta CR-200 marka renk ölçer (Şekil 3.10) ile CIE L*, a*, b* renk düzleminde belirlenmiştir. Kroma (C*) ve hue (h°) değerleri aşağıdaki formüllere göre hesaplanmıştır. Her tekerrürde 3 adet koçan kullanılmıştır ve her koçanda uzunlamasına 3 farklı bölgede ölçüm yapılmıştır.

$$\text{Kroma (C*)} = [(a^*)^2 + (b^*)^2]^{1/2}$$

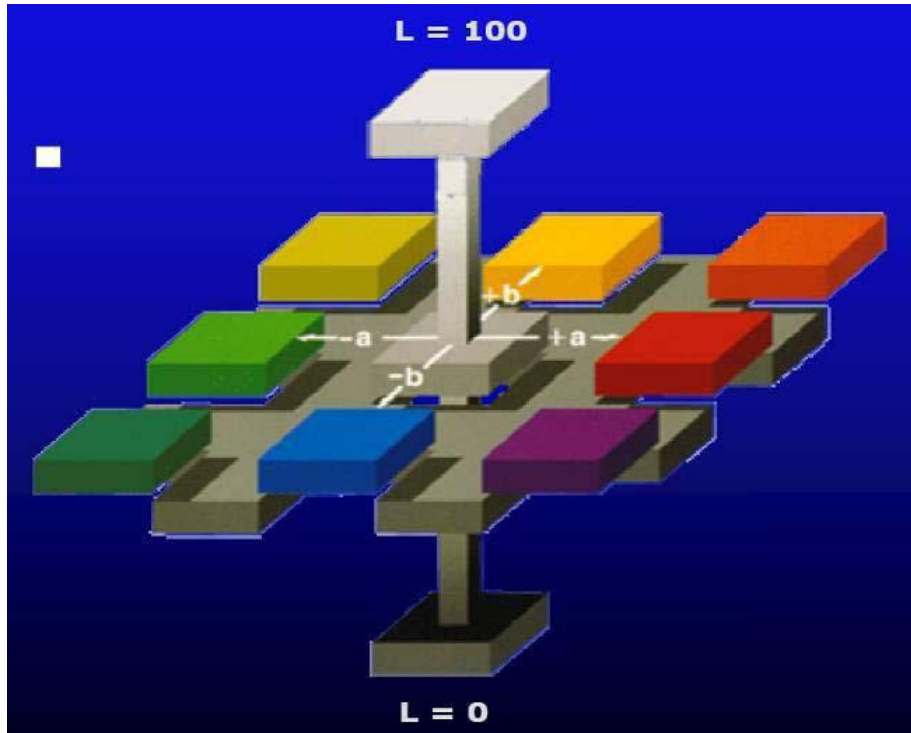
$$\text{Hue (h°)} = \tan^{-1} (b^* / a^*)$$



Şekil 3.10 Minolta CR-200 marka renk ölçer

CIE L*, a*, b* (CIELAB), insan gözü ile görülebilen renklerin ölçümünde kullanılan bir renk modelleme sistemidir. Koordinat düzleminde XYZ koordinatları üzerinde üç boyutlu bir değerlendirme şeklinde ifade edilir (Şekil 3.11). L* değeri, 0 ile 100

arasında değerler olarak nesnenin renginin parlaklığını gösterir. L^* , 0 değerini siyah renkte hiçbir yansımanın olmadığı durumda alırken, 100 değerini tam yansımanın olduğu beyaz renkte almaktadır ($L^* 0 = \text{siyah}$, $L^* 100 = \text{beyaz}$). a^* pozitif değerlerde kırmızıyı ($a^* > 0$), negatif değerlerde yeşili ($a^* < 0$) göstermekte, b^* ise pozitif değerlerde sarıya ($b^* > 0$), negatif değerlerde maviye ($b^* < 0$) işaret etmektedir. C^* değeri rengin doygunluğunu, h° ise renk açısı değerini gösterir. C^* değeri donuk renklerde düşerken, canlı renklerde yükselmektedir (McGuire 1992).



Şekil 3.11 L^* , a^* , b^* değerlerinin X, Y, Z ekseninde gösterdikleri renkler

3.2.4.3 Etilen üretimi

Mısır koçanları 5 litrelik solunum kavanozlarına yerleştirildikten ve ağızları kapatıldıktan 30 dakika sonra gaz örnekleri enjektörle çekilerek (Şekil 3.12), gaz kromatografisi cihazına enjekte edilmiş ve okuma yapılmıştır. Etilen miktarı ölçümlerinde aktive edilmiş alüminyum oksit (80/100 mesh) ile doldurulmuş 1 m uzunluğundaki dolgu çelik kolon kullanılmıştır ve alev iyonlaşma dedektörü bulunan Thermo Quest 2000 marka gaz kromatografisine enjeksiyon yapılmıştır. Enjeksiyon sırasında detektör sıcaklığı 200 °C, kolon ve enjeksiyon sıcaklığı 100 °C'ye ayarlanmıştır (Gussmann vd. 1993, Bauchot vd. 1995, Tian vd. 1997). Bu koşullarda

elde edilen veriler 8-10 ppm'lik standarttan yararlanarak solunum hızının hesaplanmasında kullanılan formülün modifiye edilmiş şekli olan aşağıdaki formül yardımıyla ppm/kg.h olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Etilen (ppm/kg.h)} = [X / (V_K - Y_{\text{Ü}})] / (G \times t)$$

X : Örnek alanı / standart alanı (ppm)

V_K: Kavanoz hacmi (lt)

Y_Ü: Ürün hacmi (lt)

G : Ürün ağırlığı (kg)

t : Kavanozun kapalı kalma süresi (h)



Şekil 3.12 0 °C ve 18 °C sıcaklıkta, 5 litrelik kavanozlara yerleştirilen mısırlarda, etilen üretiminin belirlenmesinde kullanılacak olan gazın enjektörlere çekilmesi

3.2.4.4 Solunum hızı

Solunum hızı, Servomex PA 404 marka infrared CO₂ analizatörü ile kapalı atmosfer yöntemine göre ölçülen CO₂ değerinden ml CO₂/kg.h olarak hesaplanmıştır (Halloran vd. 2000b). Buna göre, 5 litrelik kavanozlara yerleştirilen mısırların CO₂ değeri, deneme başlangıcında 1 saat arayla CO₂ analizatörü ile ölçülmüş ve ölçümler sonucunda CO₂ düzeyinin sabitlendiği süre olan 5. saat baz alınarak daha sonraki örneklerin kavanoz içinde bekletilme süresi belirlenmiştir. Mısırların solunum hızı CO₂ cinsinden aşağıda verilen formülden yararlanılarak hesaplanmıştır (Şekil 3.13).

$$\text{Solunum hızı (ml CO}_2\text{/kg.h)} = [(V_K - V_Ü) \times \% \text{ CO}_2 \times 10] / (G \times t)$$

V_K : Kavanoz hacmi (lt)

Y_Ü : Ürün hacmi (lt)

% CO₂ : Ürünün çıkarmış olduğu karbondioksit miktarı

G : Ürün ağırlığı (kg)

t : Kavanozun kapalı kalma süresi (h)



Şekil 3.13 5 litrelik kavanozlara yerleştirilen mısırların infrared CO₂ analizatörü ile kapalı atmosfer yöntemine göre CO₂ değerinin ölçülmesi

3.2.4.5 Etanol ve asetaldehit miktarı

Etanol ve asetaldehit miktarını belirlemek için 10 g örnek, 20 ml saf suda yaklaşık 30 sn homojenize edilerek adi filtre kağıdı ile süzölmüştür. Falcon tüplerine konulan süzöntü 9000 rpm'de 20 dakika santrifüj edilmiştir. Üstten 5 ml'lik kısım test tüpüne alınarak, 60 °C sıcaklıkta 1 saat inkübe edildikten sonra tüpün üst kısmından 5 ml'lik şırıngalar ile gaz çekilmiştir. Etanol ve asetaldehit miktarları gaz kromatografisinde belirlenmiştir. Bu amaçla % 5 Carbowax 20 M 60/80 Carbopack kolon kullanılmış ve alev iyonlaşma dedektörü bulunan Thermo Quest 2000 marka gaz kromatografisine 1 ml'lik gaz örneği enjekte edilmiştir. Enjeksiyon sırasında kolon sıcaklığı 80 °C, enjeksiyon sıcaklığı 110 °C ve detektör sıcaklığı 300 °C'ye ayarlanmıştır (Riad vd. 2002). Elde edilen pikler 10, 100 ve 1000 nl'lik dışsal standartlardan yararlanılarak nl/g olarak hesaplanmıştır.

$$\text{Etanol / Asetaldehit (nl/g)} = [(X \times V_S) / Y] / G$$

X : Örnek alanı

Y : Standart alanı

V_S: Standart miktarı (nl)

G : Örnek miktarı (g)

3.2.4.6 Nişasta miktarı

2,5 g tatlı mısır tanesi homojenize edildikten sonra homojenat 100 ml'lik balon jöjeye aktarılmıştır. Üzerine 50 ml % 1,128'lik HCl ilave edilmiştir. Kaynar su banyosunda 15 dakika boyunca çalkalandıktan sonra üzerine 30 ml saf su ilave edilmiştir ve buz banyosunda örnek sıcaklığı 20 °C'nin altına düşürölmüştür. Üzerine ilk önce 5 ml Carrez 1 çözültisi ilave edilerek 1 dakika çalkalandıktan sonra, 5 ml Carrez 2 çözültisi eklenmiş ve yine 1 dakika çalkalanmıştır (Şekil 3.14). Hacim saf su ile 100 ml'ye tamamlanıp, filtre kağıdından süzölerek berrak bir süzöntü elde edilmiştir. Süzöntü, polarimetre tüpüne hava kabarcığı kalmayacak şekilde doldurulmuş ve süzöntünün optik sapması polarimetrede ölçölmüştür (Şekil 3.15). Nişasta miktarı % olarak ifade edilmiştir. Hesaplama aşağıdaki formöle göre yapılmıştır (Anonymous 1994, Anonim 2000).

Nişasta (%) = (2000 x PT) / aD20

PT : Süzüntünün optik sapması

aD20: 184,6 (mısır nişastası için)

Nişasta analizi için gerekli olan çözeltilerin hazırlanması:

% 1,128'lik HCl:

25,62 ml % 37'lik HCl'nin üzerine 969,51 ml saf su ilave edilir.

Carrez 1 çözeltisi:

219 g (CH₃COO)₂Zn.2H₂O, 30 g (28,57 ml) glacial asetik asit ile çözülüp, hacim saf su ile 1 lt'ye tamamlanır.

Carrez 2 çözeltisi:

106 g K₄Fe(CN)₆.3H₂O saf suda çözülüp, hacim saf su ile 1 lt'ye tamamlanır.



şekil 3.14 Nişasta analizinin ekstraksiyon aşamaları



Şekil 3.15 Nişasta analizinde örneklerin süzülmesi ve değerlerin polarimetrede ölçülmesi

3.2.4.7 Şeker miktarı

10 g tatlı mısır tanesi blender yardımıyla 5 dakika süre ile homojenize edildikten sonra, homojenat 50 ml'lik santrifüj tüplerine alınmıştır. Üzerine 7 ml % 80'lik etil alkol çözeltisi konulmuştur. Tüpler 5 dakika kaynar su banyosunda çalkalandıktan sonra 1 °C sıcaklıkta 15000 rpm'de 10 dakika santrifüj edilmiştir. Üstteki supernatant kısım başka bir santrifüj tüpüne alındıktan sonra ilk santrifüj tüpünde kalan çökeltilinin üzerine 11 ml % 80'lik etil alkol çözeltisi ilave edilmiştir. Yukarıdakine benzer şekilde ısıtma ve santrifüj işlemleri 2 defa tekrar edilmiştir. Tüm supernatantlar toplandıktan sonra toplam hacim % 80'lik etil alkol çözeltisi ile 50 ml'ye tamamlanmıştır ve 10 dakika

santrifüj edildikten sonra 0,45 µm'lik delik çapına sahip olan filtreden geçirilmiştir (Zhu vd. 1992). Elde edilen süzüntü, yüksek basınçlı sıvı kromatografisinde (Shimadzu, SCL 10A - VP), refraktif indeks dedektörü (Shimadzu RID - 10A) ve Inertsil HPLC Column NH₂ 5 µM, 4,6x250 mm (GL Sciences Inc.) model kolon kullanılarak analiz edilmiştir. Kolon sıcaklığı 25 °C'ye ayarlanmıştır.

Analizler sırasında taşıyıcı faz olarak 0,45 µm'lik delik çapına sahip olan filtreden geçirilen ve gazlardan arındırılmış olan % 80 asetonitril + % 20 çift deiyonize su kullanılmıştır. Akış hızı 1 ml/dk olarak ayarlanmıştır.

Cihaza 20 µl örnek enjekte edilmiştir. Elde olunan pikler fruktoz, glikoz, sakaroz ve maltozun % 1, % 3 ve % 5'lik konsantrasyonlarda hazırlanan dışsal standart çözeltileri kullanılarak değerlendirilmiştir. Şeker miktarı g/kg (yaş ağırlık) olarak ifade edilmiştir.

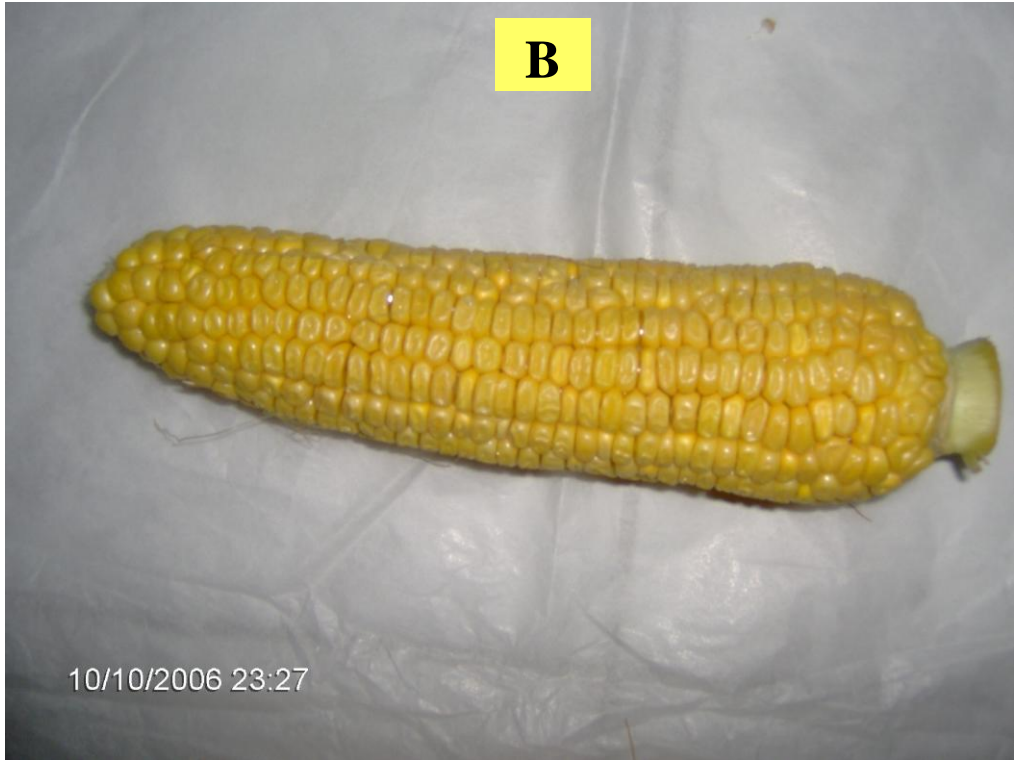
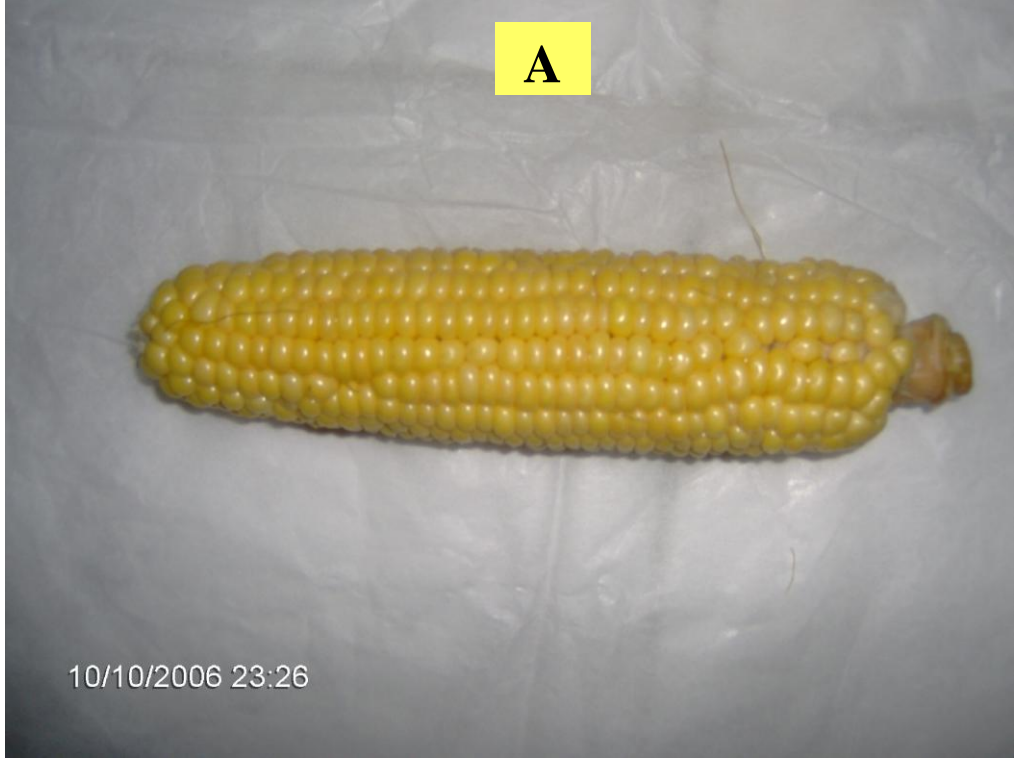
3.2.4.8 Duyusal değerlendirme

3.2.4.8.1 Tat

Soğukta muhafaza sürecinde ve raf ömrü sonunda tat değişimi, 10 dakika süre ile haşlanan mısırlarda 9 kişilik jüri tarafından her analiz döneminde yapılan duyuşal değerlendirmelerle belirlenmiştir. Değerlendirme 5-1 arasında verilen puanlamaya göre yapılmıştır. Buna göre; 5: Çok iyi, 4: İyi, 3: Kabul edilebilir (orta), 2: Kötü, 1: Çok kötü değerlerini almıştır. 3 puan tüketim özelliği açısından sınır değer olarak kabul edilmiştir (Halloran vd. 2000a).

3.2.4.8.2 Görünüş

Soğukta muhafaza başlangıcında ayrılan örneklerde, her analiz döneminde her uygulama için tanedeki çukurlaşma oranı % olarak belirlenmiştir. Değerlendirme 0-4 arasında verilen puanlamaya göre yapılmıştır. Buna göre; tane çukurlaşması olmayan örneklere 0, % 20'ye kadar hafif tane çukurlaşması olanlara 1, % 20'den fazla hafif tane çukurlaşması olanlara 2, % 20'ye kadar aşırı tane çukurlaşması olanlara 3, % 20'den fazla aşırı tane çukurlaşması olanlara 4 puan verilmiştir (Rodov vd. 2000) (Şekil 3.16).



Şekil 3.16 Tane çukurlaşması gözlenmeyen (A) ve tane çukurlaşması gözlenen (B) farklı iki koçanın genel görünümü

3.2.4.9 İstatistiki değerlendirme

Çalışma, tesadüf parselleri deneme desenine göre 3 tekerrürlü ve 2006-2007 yıllarında iki yıl tekrarlamalı olarak yürütülmüştür. Çalışmada elde edilen veriler Tesadüf Parselleri Deneme Deseninde Faktöriyel Düzende Varyans Analizi Tekniği ile değerlendirilmiştir. Hesaplamalarda Minitab 15.1 istatistik paket programından yararlanılmıştır. Farklı grupların belirlenmesinde ise Duncan çoklu karşılaştırma yöntemi kullanılmış olup hesaplamalar Mstat paket programı ile yapılmıştır. Farklılıklar harfler yardımıyla gösterilmiştir. Hesaplamalarda istatistiki önemlilik düzeyi % 5 olarak belirlenmiştir.

4. ARAŞTIRMA BULGULARI

4.1 Ağırlık Kaybı

4.1.1 2006 yılında soğukta muhafaza edilen mısırlarda depolama süresince saptanan ağırlık kayıpları

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında saptanan ağırlık kaybı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri arasında belirlenen interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Çalışmada soğukta muhafaza başlangıcında tüm uygulamalarda ağırlık kaybı değeri 0 olduğundan istatistiksel analizler, 10. gün ve sonraki muhafaza sürelerine ait veriler üzerinde gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.1). Çalışmada, yaprak varlığı, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulamalar için koçanların ağırlık kaybı değerlerinde, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak istatistiksel düzeyde önemli artışlar gözlenmiştir. PE ve DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde ise muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak görülen artış, ambalajsız olarak depolanan örneklerdeki kadar hızlı gerçekleşmemiştir. Tüm uygulamalarda en yüksek ağırlık kaybı, 40. gün örneklerinde ölçülmüştür. Ağırlık kaybı bakımından uygulamalar arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından, örneklerin ağırlık kaybı değerlerinde ortaya çıkan farklılıklar genel olarak ambalajsız muhafaza edilen koçanlarda gözlenmiştir. Hasat öncesi dönemde 50 ppm sitokinin uygulanan, yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen koçanlarda 20. günde (% 8,61) ölçülen ağırlık kaybı değeri, sitokinin uygulanmamış koçanlarda aynı tarihte ölçülen ağırlık kaybı değerinden (% 9,23) daha düşük olmuştur. Ancak aynı muhafaza süresinde yapraklı ve ambalajsız olarak depolanan, hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan örneklerde kaydedilen ağırlık kaybı değeri (% 8,13), sitokinin uygulanmamış örneklerde kaydedilen değerden (% 7,12) daha yüksek olmuştur. Farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Diğer uygulamalarda yer alan örneklerde, hasat öncesi uygulamalar bakımından elde edilen bu parametre değerleri, aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Çizelge 4.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde mısır koçanlarının ağırlık kaybı (%) üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	10	4,55 ± 0,29 D*a _{Aa}	4,53 ± 0,02 D a _{Aa}
		20	9,23 ± 0,18 C a _{Aa}	8,61 ± 0,30 C b _{Aa}
		30	13,03 ± 0,19 B a _{Aa}	13,33 ± 0,18 B a _{Aa}
		40	16,79 ± 0,21 A a _{Aa}	16,80 ± 0,20 A a _{Aa}
	PE	10	0,09 ± 0,01 B a _{Ab}	0,09 ± 0,01 A a _{Ab}
		20	0,26 ± 0,03 AB a _{Ab}	0,22 ± 0,01 A a _{Ab}
		30	0,40 ± 0,04 AB a _{Ac}	0,37 ± 0,01 A a _{Ab}
		40	0,59 ± 0,04 A a _{Ac}	0,51 ± 0,02 A a _{Ac}
	DPE	10	0,30 ± 0,01 C a _{Ab}	0,27 ± 0,01 B a _{Ab}
		20	0,54 ± 0,01 BC a _{Ab}	0,53 ± 0,02 AB a _{Ab}
		30	0,80 ± 0,03 AB a _{Ab}	0,74 ± 0,01 A a _{Ab}
		40	1,03 ± 0,04 A a _{Ab}	0,93 ± 0,02 A a _{Ab}
Yapraklı	Ambalajsız	10	4,34 ± 0,12 D a _{Aa}	4,41 ± 0,17 D a _{Aa}
		20	7,12 ± 0,14 C b _{Ba}	8,13 ± 0,22 C a _{Ba}
		30	10,40 ± 0,24 B a _{Ba}	10,48 ± 0,15 B a _{Ba}
		40	13,01 ± 0,08 A a _{Ba}	13,16 ± 0,11 A a _{Ba}
	PE	10	0,17 ± 0,04 A a _{Ab}	0,09 ± 0,01 B a _{Ab}
		20	0,29 ± 0,03 A a _{Ab}	0,23 ± 0,02 AB a _{Ab}
		30	0,45 ± 0,01 A a _{Ab}	0,40 ± 0,02 AB a _{Ab}
		40	0,61 ± 0,02 A a _{Ab}	0,53 ± 0,02 A a _{Ab}
	DPE	10	0,29 ± 0,01 B a _{Ab}	0,28 ± 0,02 B a _{Ab}
		20	0,57 ± 0,04 AB a _{Ab}	0,52 ± 0,02 AB a _{Ab}
		30	0,78 ± 0,02 A a _{Ab}	0,68 ± 0,04 AB a _{Ab}
		40	0,99 ± 0,08 A a _{Ab}	0,87 ± 0,01 A a _{Ab}

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Çalışmamızda elde olunan ağırlık kaybı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, hem kontrol grubunda hem de sitokinin uygulanmış örneklerde, ambalajsız ve yapraksız olarak muhafaza edilen ve sırasıyla 20., 30. ve 40. günlerde alınan örneklerde ölçülen ağırlık kaybı değerleri, ambalajsız ve yapraklı olarak

muhafaza edilen örneklerin aynı gün değerlerinden istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Diğer gruplarda yer alan örnekler, ağırlık kaybı değerleri açısından aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Yaprak varlığı, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, genel olarak hem kontrol grubunda hem de sitokinin uygulanmış örneklerde, gerek yapraksız gerekse yapraklı olarak muhafaza edilen koçanlarda, 10., 20., 30. ve 40. günde alınan örnekler içinde ambalajsız olarak depolananlarda istatistiksel düzeyde daha yüksek ağırlık kaybı değerleri belirlenmiştir. PE ve DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örnekler, ağırlık kaybı değerleri açısından genel olarak aynı istatistiksel grupta yer alırken, sadece kontrol grubunda yapraksız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin 30. ve 40. (sırasıyla % 0,40 ve % 0,59) gün değerleri ile sitokinin uygulanan gruptaki 40. (% 0,51) gün değeri, DPE’de ambalajlı olarak depolanan örneklerin aynı muhafaza süresindeki ağırlık kaybı değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur (Çizelge 4.1).

4.1.2 2007 yılında soğukta muhafaza edilen mısırlarda depolama süresince saptanan ağırlık kayıpları

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıktaki soğukta muhafaza sırasında kaydedilen ağırlık kaybı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri arasında belirlenen interaksiyonunun istatistiksel düzeyde önemli olduğu saptanmıştır. Çalışmada soğukta muhafaza başlangıcında tüm uygulamalarda ağırlık kaybı değeri 0 olduğu için istatistiksel analizler, 10. gün ve sonraki muhafaza sürelerinde elde edilen veriler üzerinde gerçekleştirilmiştir (Çizelge 4.2). Çalışmada, yaprak varlığı, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulamalar için koçanların ağırlık kaybı değerlerinde, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak istatistiksel düzeyde önemli artışlar gözlenmiştir. Tüm uygulamalarda istatistiksel olarak en yüksek ağırlık kaybı, soğuk muhafaza sonu olan 40. günde alınan örneklerde ölçülmüştür.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından, örneklerin ağırlık kaybı değerlerinde ortaya çıkan farklılıklar genel olarak ambalajsız muhafaza edilen koçanlarda gözlenmiştir. Hasat öncesi dönemde 50 ppm

sitokinin uygulaması yapılan, yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen koçanlarda muhafazanın 30. ve 40. günlerinde sırasıyla % 10,22 ve % 15,39 olarak ölçülen ağırlık kaybı değerleri, sitokinin uygulanmamış koçanlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerden (sırasıyla % 11,91 ve % 18,02) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Benzer şekilde yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde, sitokinin uygulamasının ağırlık kaybı üzerine olumlu etkisi sadece muhafazanın 20. gününde gözlenmiştir. Bu tarihte yapraklı ve ambalajsız olarak depolanan, hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanmış örneklerde kaydedilen ağırlık kaybı değeri (% 6,76), sitokinin uygulaması yapılmamış örneklerde kaydedilen değerden (% 7,35) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Diğer uygulamalarda yer alan örneklerde, hasat öncesi uygulamalar bakımından elde edilen bu parametre değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Çalışmamızda saptanan ağırlık kaybı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar daha çok sitokinin uygulanmamış kontrol grubundaki örneklerde dikkat çekici olmuştur. Bunlar içinde, yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen ve depolamanın 20., 30. ve 40. günlerinde alınan örneklerde ölçülen ağırlık kaybı değerleri (sırasıyla % 7,97, % 11,91 ve % 18,02), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı günlerine ait değerlerinden (sırasıyla % 7,35, % 10,59 ve % 15,40) istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Yine kontrol grubu içinde DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 40. günde yapraklı muhafazanın olumlu etkisi gözlenmiştir. Bu örneklerde aynı muhafaza süresinde yapraksız olarak muhafaza edilenlere göre istatistiksel düzeyde daha düşük ağırlık kaybı (% 2,45) belirlenmiştir. Diğer gruplarda yer alan örnekler, ağırlık kaybı değerleri açısından aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, genel olarak kontrol grubunda yer alan, gerek yapraksız gerekse yapraklı olarak muhafaza edilen koçanlarda, muhafazanın 20., 30. ve 40. gününde alınan ve PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde istatistiksel düzeyde daha düşük ağırlık kaybı değerleri belirlenmiştir. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulaması yapılan ve yapraksız olarak depolanan örnekler için PE'de ambalajlama yine 20., 30. ve 40. gün değerleri için benzer sonuçlara yol açarken,

yapraklı ve PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde benzer sonuçlara 30. ve 40. gün örneklerinde ulaşılmıştır. Çalışmada en fazla ağırlık kaybı, ambalajsız olarak muhafaza edilen mısırlarda saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde mısır koçanlarının ağırlık kaybı (%) üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	10	5,09 ± 0,26 D*a _{Aa}	4,61 ± 0,23 D a _{Aa}
		20	7,97 ± 0,22 C a _{Aa}	7,01 ± 0,28 C a _{Aa}
		30	11,91 ± 0,08 B a _{Aa}	10,22 ± 0,10 B b _{Aa}
		40	18,02 ± 0,23 A a _{Aa}	15,39 ± 0,27 A b _{Aa}
	PE	10	0,36 ± 0,06 B a _{Ab}	0,40 ± 0,02 B a _{Ab}
		20	0,42 ± 0,05 B a _{Ac}	0,44 ± 0,06 B a _{Ac}
		30	0,58 ± 0,06 B a _{Ac}	0,76 ± 0,02 B a _{Ac}
		40	1,74 ± 0,06 A a _{Ac}	1,89 ± 0,11 A a _{Ac}
	DPE	10	0,82 ± 0,08 C a _{Ab}	0,77 ± 0,05 C a _{Ab}
		20	1,12 ± 0,16 C a _{Ab}	1,15 ± 0,10 BC a _{Ab}
		30	1,65 ± 0,07 B a _{Ab}	1,53 ± 0,05 B a _{Ab}
		40	2,98 ± 0,09 A a _{Ab}	2,89 ± 0,14 A a _{Ab}
Yapraklı	Ambalajsız	10	4,95 ± 0,18 D a _{Aa}	4,55 ± 0,16 D a _{Aa}
		20	7,35 ± 0,21 C a _{Ba}	6,76 ± 0,26 C b _{Aa}
		30	10,59 ± 0,10 B a _{Ba}	10,21 ± 0,17 B a _{Aa}
		40	15,40 ± 0,19 A a _{Ba}	14,99 ± 0,26 A a _{Aa}
	PE	10	0,20 ± 0,02 B a _{Ab}	0,41 ± 0,03 B a _{Ab}
		20	0,27 ± 0,04 B a _{Ac}	0,43 ± 0,03 B a _{Ab}
		30	0,41 ± 0,04 B a _{Ac}	0,66 ± 0,06 B a _{Ac}
		40	1,24 ± 0,05 A a _{Ac}	1,47 ± 0,12 A a _{Ac}
	DPE	10	0,63 ± 0,02 C a _{Ab}	0,71 ± 0,08 C a _{Ab}
		20	0,90 ± 0,06 C a _{Ab}	0,80 ± 0,09 BC a _{Ab}
		30	1,46 ± 0,11 B a _{Ab}	1,24 ± 0,12 B a _{Ab}
		40	2,45 ± 0,14 A a _{Bb}	2,42 ± 0,11 A a _{Ab}

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2 Tane ve Koçan Yaprak Rengi

4.2.1 Tane rengi L* değerleri

4.2.1.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi L* değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında ölçülen tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksyonu istatistiksel düzeyde etkili olmuştur (Çizelge 4.3). Buna göre yaprak varlığı, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için koçanların tane rengi L* değerlerinin, muhafaza süresine bağlı olarak farklılık gösterdiği belirlenmiştir. Hem kontrol grubunda hem de hasat öncesi dönemde 50 ppm sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen koçanlarda ve sitokinin uygulanarak yapraklı ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen koçanlarda tüm muhafaza sürelerinde elde edilen değerler aynı istatistiksel grupta yer almıştır. En yüksek tane rengi L* değeri, kontrol grubunda yapraklı ve ambalajsız olarak depolanan koçanlarda 20. günde (72,43), en düşük değer ise hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan koçanlarda 20. (68,82) günde kaydedilmiştir.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin tane rengi L* değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen koçanların 10. ve 20. gün L* değerleri (sırasıyla 69,39 ve 69,74), sitokinin uygulanmış koçanlarda aynı tarihlerde ölçülen değerlerden (sırasıyla 71,59 ve 71,86) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Benzer şekilde kontrol grubunda yapraklı ve PE ve DPE'de ambalajlı muhafaza edilen koçanların 30. gün L* değerleri (sırasıyla 70,75 ve 69,78), sitokinin uygulanarak aynı ambalajlarda muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 72,42 ve 71,67) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.3 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	69,33 ± 0,12 B*a _{B a}	70,90 ± 0,15 A a _{A a}
		10	71,69 ± 0,15 A a _{A a}	69,94 ± 0,67 ABb _{A b}
		20	69,08 ± 0,69 B a _{B b}	68,82 ± 0,49 B a _{B b}
		30	70,29 ± 0,66 ABa _{A a}	69,50 ± 0,38 ABa _{A a}
		40	68,86 ± 0,21 B a _{B a}	69,30 ± 0,25 ABa _{A a}
	PE	0	69,33 ± 0,12 A a _{B a}	70,90 ± 0,15 A a _{A a}
		10	69,39 ± 0,96 A b _{B b}	71,59 ± 0,35 A a _{A a}
		20	69,74 ± 0,39 A b _{A b}	71,86 ± 0,41 A a _{A a}
		30	70,74 ± 0,46 A a _{A a}	71,19 ± 0,59 A a _{A a}
		40	70,27 ± 0,52 A a _{A a}	70,92 ± 0,97 A a _{A a}
	DPE	0	69,33 ± 0,12 B a _{B a}	70,90 ± 0,15 BCa _{A a}
		10	70,39 ± 0,24 ABa _{A ab}	69,60 ± 0,51 C a _{A b}
		20	72,00 ± 0,34 A a _{A a}	71,77 ± 0,56 B a _{A a}
		30	70,80 ± 1,14 ABa _{A a}	70,78 ± 0,46 BCa _{A b}
		40	70,33 ± 0,90 ABa _{A a}	69,71 ± 0,44 A a _{A a}
Yapraklı	Ambalajsız	0	71,70 ± 0,12 ABa _{A a}	71,57 ± 0,92 A a _{A a}
		10	70,03 ± 1,05 C a _{A a}	70,35 ± 0,88 ABa _{A a}
		20	72,43 ± 0,99 A a _{A a}	71,79 ± 0,62 A a _{A a}
		30	70,41 ± 0,43 BCa _{A a}	69,81 ± 0,40 B a _{A b}
		40	71,78 ± 0,30 ABa _{A a}	69,71 ± 0,84 B b _{A b}
	PE	0	71,70 ± 0,12 A a _{A a}	71,57 ± 0,92 ABa _{A a}
		10	71,78 ± 0,61 A a _{A a}	70,78 ± 0,11 ABa _{A a}
		20	69,47 ± 0,72 B a _{A b}	70,57 ± 0,35 B a _{A a}
		30	70,75 ± 0,23 ABb _{A a}	72,42 ± 0,43 A a _{A a}
		40	70,27 ± 0,35 ABa _{A a}	71,42 ± 0,36 ABa _{A a}
	DPE	0	71,70 ± 0,12 A a _{A a}	71,57 ± 0,92 A a _{A a}
		10	71,07 ± 0,13 ABa _{A a}	71,21 ± 0,62 A a _{A a}
		20	71,79 ± 0,36 A a _{A a}	70,66 ± 0,28 A a _{A a}
		30	69,78 ± 0,58 B b _{A a}	71,67 ± 0,42 A a _{A a}
		40	70,42 ± 0,67 ABa _{A a}	70,72 ± 0,75 A a _{A a}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Hasat öncesi dönemde 50 ppm sitokininin uygulanan koçanlarda ise yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilenlerde 10. güne ait L* değeri (69,94), sitokininin uygulanmamış koçanlarda aynı tarihte ölçülen değerden (71,69), yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 40. gün L* değeri (69,71), sitokininin uygulanmamış koçanlarda aynı tarihte ölçülen değerden (71,78) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Diğer uygulamalarda yer alan örneklerde, hasat öncesi uygulamalar bakımından elde edilen bu parametre değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Çalışmamızda belirlenen tane rengi L* değeri verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar daha çok sitokininin uygulanmamış kontrol grubundaki örneklerde dikkat çekici olmuştur. Bunlar içinde, ambalajsız olarak muhafaza edilen ve 0., 20. ve 40. günde alınan ve yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde ölçülen tane rengi L* değerleri (sırasıyla 69,33, 69,08 ve 68,86), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı günlere ait değerlerinden (sırasıyla 71,70, 72,43 ve 71,78) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. PE'de ambalajlanarak yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde 0. ve 10. günlerde ölçülen tane rengi L* değerleri (sırasıyla 69,33 ve 69,39), yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı günlerine ait değerlerden (sırasıyla 71,70 ve 71,78) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yine kontrol grubu içinde DPE'de ambalajlanarak yapraklı ve yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde, muhafaza başlangıcında yapraklı muhafazanın olumlu etkisi gözlenmiştir. Hasat öncesi dönemde 50 ppm sitokininin uygulaması yapılan koçanlarda ise sadece yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 20. günde ölçülen L* değeri (68,82), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı tarihte ölçülen değerinden (71,79) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Diğer gruplarda yer alan örnekler, tane rengi L* değerleri açısından aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan koçanlarda 20. gün L* değeri (69,08) ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilenlerde 10. ve 20. gün L* değerleri (sırasıyla 69,39 ve 69,74), DPE'de ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı muhafaza süresindeki değerlerinden (sırasıyla 70,39 ve 72,00) istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Yine

kontrol grubunda yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen koçanlarda 20. gün L* değeri (69,47), aynı muhafaza süresinde ambalajsız (72,43) ve DPE ambalajlı (71,79) olarak muhafaza edilen koçanların değerlerinden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan, yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan örneklerin 10. ve 20. gün (sırasıyla 69,94 ve 68,82) ve DPE ambalajlı örneklerin 10. ve 30. gün (sırasıyla 69,60 ve 70,78) L* değerleri, PE ambalajlı örneklerin aynı muhafaza süresindeki değerlerinden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 30. ve 40. gün (sırasıyla 69,81 ve 69,71) L* değerleri, PE ve DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerin aynı muhafaza süresindeki değerlerinden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur (Çizelge 4.3).

4.2.1.2 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda ölçülen L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar, muhafaza süresi x ambalaj materyalleri ve yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.4, 4.5 ve 4.6). Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar interaksiyonunda, hasat öncesi uygulamalar bakımından sadece sitokinin uygulanan ve 40. günde alınan örneklere ait raf ömrü sonu L* değeri (62,39) istatistiki olarak daha düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, en yüksek L* değeri, 0. günde alınan örnekler içinde kontrol grubunda (71,37) belirlenirken, bunu sitokinin uygulanan ve 0. günde alınan örneklere ait değer (70,55) izlemiştir. Bu örnekler için raf ömrü sonunda, ilk muhafaza süresinde kaydedilen L* değerleri son muhafaza süresinde alınan örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde daha yüksek bulunmuştur. Özellikle her iki grupta da depolamanın 30. gününden sonra alınan tüm örneklerde 2 günlük raf ömrü sonunda L* değerlerinde hızlı bir düşüş gözlenmiştir (Çizelge 4.4).

Ambalaj materyalleri bakımından, sadece DPE'de ambalajlanarak depolanan ve 40. günde alınan (61,81) örneklerin L* değeri, aynı muhafaza süresinde ambalajsız (64,77) ve PE'de ambalajlanarak (64,27) depolanan örneklerin değerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Tanelerin raf ömrü sonunda kaydedilen L* değerleri, muhafaza

süresinin ilerlemesine paralel olarak istatistiksel düzeyde önemli düşüş göstermiş ve tüm ambalaj materyallerinde muhafaza edilen 40. gün örnekleri raf ömrü sonunda istatistiksel düzeyde en düşük L* değerine sahip olmuştur (Çizelge 4.5).

Çizelge 4.4 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
0	71,37 ± 0,34 A* a	70,55 ± 0,05 A a
10	69,41 ± 0,56 B a	69,64 ± 0,23 A a
20	70,57 ± 0,29 AB a	70,62 ± 0,20 A a
30	69,48 ± 0,30 B a	69,84 ± 0,31 A a
40	64,84 ± 0,84 C a	62,39 ± 0,79 B b

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.5 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	70,96 ± 0,32 A* a	70,96 ± 0,32 A a	70,96 ± 0,32 A a
10	70,03 ± 0,25 AB a	69,07 ± 0,80 B a	69,47 ± 0,31 A a
20	70,95 ± 0,20 A a	70,51 ± 0,33 AB a	70,32 ± 0,35 A a
30	69,11 ± 0,41 B a	69,76 ± 0,33 AB a	70,10 ± 0,35 A a
40	64,77 ± 1,14 C a	64,27 ± 0,99 C a	61,81 ± 0,85 B b

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı bakımından, sadece yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen koçanlara ait tanelerin L* değeri (68,54), yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen koçanlara ait tanelerin değerinden (69,79) istatistiki olarak düşük olmuştur. Ambalaj materyalleri bakımından en yüksek L* değeri, yapraksız grupta PE'de ambalajlanarak (69,16) ve ambalajsız olarak (68,54) muhafaza edilen örneklerde, yapraklı grupta ise ambalajsız olarak (69,79) ve DPE'de ambalajlanarak (68,98) muhafaza edilen örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.6).

Çizelge 4.6 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	68,54 ± 0,62 AB*b	69,79 ± 0,46 A a
PE	69,16 ± 0,47 A a	68,67 ± 0,69 B a
DPE	68,09 ± 0,66 B a	68,98 ± 0,72 AB a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.1.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi L* değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x yaprak varlığı, muhafaza süresi x ambalaj materyalleri, yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca ortalama değerler olarak hasat öncesi uygulama yapılan ve yapılmayan koçanlara ait tanelerin L* değerleri arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.7, 4.8 ve 4.9). Yaprak varlığı bakımından, yapraksız olarak depolanan koçanlarda 30. (69,74) ve 40. günde (66,89) alınan örneklerde ölçülen L* değerleri, diğer uygulamalardan istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından en yüksek L* değeri, depolama başlangıcı olan 0. günde yapraksız koçanlara ait tanelerde (71,28) belirlenmiştir. Yapraklı olarak depolanan koçanlarda, 20. (70,04) ve 40. günde (68,22) ölçülen L* değerleri, istatistiki olarak diğer muhafaza sürelerinde ölçülen değerlerden daha düşük olmuştur. Genel olarak tüm uygulamalardaki koçanlara ait tanelerin L* değerleri, depolama başlangıcından sonuna doğru düşüş eğilimi izlemiştir (Çizelge 4.7).

Ambalaj materyalleri bakımından, ambalajsız olarak depolanan koçanlara ait tanelerde belirlenen 30. (69,69) ve 40. gün (65,48) L* değerleri, istatistiki olarak PE ve DPE'de ambalajlı örneklerin aynı muhafaza süresindeki değerlerinden düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, tüm ambalaj gruplarında yer alan koçanlarda kaydedilen 40. gün L* değerleri, diğer muhafaza sürelerinde ölçülen değerlerden istatistiki olarak düşüktür. L* değerleri, tüm uygulamalarda muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düşüş gösterirken, PE ve DPE ambalajlar içinde muhafaza edilen koçanlara ait

tanelerde bu düşüş daha yavaş, ambalajsız uygulamalarda ise daha hızlı gerçekleşmiştir (Çizelge 4.8)

Çizelge 4.7 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
0	71,28 ± 0,18 A* a	71,09 ± 0,27 A a
10	70,58 ± 0,29 AB a	71,11 ± 0,23 A a
20	70,03 ± 0,28 B a	70,04 ± 0,31 B a
30	69,74 ± 0,28 B b	71,09 ± 0,25 A a
40	66,89 ± 0,63 C b	68,22 ± 0,35 C a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.8 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	71,18 ± 0,28 A* a	71,18 ± 0,28 A a	71,18 ± 0,28 A a
10	70,39 ± 0,35 AB a	71,18 ± 0,28 A a	70,97 ± 0,32 A a
20	69,91 ± 0,43 B a	70,01 ± 0,38 A a	70,20 ± 0,28 A a
30	69,69 ± 0,49 B b	70,57 ± 0,28 A ab	70,99 ± 0,25 A a
40	65,48 ± 0,66 C b	68,33 ± 0,45 B a	68,86 ± 0,27 B a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunda, yapraksız grupta ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklere ait L* değeri (68,62), diğer ambalaj materyallerinde depolanan ve yapraklı gruptaki örneklerin değerlerinden istatistiki olarak daha düşük olmuştur (Çizelge 4.9).

Ortalama değerler bakımından, kontrol grubu koçanlarına ait tanelerin L* değeri (69,71), sitokinin uygulaması yapılan koçanlardaki tanelere ait L* değerinden (70,30) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur (p≤ 0,05).

Çizelge 4.9 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	68,62 ± 0,52 B*b	70,04 ± 0,36 A a
PE	70,32 ± 0,29 A a	70,19 ± 0,29 A a
DPE	70,17 ± 0,22 A a	70,71 ± 0,24 A a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.1.4 2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinde ortaya çıkan değişimler üzerinde muhafaza süresi x ambalaj materyalleri ve yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonları istatistiksel düzeyde etkili olmuştur. Bununla birlikte ortalama değerler açısından hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan koçanlara ait tanelerin L* değerleri ile uygulanmayan koçanlara ait tanelerin değerleri arasındaki farklılıklar da istatistiksel düzeyde önemli olmuştur (Çizelge 4.10 ve 4.11). Çalışmada ambalaj materyalleri bakımından, ambalajsız olarak depolanan ve 20. (68,08), 30. (68,02) ve 40. günde (66,73) alınan koçanlara ait tanelerde raf ömrü sonunda belirlenen L* değerleri, DPE ve PE ambalajlı olarak depolanan örneklerin aynı muhafaza süresinde ölçülen değerlerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından tüm ambalajlarda 0. gün (70,56) ve PE'de ambalajlanarak depolanan koçanlarda 10. gün (70,15) örneklerine ait tane rengi L* değerleri, diğer değerlerden daha yüksek olmuştur. Birinci yıl verilerine benzer şekilde 2 günlük raf ömrü sonunda ölçülen tane rengi L* değerleri, muhafaza süresinin ilerlemesi ile düşüş göstermiştir (Çizelge 4.10).

Yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan koçanlardaki tanelere ait L* değeri (67,49), diğer uygulamalardan istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur (Çizelge 4.11).

Ortalama değerler bakımından, hasat öncesi dönemde sitokinin uygulaması yapılan koçanlardaki tanelere ait L* değeri (69,41), sitokinin uygulanmamış olan kontrol grubu

koçanlarına ait tanelerin L* değerinden (68,95) istatistiksel düzeyde daha yüksek bulunmuştur ($p \leq 0,05$).

Çizelge 4.10 2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	70,56 ± 0,44 A*a	70,56 ± 0,44 A a	70,56 ± 0,44 A a
10	69,42 ± 0,40 B a	70,15 ± 0,30 A a	69,47 ± 0,12 AB a
20	68,08 ± 0,92 C b	68,72 ± 0,29 B ab	69,77 ± 0,20 AB a
30	68,02 ± 0,46 C b	68,91 ± 0,46 B ab	69,63 ± 0,31 AB a
40	66,73 ± 0,54 D b	68,49 ± 0,40 B a	68,65 ± 0,32 B a

* $p \leq 0,05$ düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.11 2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi L* değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	67,49 ± 0,45 B*b	69,64 ± 0,31 A a
PE	69,04 ± 0,26 A a	69,69 ± 0,29 A a
DPE	69,38 ± 0,17 A a	69,85 ± 0,25 A a

* $p \leq 0,05$ düzeyinde büyük harfler yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.2 Tane rengi kroma (C*) değerleri

4.2.2.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi kroma (C*) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında tane rengi kroma (C*) değerlerinin değişimini hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri ve yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonları istatistiksel düzeyde etkilemiştir. Ayrıca ortalama değerler bakımından muhafaza süreleri arasında ortaya çıkan farklılıklar istatistiksel düzeyde önemli olmuştur (Çizelge 4.12, 4.13 ve 4.14).

Kontrol grubu koçanlarda ambalajsız olarak muhafaza edilen (42,48) ve PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen (43,01) örnekler en düşük C* değerlerine sahip olmuştur. Sitokinin uygulaması yapılan grupta, tüm ambalaj materyallerinde muhafaza edilen örneklerin C* değeri aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Ambalaj materyalleri açısından, sadece DPE'de muhafaza edilen ve sitokinin uygulaması yapılan örneklerde kaydedilen C* değeri (42,49) istatistiksel olarak daha düşük olmuştur (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Ambalajsız	42,48 ± 0,52 B* a	43,18 ± 0,33 A a
PE	43,01 ± 0,45 AB a	42,68 ± 0,44 A a
DPE	43,38 ± 0,38 A a	42,49 ± 0,39 A b

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen koçanlara ait tanelerde (42,05), diğer uygulamalardan daha düşük C* değeri belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	43,61 ± 0,39 A*a	42,05 ± 0,43 A b
PE	43,32 ± 0,38 A a	42,37 ± 0,48 A a
DPE	42,76 ± 0,42 A a	43,11 ± 0,37 A a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Soğukta muhafaza süresince ortalama C* değerleri, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düzenli bir düşüş göstermiştir. Bu parametre değerleri 45,24 ile 40,47 sınırlarında değişim göstermiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Kroma (C*)
0	45,24 ± 0,20 A*
10	43,82 ± 0,29 B
20	43,08 ± 0,30 B
30	41,73 ± 0,24 C
40	40,47 ± 0,31 D

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler muhafaza süresi arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.2.2 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi kroma (C*) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda tanelerde kaydedilen kroma (C*) değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı x ambalaj materyalleri ve muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı interaksiyonlarının istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.15 ve 4.16). Yaprak varlığı açısından, yapraklı ancak ambalajsız olarak muhafaza edilen (41,06) ve PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen (41,31) örneklerde kaydedilen C* değerleri istatistiki olarak diğer uygulamalardan daha düşük olmuştur. Ambalaj materyalleri açısından yapraksız grupta istatistiksel düzeyde en yüksek C* değeri PE ambalajlı uygulamada (42,24) belirlenmiştir. Yapraklı grupta elde olunan C* değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	42,08 ± 0,91 AB*a	41,06 ± 0,75 A b
PE	42,24 ± 0,74 A a	41,31 ± 0,82 A b
DPE	41,25 ± 0,87 B a	41,68 ± 0,78 A a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı arasındaki interaksiyona göre yaprak varlığı açısından sadece kontrol grubunda yapraklı olarak depolanan

örneklerde raf ömrü sonunda 0. gün değeri (42,57), yapraksız olarak depolanan 0. gün örneklerine ait tane rengi C* değerinden (45,60) istatistiki olarak düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar açısından kontrol grubunda yapraksız olarak depolanan örneklerin 40. gün (32,38) ve yapraklı olarak depolanan örneklerin 0. günde (42,57) raf ömrü sonunda ulaşılan C* değerleri istatistiki olarak diğer uygulamalardan düşük olmuştur. Muhafaza süresi açısından istatistiksel düzeyde en düşük C* değerleri 40. günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda belirlenmiştir. C* değerleri özellikle depolamanın 30. gününden sonra alınan örneklerde, raf ömrü sonunda hızla düşüş göstermiştir (Çizelge 4.16).

Çizelge 4.16 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	0	45,60 ± 0,17 A* a _A	44,98 ± 0,04 A a _A
	10	45,85 ± 0,38 A a _A	44,32 ± 0,25 AB a _A
	20	43,95 ± 0,46 AB a _A	42,37 ± 0,48 BC a _A
	30	42,87 ± 0,48 B a _A	41,38 ± 0,31 C a _A
	40	32,38 ± 0,78 C b _A	34,87 ± 0,69 D a _A
Yapraklı	0	42,57 ± 0,12 B b _B	45,12 ± 0,26 A a _A
	10	45,16 ± 0,77 A a _A	44,38 ± 0,38 A a _A
	20	43,32 ± 0,60 AB a _A	41,39 ± 0,37 B a _A
	30	42,18 ± 0,43 B a _A	41,06 ± 0,51 B a _A
	40	34,36 ± 0,99 C a _A	33,94 ± 1,04 C a _A

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.2.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi kroma (C*) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında tane rengi kroma (C*) değerleri üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı ve muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.17 ve 4.18). Gerek yaprak varlığı gerekse hasat öncesi uygulamalar açısından, sadece kontrol

grubunda yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin 40. gün (40,75) değeri, diğer örneklerin C* değerlerinden istatistiki olarak daha düşük olmuştur. Muhafaza süresi açısından en yüksek C* değerleri soğuk muhafaza başlangıcında, en düşük değerler ise 40. günde alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.17).

Çizelge 4.17 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	0	48,49 ± 0,14 A* a _A	48,83 ± 0,62 A a _A
	10	46,44 ± 0,40 B a _A	46,49 ± 0,54 B a _A
	20	45,06 ± 0,30 C a _A	45,21 ± 0,51 C a _A
	30	44,92 ± 0,51 C a _A	44,51 ± 0,28 C a _A
	40	43,48 ± 0,66 D a _A	42,29 ± 0,57 D a _A
Yapraklı	0	48,08 ± 0,07 A a _A	48,38 ± 0,45 A a _A
	10	45,64 ± 0,34 B a _A	46,37 ± 0,47 B a _A
	20	44,02 ± 0,38 C a _A	44,99 ± 0,36 C a _A
	30	44,87 ± 0,34 BC a _A	45,37 ± 0,52 BC a _A
	40	40,75 ± 0,52 D b _B	43,15 ± 0,55 D a _A

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Ambalaj materyalleri bakımından, kontrol grubunda PE ve DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 40. gün (sırasıyla 41,33 ve 41,61) C* değerleri, sitokinin uygulanan grupta ise ambalajsız ve DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 40. gün (sırasıyla 42,20 ve 41,99) C* değerleri istatistiki olarak diğer uygulamalardan düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar bakımından PE’de ambalajlı olarak depolanan kontrol grubu örneklerinin 40. gün (41,33) C* değeri, sitokinin uygulanan örneklerin 40. gün (43,96) C* değerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, tüm uygulamalardaki C* değerleri soğuk muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düşüş göstermiştir (Çizelge 4.18).

Çizelge 4.18 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Ambalajsız	0	48,28 ± 0,17 A* a _A	48,61 ± 0,69 A a _A
	10	45,90 ± 0,62 B a _A	46,65 ± 0,50 B a _A
	20	45,31 ± 0,29 B a _A	45,56 ± 0,44 BC a _A
	30	45,58 ± 0,57 B a _A	44,90 ± 0,51 C a _A
	40	43,40 ± 1,13 C a _A	42,20 ± 0,71 D a _B
PE	0	48,28 ± 0,17 A a _A	48,61 ± 0,69 A a _A
	10	46,54 ± 0,44 B a _A	45,63 ± 0,38 B a _A
	20	44,29 ± 0,52 C a _A	45,08 ± 0,50 BC a _A
	30	45,06 ± 0,40 BC a _A	45,16 ± 0,62 BC a _A
	40	41,33 ± 0,91 D b _B	43,96 ± 0,46 C a _A
DPE	0	48,28 ± 0,17 A a _A	48,61 ± 0,69 A a _A
	10	45,67 ± 0,32 B a _A	47,02 ± 0,79 B a _A
	20	44,03 ± 0,44 C a _A	44,67 ± 0,65 C a _A
	30	44,03 ± 0,42 C a _A	44,76 ± 0,52 C a _A
	40	41,61 ± 0,45 D a _B	41,99 ± 0,64 D a _B

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.2.4 2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi kroma (C*) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen kroma (C*) değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri, muhafaza süresi x ambalaj materyalleri ve muhafaza süresi x yaprak varlığı interaksiyonlarının etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.19, 4.20 ve 4.21). Sitokinin uygulanan örneklerde yapraklı ve PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen koçanlara ait tanelerdeki C* değeri (43,93), hem hasat öncesi uygulamalar, hem yaprak varlığı hem de ambalaj materyalleri bakımından, diğer uygulamalardan istatistiki olarak daha düşük olmuştur. Yaprak varlığı bakımından, sadece kontrol grubunda yapraklı ve ambalajsız olarak depolanan örneklerin C* değeri

(45,32), yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan örneklerin C* değerinden (46,73) istatistiki olarak daha düşük olmuştur (Çizelge 4.19).

Çizelge 4.19 2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	46,73 ± 0,57 A*a _A	46,24 ± 0,56 A a _A
	PE	45,99 ± 0,54 A a _A	46,53 ± 0,63 A a _A
	DPE	45,56 ± 0,75 A a _A	45,92 ± 0,73 A a _A
Yapraklı	Ambalajsız	45,32 ± 0,61 A b _A	45,78 ± 0,74 A a _A
	PE	45,38 ± 0,74 A a _A	43,93 ± 1,11 B b _B
	DPE	44,97 ± 0,80 A a _A	45,00 ± 1,01 AB a _A

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, büyük harf alt simge harfler yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Ambalaj materyalleri bakımından, PE ve DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen ve 40. günde alınan örneklerin raf ömrü sonundaki C* değerleri (sırasıyla 41,46 ve 40,31) istatistiki olarak birbirleri ile aynı grupta yer almış ancak bu değerler ambalajsız olarak muhafaza edilen ve 40. günde (43,21) alınan örneklerin raf ömrü sonundaki C* değerlerinden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından en yüksek C* değeri, depolama başlangıcı olan 0. günde (48,49) alınan örneklerde raf ömrü sonunda belirlenmiştir. C* değerlerinin raf ömrü sonundaki değişimi, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düzenli düşüş eğilimi göstermiştir (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20 2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	48,49 ± 0,39 A*a	48,49 ± 0,39 A a	48,49 ± 0,39 A a
10	46,88 ± 0,57 B a	46,72 ± 0,37 B a	46,06 ± 0,45 B a
20	45,99 ± 0,46 B a	45,78 ± 0,47 B a	46,02 ± 0,29 B a
30	45,52 ± 0,56 B a	44,83 ± 0,85 C a	45,93 ± 0,70 B a
40	43,21 ± 0,48 C a	41,46 ± 0,81 D b	40,31 ± 0,44 C b

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı bakımından, yapraklı olarak depolanan ve 10. (45,98), 30. (44,38) ve 40. günlerde (40,52) alınan örneklerde raf ömrü sonunda kaydedilen tane rengi C* değerleri, yapraksız uygulamaların bu günlere ait değerlerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, raf ömrü sonundaki en yüksek C* değeri, soğuk muhafaza başlangıcında alınan, yapraklı (48,92) ve yapraksız (48,06) olarak muhafaza edilmesi planlanan örneklerde ölçülmüştür. Çalışmanın birinci yıl verilerine paralel olarak raf ömrü sonunda ulaşılan tane rengi C* değerleri, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düşüş göstermiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21 2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
0	48,06 ± 0,36 A* a	48,92 ± 0,21 A a
10	47,12 ± 0,34 AB a	45,98 ± 0,39 B b
20	46,35 ± 0,37 B a	45,52 ± 0,27 BC a
30	46,47 ± 0,43 B a	44,38 ± 0,61 C b
40	42,81 ± 0,45 C a	40,52 ± 0,52 D b

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.3 Tane rengi hue (h°) değerleri

4.2.3.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında tane rengi hue (h°) değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar, muhafaza süresi x ambalaj materyalleri, hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri ve yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının etkisi önemli bulunmuştur (Çizelge 4.22, 4.23, 4.24 ve 4.25). Hasat öncesi uygulamalar bakımından, sadece kontrol grubunda 30. gün (86,10°) h° değeri, sitokinin grubunun 30. gün (87,02°) h° değerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, en yüksek tane rengi h° değeri, depolama başlangıcı olan 0. günde sitokinin uygulanan örneklerde (88,55°) belirlenirken bunu kontrol grubunda 0. (88,27°) ve 10. günde

(87,74°) ölçülen değerler izlemiştir. Bu değerler, istatistiki olarak birbirleri ile aynı grupta yer alırken diğer muhafaza sürelerindeki değerlerden yüksek olmuştur. Çalışmamızda tane rengi h° değerleri, tüm uygulamalarda muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düşüş göstermiştir (Çizelge 4.22).

Çizelge 4.22 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
0	88,27 ± 0,15 A*a	88,55 ± 0,12 A a
10	87,74 ± 0,19 A a	87,46 ± 0,23 B a
20	87,11 ± 0,31 B a	87,25 ± 0,21 B a
30	86,10 ± 0,31 C b	87,02 ± 0,27 B a
40	85,84 ± 0,21 C a	86,06 ± 0,37 C a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Ambalaj materyalleri bakımından, ambalajsız olarak depolanan örneklerin 30. (85,37°) ve 40. gün (84,73°) h° değerleri, aynı istatistiksel grupta yer almış ancak bu değerler, diğer muhafaza sürelerinde ve uygulanan tüm ambalaj materyalleri için ölçülen değerlerden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	88,41 ± 0,17 A* a	88,41 ± 0,17 A a	88,41 ± 0,17 A a
10	87,06 ± 0,30 B a	87,78 ± 0,22 AB a	87,96 ± 0,15 AB a
20	86,64 ± 0,41 B a	87,41 ± 0,20 B a	87,50 ± 0,28 B a
30	85,37 ± 0,25 C b	87,19 ± 0,27 B a	87,12 ± 0,35 B a
40	84,73 ± 0,21 C b	86,87 ± 0,29 B a	86,25 ± 0,28 C a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Hasat öncesi uygulamalar bakımından, sadece PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen kontrol grubu örneklerinde kaydedilen h° değeri (87,16°), sitokinin uygulanan örneklerde kaydedilen değerden (87,90°) istatistiki olarak düşük olmuştur. Ambalaj

materyalleri bakımından ise ambalajsız olarak muhafaza edilen kontrol grubundaki örneklerde ölçülen h° değeri ($86,58^\circ$) ile sitokinin uygulanan örneklerde kaydedilen h° değeri ($86,31^\circ$) aynı istatistiksel grupta yer alırken, diğer uygulama değerlerinden farklı grupta yer almıştır. Ambalajsız uygulamalarda ölçülen tane rengi h° değerleri, PE ve DPE’de ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde kaydedilen değerlere göre istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Ambalajsız	$86,58 \pm 0,31$ B*a	$86,31 \pm 0,28$ B a
PE	$87,16 \pm 0,18$ A b	$87,90 \pm 0,14$ A a
DPE	$87,30 \pm 0,23$ A a	$87,60 \pm 0,18$ A a

* $p \leq 0,05$ düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı bakımından, sadece ambalajsız ve yapraksız olarak depolanan örneklerde kaydedilen ortalama tane rengi h° değeri ($86,06^\circ$), diğer değerlerden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Ambalaj materyalleri bakımından ise ambalajsız olarak hem yapraksız ($86,06^\circ$) hem de yapraklı ($86,83^\circ$) olarak depolanan örneklerde kaydedilen tane rengi h° değeri, diğer ambalaj materyalleri değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Genel olarak yapraksız ve yapraklı olarak depolanan tüm örnekler içinde PE ve DPE’de ambalajlanarak depolanan koçanlara ait tanelerde ölçülen ortalama h° değerleri istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.25).

Çizelge 4.25 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	$86,06 \pm 0,28$ B*b	$86,83 \pm 0,30$ B a
PE	$87,38 \pm 0,17$ A a	$87,69 \pm 0,17$ A a
DPE	$87,50 \pm 0,19$ A a	$87,40 \pm 0,23$ A a

* $p \leq 0,05$ düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.3.2 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda ölçülen tane rengi hue (h°) değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar, muhafaza süresi x ambalaj materyalleri, hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı ve yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.26, 4.27, 4.28 ve 4.29). Hasat öncesi uygulamalar bakımından, kontrol grubunda 10. günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda kaydedilen h° değeri (86,68°), sitokinin grubunda aynı muhafaza süresine ait örneklerde kaydedilen değerden (87,08°) ve sitokinin uygulanan grupta ise 0. günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda kaydedilen h° değeri (87,92°), kontrol grubunda aynı muhafaza süresinde kaydedilen değerden (88,48°) istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, raf ömrü sonunda en yüksek ortalama tane rengi h° değeri, 0. günde alınan örnekler içinde kontrol grubunda (88,48°) belirlenirken, bunu yine depolama başlangıcında alınan ve sitokinin uygulanan koçanlara ait tanelerin değeri (87,92°) izlemiştir. Bu değerler, aynı istatistiksel grupta yer almış fakat diğer muhafaza sürelerine ait örneklerin raf ömrü sonu değerlerinden istatistiksel düzeyde yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda genel olarak raf ömrü sonunda elde olunan tane rengi h° değerleri, tüm uygulamalarda muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düzenli düşüş eğilimi göstermiştir (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
0	88,48 ± 0,11 A*a	87,92 ± 0,10 A b
10	86,68 ± 0,18 B b	87,08 ± 0,14 B a
20	86,77 ± 0,20 B a	86,99 ± 0,23 B a
30	85,95 ± 0,22 C a	86,15 ± 0,19 C a
40	85,86 ± 0,21 C a	85,38 ± 0,27 D a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Ambalaj materyalleri bakımından, ambalajsız olarak depolanan ve sırasıyla 20. (86,35°), 30. (85,33°) ve 40. (85,07°) günde alınan örneklerde, raf ömrü sonunda ölçülen ortalama tane rengi h° değerleri, DPE ve PE ambalajlı olarak depolanan örneklerin aynı muhafaza süresinde raf ömrü sonunda ölçülen değerlerinden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından raf ömrü sonunda ulaşılan en yüksek ortalama h° değeri, depolama başlangıcı olan 0. günde alınan örneklerde (88,20°) belirlenmiş ve bu değerler muhafaza süresinin ilerlemesi ile istatistiksel düzeyde düşüş göstermiştir (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	88,20 ± 0,16 A* a	88,20 ± 0,16 A a	88,20 ± 0,16 A a
10	86,88 ± 0,22 B a	87,01 ± 0,20 BC a	86,75 ± 0,20 B a
20	86,35 ± 0,32 B b	87,39 ± 0,20 B a	86,88 ± 0,17 B ab
30	85,33 ± 0,21 C b	86,51 ± 0,20 CD a	86,30 ± 0,20 BC a
40	85,07 ± 0,31 C b	85,98 ± 0,20 D a	85,81 ± 0,34 C a

* $p \leq 0,05$ düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı bakımından, sadece kontrol grubunda yapraksız olarak depolanan örneklerde raf ömrü sonunda belirlenen tane rengi h° değeri (86,41°), diğer uygulamalarda ulaşılan değerlerden istatistiksel olarak daha düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar açısından ise sadece yapraklı olarak depolanan örneklerde, sitokinin uygulanan koçanlardaki tanelere ait tane rengi h° değeri (86,61°), kontrol grubunda kaydedilen değerden (87,09°) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur (Çizelge 4.28).

Çizelge 4.28 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokin (50 ppm)
Yapraksız	86,41 ± 0,17 A*b	86,79 ± 0,20 A a
Yapraklı	87,09 ± 0,18 A a	86,61 ± 0,16 B a

* $p \leq 0,05$ düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, küçük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunda, yaprak varlığı bakımından sadece yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan örnekler (86,05°), istatistiksel düzeyde en düşük tane rengi h° değerine sahip olmuştur. Ambalaj materyalleri bakımından ise ambalajsız olarak depolanan hem yapraksız (86,05°) hemde yapraklı (86,68°) örnekler, raf ömrü sonunda PE ve DPE ile ambalajlanarak depolanan örneklerden istatistiksel düzeyde daha düşük tane rengi h° değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29 2006 yılında raf ömrü sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	86,05 ± 0,27 B*b	86,68 ± 0,24 B a
PE	86,91 ± 0,19 A a	87,12 ± 0,18 A a
DPE	86,82 ± 0,18 A a	86,76 ± 0,22 AB a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.3.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında tane rengi hue (h°) değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x yaprak varlığı, muhafaza süresi x ambalaj materyalleri ve yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının etkisi istatistiksel düzeyde önemli olmuştur (Çizelge 4.30, 4.31 ve 4.32). Muhafaza süresi x yaprak varlığı interaksiyonunda, gerek yapraksız gerekse yapraklı olarak depolanan örneklerin tümünde muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak tane rengi h° değerinde düzenli düşüş gözlenmiştir. Her iki grupta da en son muhafaza süresi olan 40. günde ölçülen tane rengi h° değerleri, diğer muhafaza sürelerinde kaydedilen değerlerden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yapraksız olarak depolanan örneklerde 20. (84,78°) ve 40. (84,10°) günde kaydedilen tane rengi h° değerleri, yapraklı olarak depolanan örneklerin aynı muhafaza süresine ait değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur (Çizelge 4.30).

Çizelge 4.30 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
0	86,72 ± 0,15 A* a	86,56 ± 0,05 A a
10	85,11 ± 0,20 BC a	85,43 ± 0,14 B a
20	84,78 ± 0,22 C b	85,59 ± 0,23 B a
30	85,50 ± 0,22 B a	85,54 ± 0,21 B a
40	84,10 ± 0,28 D b	84,70 ± 0,20 C a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Ambalaj materyalleri bakımından, ambalajsız olarak depolanan örneklerde 20. (84,77°), 30. (84,91°) ve 40. günde (83,52°) alınan örneklerde ölçülen tane rengi h° değerleri, aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Bununla birlikte ambalajsız olarak muhafaza edilen koçanlardaki tanelere ait h° değerleri arasındaki farklılıklar, özellikle 30. ve 40. günde alınan örneklerde saptanmıştır. Bu değerler PE ve DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde aynı muhafaza süresinde elde olunan değerlerden istatistiksel düzeyde düşüktür. Muhafaza süresi x ambalaj materyalleri interaksyonunda da muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte tane rengi h° değerlerinde önemli düşüşler gözlenmiştir. Her bir ambalaj uygulamasında muhafaza süresi sonunda en düşük h° değerleri kaydedilmiştir (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	86,64 ± 0,14 A* a	86,64 ± 0,14 A a	86,64 ± 0,14 A a
10	85,00 ± 0,23 B a	85,53 ± 0,19 BC a	85,29 ± 0,19 BC a
20	84,77 ± 0,36 B b	85,16 ± 0,23 CD ab	85,61 ± 0,25 B a
30	84,91 ± 0,27 B b	85,85 ± 0,20 B a	85,81 ± 0,22 B a
40	83,52 ± 0,30 C b	84,92 ± 0,25 D a	84,76 ± 0,19 C a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine birlikte etkileri incelendiğinde, hem yaprak varlığı hem de ambalaj materyalleri bakımından sadece yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan örneklerde ($84,51^\circ$) kaydedilen değer istatistiki olarak diğer uygulamaların değerlerinden düşük olmuştur. Tane rengi h° değerleri, yapraklı ve yapraksız grupta, ambalajsız olarak depolanan örneklerde, PE ve DPE’de ambalajlanarak depolanan örneklere göre daha düşük olmuştur (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	84,51 ± 0,26 B*b	85,42 ± 0,20 A a
PE	85,78 ± 0,17 A a	85,46 ± 0,16 A a
DPE	85,44 ± 0,18 A a	85,81 ± 0,16 A a

* $p \leq 0,05$ düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.3.4 2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda ölçülen tane rengi hue (h°) değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x yaprak varlığı, muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri ve yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.33, 4.34 ve 4.35). Muhafaza süresi x yaprak varlığı interaksiyonunda, yaprak varlığı bakımından yapraksız olarak depolanan örneklerin 40. gün h° değeri ($84,47^\circ$) dışında diğer tüm muhafaza sürelerinde raf ömrü sonunda kaydedilen değerler, yapraklı olarak depolanan örneklere ait değerlerden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından en yüksek h° değeri, depolama başlangıcı olan 0. günde alınan ve yapraklı olarak depolanan örneklerin raf ömrü sonunda ($86,28^\circ$) belirlenirken, bunu 10. günde alınan ve yapraksız olarak depolanan örneklerin değeri ($85,02^\circ$) izlemiştir. Bu değerler, diğer uygulamalarda yer alan örneklerin raf ömrü sonunda belirlenen h° değerlerinden daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33 2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
0	84,94 ± 0,21 AB*b	86,28 ± 0,10 A a
10	85,02 ± 0,16 A b	85,73 ± 0,15 B a
20	84,52 ± 0,28 BC b	85,43 ± 0,14 B a
30	84,36 ± 0,22 C b	85,65 ± 0,18 B a
40	84,47 ± 0,23 C a	84,84 ± 0,22 C a

* $p \leq 0,05$ düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri interaksyonunda, ambalaj materyalleri bakımından kontrol grubunda ambalajsız olarak depolanan 20. (84,63°), 30. (84,25°) ve 40. (83,82°) günde alınan örneklerde, DPE'de ambalajlanarak depolanan 20. (84,89°) ve 40. (84,60°) günde alınan örneklerde, sitokinin uygulanan grupta ambalajsız olarak depolanan ve 10. (84,71°), 20. (83,84°) ve 40. (83,79°) günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda kaydedilen tane rengi h° değerleri, diğer uygulamalardan istatistiki olarak düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar bakımından sitokinin uygulanan grupta ambalajsız olarak depolanan ve 10. (84,71°) ve 20. (83,84°) günde alınan örnekler ile PE'de ambalajlanarak depolanan, 30. (85,01°) ve 40. (84,62°) günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen tane rengi h° değerleri, diğer uygulamalardan istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, tüm uygulamalarda değerler düzenli bir değişim göstermemiştir. En yüksek h° değeri, kontrol grubunda PE ambalajlı olarak depolanan ve 30. günde (85,84°), en düşük değer ise sitokinin uygulanan grupta ambalajsız olarak depolanan ve 40. günde (83,79°) alınan örneklerde raf ömrü sonunda tespit edilmiştir (Çizelge 4.34).

Yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi incelendiğinde, yaprak varlığı bakımından yapraksız olarak depolanan tüm örneklerde raf ömrü sonunda ulaşılan h° değerlerinin, yapraklı olarak depolanan örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olduğunu görmek olasıdır. Ambalaj materyalleri bakımından ise en düşük h° değeri yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan örneklerde (83,99°), en yüksek değer ise yapraklı ve PE'de ambalajlanarak depolanan örneklerde (85,76°) raf ömrü

sonunda belirlenmiştir. Hem yapraklı hemde yapraksız grupta, ambalajsız olarak depolanan örnekler raf ömrü sonunda, PE ve DPE’de ambalajlanarak depolanan örneklerden istatistiksel düzeyde daha düşük tane rengi h° değerlerine sahip olmuştur (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.34 2007 yılında raf sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Ambalajsız	0	85,58 ± 0,39 A* a _A	85,64 ± 0,45 A a _A
	10	85,50 ± 0,27 A a _A	84,71 ± 0,32 B b _B
	20	84,63 ± 0,49 B a _B	83,84 ± 0,44 CD b _B
	30	84,25 ± 0,52 BC a _B	84,60 ± 0,46 BC a _A
	40	83,82 ± 0,30 C a _C	83,79 ± 0,23 D a _B
PE	0	85,58 ± 0,39 A a _A	85,64 ± 0,45 A a _A
	10	85,54 ± 0,17 A a _A	85,55 ± 0,30 A a _A
	20	85,77 ± 0,22 A a _A	85,49 ± 0,28 A a _A
	30	85,84 ± 0,40 A a _A	85,01 ± 0,22 AB b _A
	40	85,82 ± 0,15 A a _A	84,62 ± 0,36 B b _A
DPE	0	85,58 ± 0,39 AB a _A	85,64 ± 0,45 A a _A
	10	85,77 ± 0,25 A a _A	85,18 ± 0,36 A a _{AB}
	20	84,89 ± 0,36 BC a _B	85,22 ± 0,26 A a _A
	30	85,37 ± 0,30 ABC a _A	84,97 ± 0,45 A a _A
	40	84,60 ± 0,25 C a _B	85,30 ± 0,24 A a _A

* $p \leq 0,05$ düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.35 2007 yılında raf ömrü sonunda tane rengi h° değerlerinin değişimi üzerine yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	83,99 ± 0,18 C*b	85,28 ± 0,16 B a
PE	85,21 ± 0,13 A b	85,76 ± 0,14 A a
DPE	84,79 ± 0,13 B b	85,71 ± 0,13 A a

* $p \leq 0,05$ düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.4 Koçan yaprak rengi L* değerleri

4.2.4.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi L* değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında koçan yaprak rengi L* değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.36). Hasat öncesi uygulamalar bakımından, sitokinin uygulanan koçanlarda PE’de (64,85) ve DPE’de (63,75) ambalajlanarak depolanan örneklerin L* değerleri, diğer uygulamalarda yer alan örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Ambalaj materyalleri bakımından ise kontrol grubunda en yüksek değer DPE’de ambalajlanarak depolanan örneklerde (70,63) belirlenirken, bu değer ambalajsız olarak depolanan örneklerin değeri (65,77) ile PE’de ambalajlanarak depolanan örneklerin değerinden (67,91) istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta ise ambalaj materyalleri arasında gözlenen farklılık istatistiki olarak önemli olmamış ve tüm L* değerleri aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi L* değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Ambalajsız	65,77 ± 0,63 B*a	65,37 ± 0,78 A a
PE	67,91 ± 0,54 B a	64,85 ± 0,57 A b
DPE	70,63 ± 0,85 A a	63,75 ± 0,82 A b

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.4.2 2006 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi L* değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda ölçülen koçan yaprak rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar interaksiyonunun etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur. Hasat öncesi uygulamalar bakımından kontrol grubunda 0. gün raf ömrü sonu (62,44) L* değeri, sitokinin uygulanan grubun aynı muhafaza süresinde ölçülen değerinden (65,57)

ve sitokinin uygulanan grupta 30. gün raf ömrü sonu (65,80) L* değeri, kontrol grubunun aynı muhafaza süresinde ölçülen değerinden (68,63) istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından kontrol grubunda 0. (62,44) ve 40. (65,17) gün raf ömrü sonu L* değerleri, diğer muhafaza sürelerinin raf ömrü sonunda kaydedilen değerlerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta ise raf ömrü sonunda tüm muhafaza sürelerine ait ortalama L* değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 4.37).

Çizelge 4.37 2006 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
0	62,44 ± 0,47 B*b	65,57 ± 1,41 A a
10	69,56 ± 0,75 A a	68,07 ± 0,91 A a
20	69,76 ± 1,23 A a	67,91 ± 0,88 A a
30	68,63 ± 0,91 A a	65,80 ± 0,59 A b
40	65,17 ± 1,06 B a	65,61 ± 0,82 A a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.4.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi L* değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında koçan yaprak rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar ve muhafaza süresi x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.38 ve 4.39). Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar interaksiyonunda, hasat öncesi uygulamalar bakımından sadece kontrol grubunda 0. günde (63,71) elde olunan ortalama L* değeri, diğer değerlerden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından ise hem kontrol grubunda hem de sitokinin uygulaması yapılan grupta 0. gün L* değerleri (sırasıyla 63,71 ve 67,39), diğer muhafaza sürelerinde kaydedilen değerlerden istatistiki olarak daha düşük olmuştur (Çizelge 4.38).

Çizelge 4.38 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
0	63,71 ± 0,41 B*b	67,39 ± 0,80 B a
10	71,74 ± 1,41 A a	70,56 ± 1,70 A a
20	70,98 ± 0,78 A a	71,12 ± 0,93 A a
30	72,51 ± 1,03 A a	70,39 ± 1,03 A a
40	71,42 ± 0,86 A a	70,37 ± 0,44 A a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Muhafaza süresi x ambalaj materyalleri interaksyonunda, ambalaj materyalleri bakımından ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 10. (65,59), 20. (68,59) ve 30. (67,82) günde ölçülen ortalama L* değerleri, DPE ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı muhafaza süresindeki değerlerinden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Tüm ambalaj materyallerinde soğuk muhafaza başlangıcı olan 0. gün (65,55) ve ambalajsız örneklerin 10. gün (65,59) L* değerleri, diğer muhafaza sürelerinde ölçülen değerlerden istatistiki olarak düşük olmuştur (Çizelge 4.39).

Çizelge 4.39 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi L* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	65,55 ± 1,15 B* a	65,55 ± 1,15 B a	65,55 ± 1,15 B a
10	65,59 ± 1,05 B b	74,18 ± 0,84 A a	73,67 ± 0,92 A a
20	68,59 ± 0,44 AB b	72,80 ± 1,01 A a	71,76 ± 0,65 A a
30	67,82 ± 0,79 AB b	73,14 ± 0,75 A a	73,38 ± 0,80 A a
40	69,62 ± 0,86 A a	71,27 ± 0,73 A a	71,80 ± 0,78 A a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.4.4 2007 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi L* değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda ölçülen koçan yaprak rengi L* değerlerinin değişimi üzerine ortalama değerler açısından hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin ayrı ayrı etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Hasat öncesi uygulamalar bakımından, kontrol grubuna ait olan örneklerde raf ömrü sonunda kaydedilen ortalama L* değeri (72,34), sitokinin uygulanan gruba ait olan örneklerin ortalama değerinden (70,04) istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur ($p \leq 0,05$).

Ambalaj materyalleri bakımından ise PE ve DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen ortalama L* değerleri (sırasıyla 72,23 ve 72,17) istatistiksel olarak aynı grupta yer almış ancak ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen L* değerinden (69,17) istatistiksel olarak daha yüksek olmuştur ($p \leq 0,05$).

4.2.5 Koçan yaprak rengi kroma (C*) değerleri

4.2.5.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi kroma (C*) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında koçan yaprak rengi kroma (C*) değerlerinin değişimi üzerine ortalama değerler açısından muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin ayrı ayrı etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak koçan yaprak rengi C* değerlerinde düzenli düşüş izlenmiştir. Bu değerler 0., 10., 20., 30. ve 40. günde alınan örneklerde ortalama olarak sırasıyla 41,05, 39,62, 38,38, 36,71 ve 34,28 olarak kaydedilmiştir. İstatistiksel olarak en yüksek ve en düşük C* değerleri sırasıyla soğuk muhafaza başlangıcı ve sonunda belirlenmiştir. Ambalaj materyalleri bakımından ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek C* değeri PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde (38,72) belirlenmiştir. Bu değer ile ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde ölçülen değer (37,77) aynı istatistiksel grupta yer alırken, en düşük C* değeri DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde (37,53) kaydedilmiştir ($p \leq 0,05$).

4.2.5.2 2006 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi kroma (C*) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda ölçülen koçan yaprak rengi kroma (C*) değerlerinin değişimi üzerine ortalama değerler açısından muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin ayrı ayrı etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur. Değerler, muhafaza süresi bakımından incelendiğinde, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak alınan örneklerde, raf ömrü sonunda ölçülen C* değerlerinde düzenli bir düşüş izlenmiştir. Raf ömrü sonunda istatistiksel düzeyde en yüksek C* değeri 40,00 olarak soğuk muhafaza başlangıcında alınan örneklerde belirlenmiş, bu değeri sırasıyla 10. (39,86), 20. (36,26), 30. (35,06) ve 40. (31,43) günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen C* değerleri izlemiştir. Ambalaj materyalleri bakımından, istatistiksel düzeyde en yüksek C* değeri raf ömrü sonunda PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde (37,19), en düşük C* değeri ise ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde (35,69) belirlenmiştir. DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde ise raf ömrü sonunda bu değer 36,69 olarak ölçülmüştür ($p \leq 0,05$).

4.2.5.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi kroma (C*) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında koçan yaprak rengi kroma (C*) değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar ve muhafaza süresi x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.40 ve 4.41). Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamaların etkisi, hasat öncesi uygulamalar bakımından değerlendirildiğinde sadece sitokinin uygulanan grupta 0. gün (36,49) örneklerinde ölçülen C* değerinin, kontrol grubunda 0. gün (40,11) örneklerinde ölçülen C* değerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olduğunu görmek olasıdır. Muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak C* değerleri istatistiksel düzeyde düşüş göstermiştir. Sitokinin uygulanan örneklerde ise sadece 40. gün (32,48) C* değerinin diğer muhafaza sürelerinde kaydedilen değerlerden istatistiksel düzeyde düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.40).

Çizelge 4.40 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
0	40,11 ± 0,53 A* a	36,49 ± 0,78 A b
10	36,57 ± 0,56 B a	36,89 ± 0,67 A a
20	35,36 ± 0,57 BC a	37,43 ± 0,65 A a
30	35,33 ± 1,03 BC a	36,67 ± 0,54 A a
40	32,90 ± 0,95 C a	32,48 ± 0,26 B a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Muhafaza süresi x ambalaj materyallerinin birlikte etkisinde ise ambalaj materyalleri bakımından, ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 20. gün (35,90), PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 10. gün (35,18) ve DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 30. gün (33,56) C* değerleri, diğer değerlerden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Tüm ambalaj uygulamalarında, en yüksek C* değeri 0. günde, en düşük değer ise soğuk muhafaza süresi sonu olan 40. günde alınan örneklerde saptanmıştır (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.41 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	38,30 ± 1,17 A*a	38,30 ± 1,17 A a	38,30 ± 1,17 A a
10	37,62 ± 0,62 A a	35,18 ± 0,63 BC b	37,40 ± 0,59 A a
20	35,90 ± 1,13 A b	36,22 ± 0,85 AB ab	37,07 ± 0,52 A a
30	38,08 ± 0,50 A a	36,36 ± 0,42 AB a	33,56 ± 1,02 B b
40	32,78 ± 0,81 B a	33,18 ± 0,87 C a	32,12 ± 0,92 B a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.5.4 2007 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi kroma (C*) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda her bir muhafaza süresinde alınan örneklere ait koçan yaprak rengi kroma (C*) değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri interaksyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.42 2007 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi C* değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Ambalajsız	0	38,87 ± 0,02 A* a _A	39,68 ± 1,10 A a _A
	10	35,12 ± 1,25 BC a _A	36,45 ± 1,75 B a _A
	20	35,77 ± 1,01 B a _A	36,52 ± 0,40 B a _A
	30	32,75 ± 0,52 C a _{AB}	29,72 ± 0,65 C b _B
	40	28,57 ± 0,57 D a _B	31,35 ± 1,68 C a _B
PE	0	38,87 ± 0,02 A a _A	39,68 ± 1,10 A a _A
	10	35,45 ± 0,69 B a _A	37,50 ± 0,89 AB a _A
	20	35,09 ± 0,67 B a _{AB}	34,66 ± 1,77 BC a _A
	30	33,52 ± 0,95 B a _A	33,16 ± 0,27 C a _A
	40	32,73 ± 0,86 B a _A	35,15 ± 1,01 BC a _A
DPE	0	38,87 ± 0,02 A a _A	39,68 ± 1,10 A a _A
	10	36,54 ± 0,44 A a _A	34,99 ± 0,97 B a _A
	20	32,52 ± 0,95 B a _B	35,18 ± 1,07 B a _A
	30	30,02 ± 1,61 B a _B	30,45 ± 1,14 C a _{AB}
	40	31,86 ± 0,36 B a _A	29,52 ± 0,81 C a _B

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Ambalaj materyalleri bakımından, kontrol grubunda ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 40. (28,57) gün, DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 20. (32,52) ve 30. (30,02) gün raf ömrü sonunda kaydedilen C* değerleri, sitokinin uygulanan grupta, ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 30. (29,72) ve 40. (31,35) gün, DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 40. (29,52) gün raf

ömrü sonu C* değerleri, istatistiksel düzeyde diğer uygulamalardan düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar bakımından, sadece sitokinin uygulanan grupta yer alan ve ambalajsız olarak muhafaza edilen koçanlarda 30. (29,72) gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen C* değeri, aynı muhafaza süresinde kontrol grubunda ambalajsız olarak muhafaza edilen koçanların (32,75) değerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, hem kontrol hem de sitokinin uygulanan koçanlardaki, istatistiksel düzeyde en yüksek C* değerleri soğuk muhafaza başlangıcında, en düşük değerler ise soğuk muhafaza periyodu sonunda kaydedilmiştir (Çizelge 4.42).

4.2.6 Koçan yaprak rengi hue (h°) değerleri

4.2.6.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan 40 günlük soğukta muhafaza periyodu sırasında kaydedilen koçan yaprak rengi hue (h°) değerleri üzerine hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri interaksyonunun ve ayrıca ortalama değerler bakımından muhafaza süreleri arasında ortaya çıkan farklılıkların istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.43 ve 4.44).

Hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyallerinin birlikte etkisinde, hasat öncesi uygulamalar bakımından sadece kontrol grubunda ve DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde (113,18°) kaydedilen ortalama h° değeri, diğer örneklere ait ortalama değerlerden istatistiki olarak daha düşüktür. Ambalaj materyalleri bakımından kontrol grubunda ambalajsız olarak muhafaza edilen örnekler (115,02°) ile DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklere (113,18°) ait h° değerleri arasında ortaya çıkan farklılık istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Sitokinin uygulanan koçanlarda ise farklı ambalaj materyallerinde muhafaza edilen örneklerde kaydedilen h° değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 4.43).

Koçan yapraklarında ölçülen h° değerleri, muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte düşüş göstermiştir. İstatistiksel düzeyde en yüksek h° değeri soğukta muhafaza başlangıcı olan 0. günde (118,00°), en düşük h° değeri ise 40. günde (111,14°) alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.44).

Çizelge 4.43 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi h° değerlerinin değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Ambalajsız	115,02 ± 0,62 A* a	114,65 ± 0,73 A a
PE	114,09 ± 0,89 AB a	114,74 ± 0,72 A a
DPE	113,18 ± 0,71 B b	114,98 ± 0,74 A a

* $p \leq 0,05$ düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.44 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Hue (h°)
0	118,00 ± 0,14 A*
10	115,64 ± 0,28 B
20	114,62 ± 0,37 B
30	112,81 ± 0,40 C
40	111,14 ± 0,58 D

* $p \leq 0,05$ düzeyinde, büyük harfler muhafaza süresi arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.6.2 2006 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda belirlenen koçan yaprak rengi hue (h°) değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri interaksiyonunun etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.45). Ambalaj materyalleri bakımından, kontrol grubunda yer alan ve DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 30. (103,29°) ve 40. (95,73°) gün örneklerinin raf ömrü sonu h° değerlerinin, ambalajsız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen ve aynı muhafaza süresinde alınan örneklerin raf ömrü sonu değerlerinden istatistiksel düzeyde düşük olduğu gözlenmiştir. Sitokinin uygulanan grupta yer alan ve farklı ambalaj materyallerinde muhafaza edilen örneklerin raf ömrü sonunda ölçülen h° değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Hasat öncesi uygulamalar bakımından, kontrol grubunda DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen ve 20. (108,94°), 30. (103,29°) ve 40. (95,73°) günde alınan örneklerde, sitokinin uygulanan grupta ambalajsız olarak muhafaza edilen ve 40. (98,98°) günde alınan örneklerde ve PE’de ambalajlanarak depolanan ve 40. (99,48°) günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen h° değerleri, istatistiki olarak diğer değerlerden düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, hem kontrol hem de sitokinin uygulanan grupta, tüm muhafaza sürelerinde alınan örnekler için iki günlük raf ömrü sonundaki en yüksek h° değeri muhafaza başlangıcında, en düşük h° değeri ise muhafaza sonunda alınan örneklerde kaydedilmiştir (Çizelge 4.45).

Çizelge 4.45 2006 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Ambalajsız	0	118,38 ± 0,36 A* a _A	117,55 ± 0,37 A a _A
	10	113,50 ± 1,32 B a _A	112,39 ± 0,92 B a _A
	20	109,72 ± 1,08 C a _A	108,72 ± 1,09 BC a _A
	30	106,27 ± 1,15 CD a _{AB}	106,41 ± 0,68 C a _A
	40	103,21 ± 1,32 D a _A	98,98 ± 3,52 D b _A
PE	0	118,38 ± 0,36 A a _A	117,55 ± 0,37 A a _A
	10	113,11 ± 1,22 B a _A	114,27 ± 0,57 AB a _A
	20	111,21 ± 1,25 BC a _A	111,81 ± 0,99 BC a _A
	30	108,16 ± 1,44 CD a _A	108,38 ± 0,61 C a _A
	40	105,04 ± 1,40 D a _A	99,48 ± 1,20 D b _A
DPE	0	118,38 ± 0,36 A a _A	117,55 ± 0,37 A a _A
	10	113,88 ± 0,34 B a _A	113,49 ± 1,17 B a _A
	20	108,94 ± 1,56 C b _A	110,13 ± 0,38 BC a _A
	30	103,29 ± 2,27 D b _B	107,15 ± 0,58 C a _A
	40	95,73 ± 1,82 E b _B	102,74 ± 2,42 D a _A

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.2.6.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında koçan yaprak rengi hue (h°) değerleri üzerinde yapılan istatistiksel analizler, bu değerlerin değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin istatistiksel düzeyde ayrı ayrı etkili olduğunu göstermiştir. Muhafaza süresi bakımından, soğukta muhafaza periyodunun ilerlemesine paralel olarak h° değerlerinde düzenli ve istatistiksel düzeyde önemli bir düşüş gözlenmiştir. En yüksek h° değeri 0. günde (112,93°), en düşük değer ise 40. günde (106,61°) alınan örneklerde belirlenmiştir (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde koçan yaprak rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Hue (h°)
0	112,93 ± 0,34 A*
10	112,11 ± 0,40 A
20	111,49 ± 0,25 AB
30	110,11 ± 0,42 B
40	106,61 ± 0,57 C

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler muhafaza süresi arasındaki farklılıkları göstermektedir

Ambalaj materyallerinin ortalama değerleri bakımından, istatistiksel düzeyde en yüksek h° değeri 111,15° olarak ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde, en düşük değer ise DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde (110,01°) belirlenmiştir. PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde ise bu değer 110,78° olarak ölçülmüş ve bu değer istatistiksel olarak diğer değerler ile aynı grupta yer almıştır (p≤ 0,05).

4.2.6.4 2007 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi hue (h°) değerlerinde oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda belirlenen koçan yaprak rengi hue (h°) değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri interaksyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.47). Ambalaj materyalleri bakımından, kontrol grubunda ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 40. (102,60°) gün, DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 20. (102,84°) ve 30. (100,24°) gün,

sitokinin uygulanan grupta ise ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 40. (107,30°) gün, DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 10. (108,15°), 20. (105,06°) ve 40. (104,90°) gün örneklerinin raf ömrü sonundaki h° değerleri, diğer değerlerden istatistiki olarak düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar bakımından, kontrol grubunda ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 40. (102,60°) gün, PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 40. (108,17°) gün ve DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 30. (100,24°) gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen h° değerleri, sitokinin uygulaması yapılan örneklerin aynı muhafaza süresindeki değerlerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, hem kontrol hem de sitokinin uygulanan grupta, tüm uygulamalarda istatistiksel düzeydeki en yüksek h° değeri soğukta muhafaza başlangıcında alınan örneklerde tespit edilmiştir. Muhafaza süresi uzadıkça h° değeri istatistiksel düzeyde düşüş göstermiştir (Çizelge 4.47).

Çizelge 4.47 2007 yılında raf ömrü sonunda koçan yaprak rengi h° değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Ambalajsız	0	110,69 ± 0,53 A* a _A	112,57 ± 0,59 A a _A
	10	107,70 ± 0,80 AB a _A	109,55 ± 1,02 AB a _{AB}
	20	106,81 ± 1,47 B a _A	108,82 ± 0,43 B a _A
	30	104,28 ± 0,43 BC a _A	102,83 ± 0,89 C a _A
	40	102,60 ± 1,15 C b _B	107,30 ± 1,46 B a _B
PE	0	110,69 ± 0,53 A a _A	112,57 ± 0,59 A a _A
	10	110,52 ± 0,85 A a _A	111,74 ± 0,81 A a _A
	20	109,23 ± 1,25 AB a _A	108,07 ± 2,25 B a _A
	30	106,10 ± 2,13 B a _A	105,43 ± 2,35 B a _A
	40	108,17 ± 1,57 AB b _A	111,72 ± 0,06 A a _A
DPE	0	110,69 ± 0,53 A a _A	112,57 ± 0,59 A a _A
	10	109,85 ± 0,54 A a _A	108,15 ± 0,67 B a _B
	20	102,84 ± 0,99 BC a _B	105,06 ± 1,97 BC a _B
	30	100,24 ± 1,62 C b _B	104,40 ± 0,93 C a _A
	40	105,67 ± 0,78 B a _{AB}	104,90 ± 0,53 BC a _B

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.3 Etilen Üretimi

4.3.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde etilen üretim miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan 40 günlük soğukta muhafaza periyodu sırasında, etilen üretim değerlerinin değişimi üzerinde yapılan varyans analizlerinde muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı ve muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının etkili olduğu saptanmıştır (Şekil 4.1, Çizelge 4.48 ve 4.49).

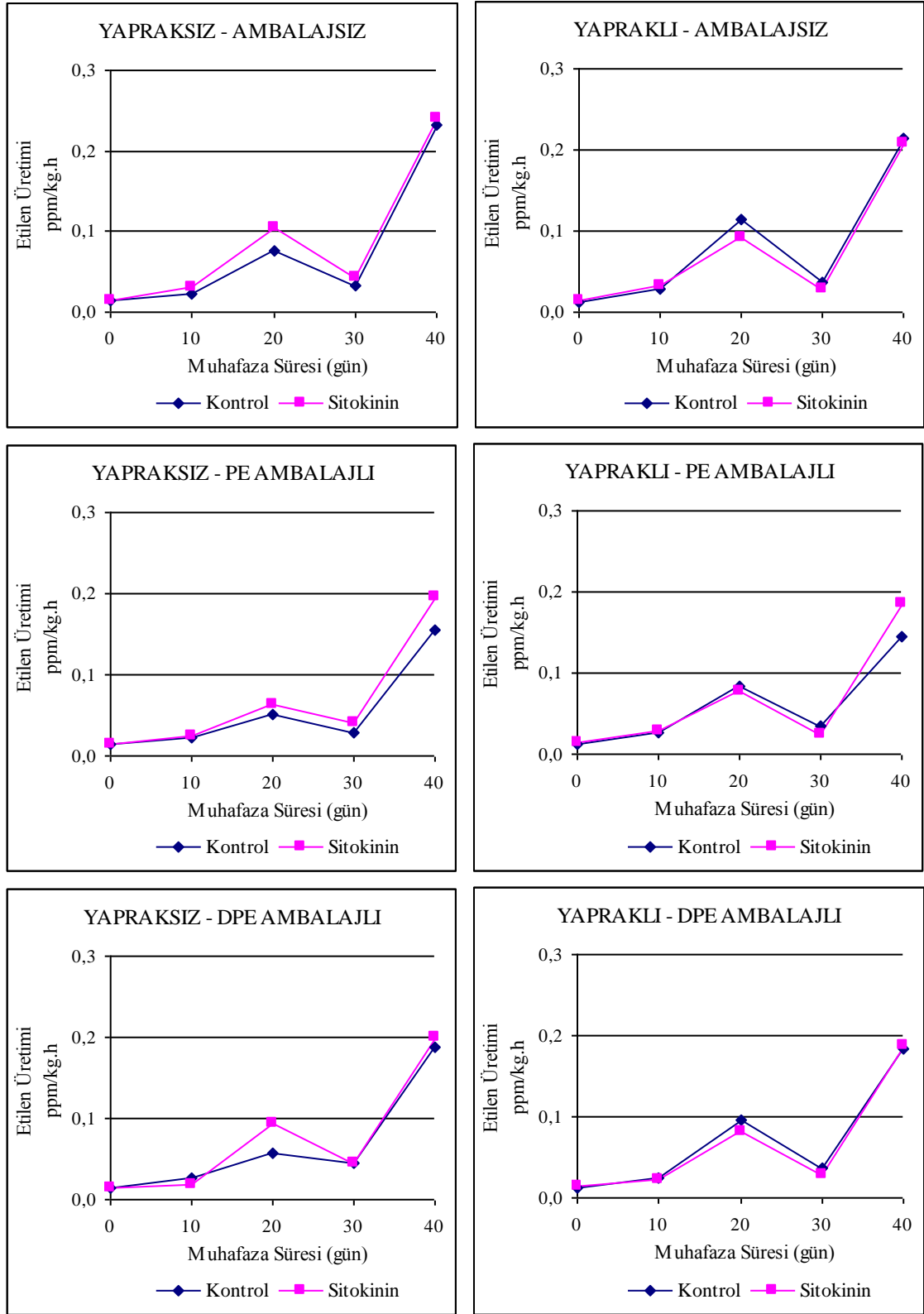
Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı arasındaki interaksiyona göre yaprak varlığı açısından, kontrol grubunda yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde 20. (0,061 ppm/kg.h) gün, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde 40. (0,181 ppm/kg.h) gün değerleri, sitokinin grubunda yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde 30. (0,028 ppm/kg.h) ve 40. (0,194 ppm/kg.h) gün değerleri diğer uygulamalardan istatistiki olarak düşük olmuştur. Soğukta muhafaza sonunda, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin tümünde etilen üretim miktarı, yapraksız olarak muhafaza edilenlere göre istatistiksel olarak düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar açısından, kontrol grubunda yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde 20. (0,061 ppm/kg.h) ve 40. (0,192 ppm/kg.h) gün, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde 40. (0,181 ppm/kg.h) gün, sitokinin uygulanan grupta yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde 20. (0,084 ppm/kg.h) gün değerleri, diğer uygulamalardan istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi açısından hem kontrol hem de sitokinin uygulanan gruptaki değerler içinde, en yüksek etilen üretim miktarı 40. gün örneklerinde, en düşük etilen üretim miktarı ise soğuk muhafaza başlangıcı örneklerinde belirlenmiştir. Etilen üretim miktarları tüm uygulamalarda soğukta muhafazanın 20. gününe kadar düzenli bir şekilde artış, 30. günde düşüş, 40. günde ise tekrar artış göstermiştir (Çizelge 4.48).

Çizelge 4.48 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	0	0,015 ± 0,000 E*a _A	0,014 ± 0,000 E a _A
	10	0,025 ± 0,001 D a _A	0,025 ± 0,002 D a _A
	20	0,061 ± 0,004 B b _B	0,087 ± 0,006 B a _A
	30	0,035 ± 0,003 C a _A	0,042 ± 0,001 C a _A
	40	0,192 ± 0,013 A b _A	0,212 ± 0,008 A a _A
Yapraklı	0	0,012 ± 0,001 E a _A	0,015 ± 0,001 D a _A
	10	0,026 ± 0,001 D a _A	0,028 ± 0,001 C a _A
	20	0,098 ± 0,004 B a _A	0,084 ± 0,003 B b _A
	30	0,035 ± 0,001 C a _A	0,028 ± 0,001 C a _B
	40	0,181 ± 0,010 A b _B	0,194 ± 0,004 A a _B

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri arasındaki etkileşime göre ambalaj materyalleri açısından, kontrol grubunda PE ve DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örnekler için 20. gün değerleri (sırasıyla 0,067 ve 0,077 ppm/kg.h), ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerin 20. (0,094 ppm/kg.h) gün değerinden istatistiksel olarak düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 20. (0,070 ppm/kg.h) gün değeri, diğer ambalaj materyallerinin aynı muhafaza süresinde elde edilen değerlerinden istatistiksel olarak düşük bulunmuştur. Hasat öncesi uygulamalar açısından sadece kontrol grubunda PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 40. (0,150 ppm/kg.h) gün değeri, sitokinin grubunda PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerin 40. (0,191 ppm/kg.h) gün değerinden istatistiksel olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi açısından hem kontrol hem de sitokinin uygulanan gruplarda elde edilen tüm değerler içinde istatistiksel düzeyde en yüksek etilen üretim değeri, 40. gün örneklerinde, en düşük değer ise soğuk muhafaza başlangıcında tespit edilmiştir (Çizelge 4.49).



Şekil 4.1 2006 yılında farklı uygulamalara ait etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) soğukta muhafaza sürecinde değişimi

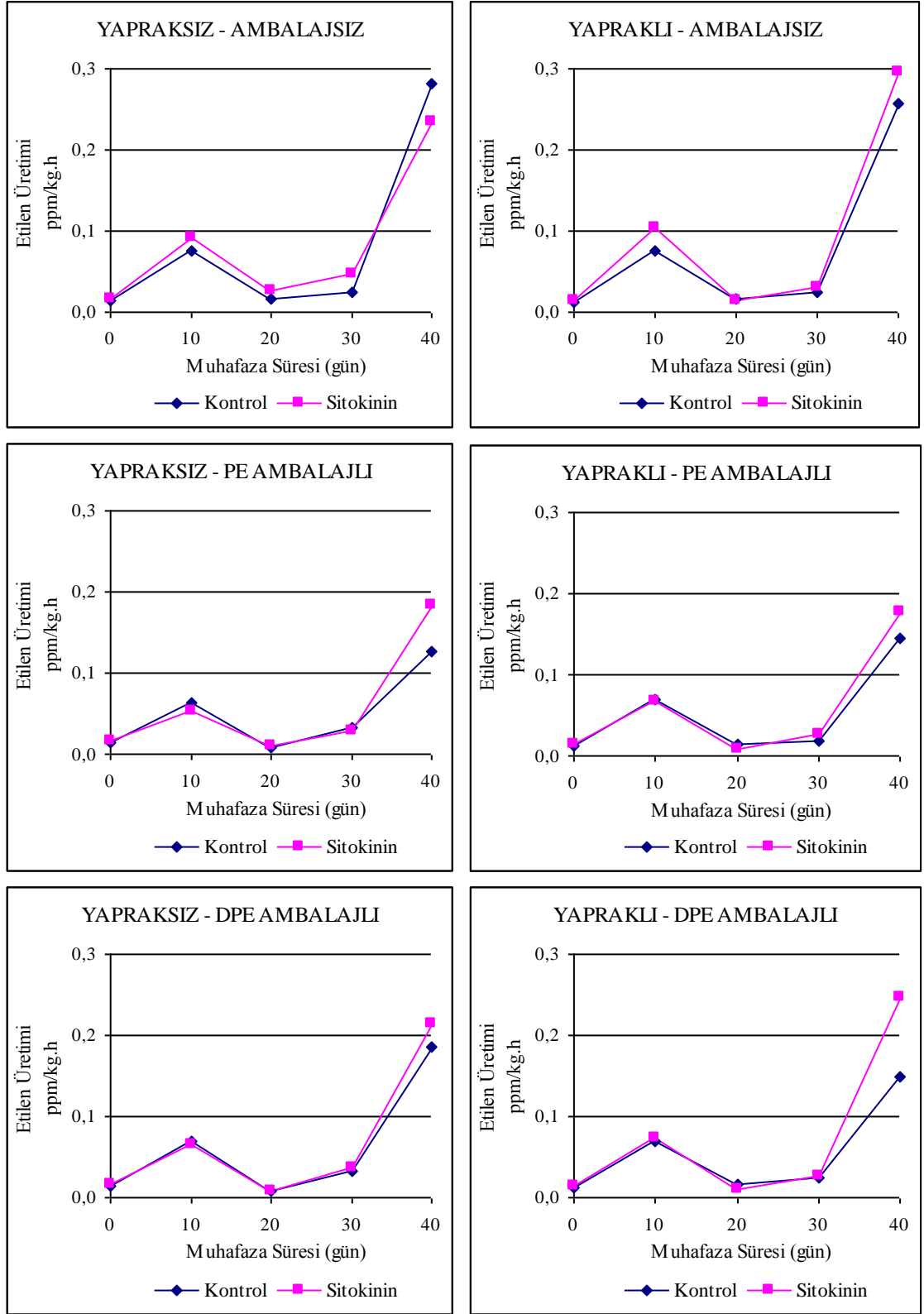
Çizelge 4.49 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Ambalajsız	0	0,014 ± 0,001 C*a A	0,014 ± 0,001 D a A
	10	0,026 ± 0,002 C a A	0,031 ± 0,001 C a A
	20	0,094 ± 0,009 B a A	0,098 ± 0,004 B a A
	30	0,034 ± 0,002 C a A	0,036 ± 0,003 C a A
	40	0,223 ± 0,007 A a A	0,223 ± 0,011 A a A
PE	0	0,014 ± 0,001 C a A	0,014 ± 0,001 D a A
	10	0,025 ± 0,001 C a A	0,027 ± 0,001 C a A
	20	0,067 ± 0,008 B a B	0,070 ± 0,003 B a B
	30	0,031 ± 0,002 C a A	0,033 ± 0,003 C a A
	40	0,150 ± 0,003 A b A	0,191 ± 0,003 A a A
DPE	0	0,014 ± 0,001 D a A	0,014 ± 0,001 D a A
	10	0,026 ± 0,001 C a A	0,021 ± 0,001 D a A
	20	0,077 ± 0,009 B a B	0,088 ± 0,003 B a A
	30	0,040 ± 0,002 C a A	0,037 ± 0,004 C a A
	40	0,186 ± 0,009 A a A	0,194 ± 0,004 A a A

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.3.2 2006 yılında raf ömrü sonunda etilen üretim miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretim miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Şekil 4.2, Çizelge 4.50). Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından koçanların etilen üretim miktarı değerleri karşılaştırıldığında, tüm uygulamalarda istatistiksel olarak en yüksek etilen üretimi 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülmüştür. Etilen üretimi tüm uygulamalarda raf ömrü sonunda 10. gün örneklerinde artış gösterirken, 20. gün örneklerinde düşüş, 30. gün örneklerinde artış göstermiş ve depolamanın sonu olan 40. gün örneklerinde en yüksek seviyeye ulaşmıştır.



Şekil 4.2 2006 yılında farklı uygulamalara ait etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) raf ömrü sonunda değişimi

Çizelge 4.50 2006 yılında raf ömrü sonunda etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	0,015 ± 0,001 C*a _{A a}	0,017 ± 0,001 D a _{A a}
		10	0,076 ± 0,004 B a _{A a}	0,091 ± 0,000 B a _{A a}
		20	0,016 ± 0,001 C a _{A a}	0,027 ± 0,000 CDa _{A a}
		30	0,025 ± 0,003 C b _{A a}	0,048 ± 0,001 C a _{A a}
		40	0,281 ± 0,004 A a _{A a}	0,235 ± 0,013 A b _{B a}
	PE	0	0,015 ± 0,001 C a _{A a}	0,017 ± 0,001 C a _{A a}
		10	0,064 ± 0,002 B a _{A a}	0,053 ± 0,002 B a _{A b}
		20	0,009 ± 0,001 C a _{A a}	0,010 ± 0,000 C a _{A a}
		30	0,032 ± 0,001 C a _{A a}	0,029 ± 0,003 BCa _{A a}
		40	0,127 ± 0,005 A b _{A c}	0,184 ± 0,018 A a _{A c}
	DPE	0	0,015 ± 0,001 C a _{A a}	0,017 ± 0,001 CDa _{A a}
		10	0,069 ± 0,001 B a _{A a}	0,066 ± 0,000 B a _{A ab}
		20	0,008 ± 0,000 C a _{A a}	0,007 ± 0,001 D a _{A a}
		30	0,032 ± 0,001 C a _{A a}	0,037 ± 0,002 C a _{A a}
		40	0,186 ± 0,002 A b _{A b}	0,214 ± 0,003 A a _{B b}
Yapraklı	Ambalajsız	0	0,013 ± 0,001 C a _{A a}	0,015 ± 0,001 C a _{A a}
		10	0,084 ± 0,002 B b _{A a}	0,113 ± 0,003 B a _{A a}
		20	0,018 ± 0,001 C a _{A a}	0,016 ± 0,001 C a _{A a}
		30	0,026 ± 0,001 C a _{A a}	0,033 ± 0,001 C a _{A a}
		40	0,283 ± 0,004 A b _{A a}	0,325 ± 0,025 A a _{A a}
	PE	0	0,013 ± 0,001 C a _{A a}	0,015 ± 0,001 C a _{A a}
		10	0,069 ± 0,000 B a _{A a}	0,068 ± 0,007 B a _{A b}
		20	0,015 ± 0,000 C a _{A a}	0,008 ± 0,001 C a _{A a}
		30	0,019 ± 0,001 C a _{A a}	0,026 ± 0,001 C a _{A a}
		40	0,145 ± 0,003 A b _{A b}	0,177 ± 0,006 A a _{A c}
	DPE	0	0,013 ± 0,001 C a _{A a}	0,015 ± 0,001 C a _{A a}
		10	0,070 ± 0,003 B a _{A a}	0,074 ± 0,005 B a _{A b}
		20	0,016 ± 0,001 C a _{A a}	0,009 ± 0,001 C a _{A a}
		30	0,025 ± 0,001 C a _{A a}	0,028 ± 0,001 C a _{A a}
		40	0,149 ± 0,010 A b _{B b}	0,247 ± 0,021 A a _{A b}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

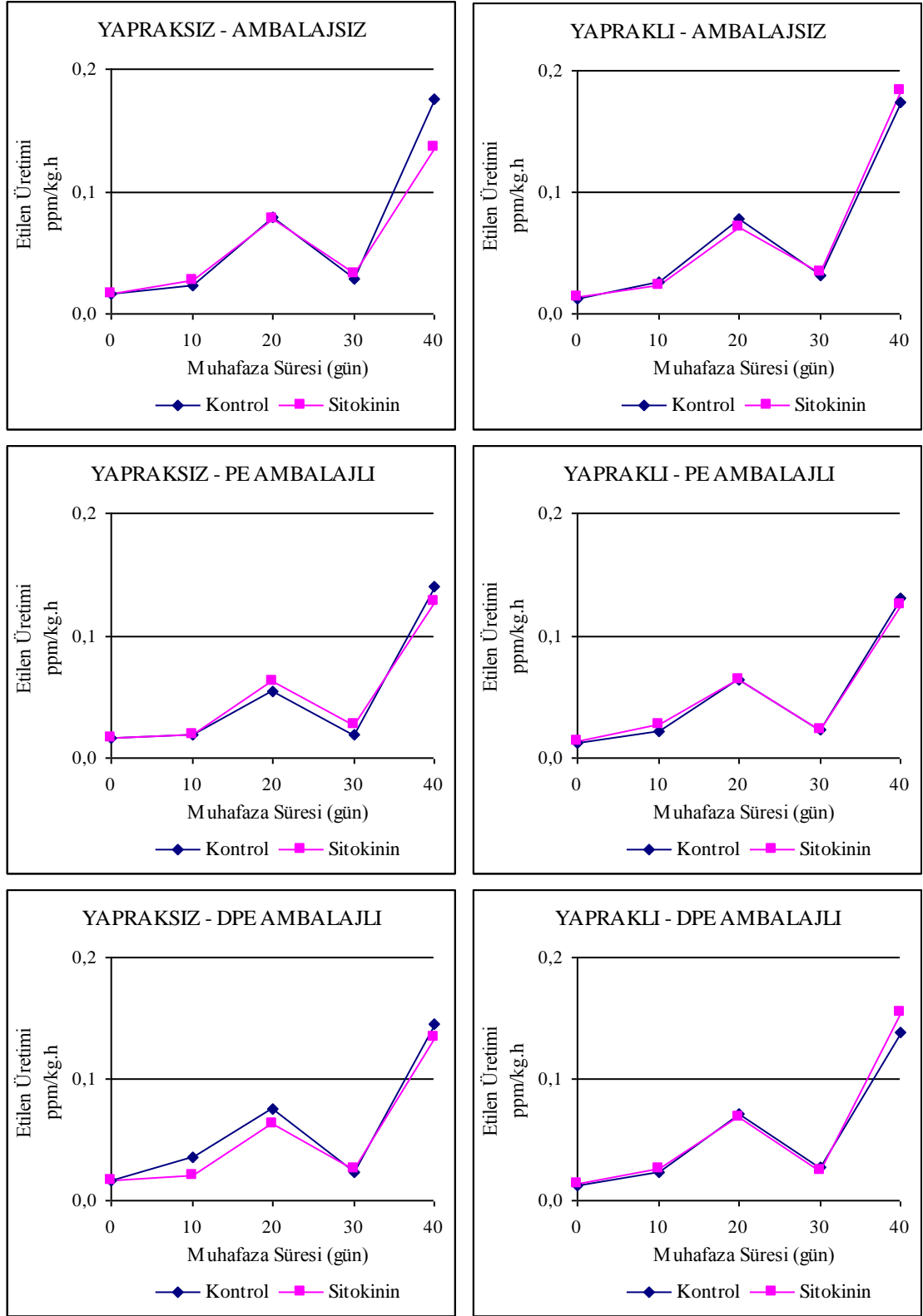
Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin etilen üretim miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan koçanlarda 30. gün örneklerinin raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretimi (0,025 ppm/kg.h), sitokinin uygulanmış koçanlarda aynı tarihte ölçülen etilen üretim miktarından (0,048 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda yapraksız, PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinin raf ömrü sonunda etilen üretimi (sırasıyla 0,127 ve 0,186 ppm/kg.h), sitokinin uygulanan koçanlarda aynı tarihte raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretim değerinden (sırasıyla 0,184 ve 0,214 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşüktür. Kontrol grubunda yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinin raf ömrü sonunda etilen üretimi (0,084 ppm/kg.h), sitokinin uygulanmış koçanlarda aynı tarihte ölçülen değerden (0,113 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı olarak ambalajsız , PE ve DPE ambalajlı muhafaza edilen 40. gün örneklerinin raf ömrü sonunda etilen üretimi miktarları (sırasıyla 0,283, 0,145 ve 0,149 ppm/kg.h), sitokinin uygulanan koçanlarda raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretim değerinden (sırasıyla 0,325, 0,177 ve 0,247 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşüktür. Sitokinin uygulaması yapılan koçanlarda ise sadece yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen değer (0,235 ppm/kg.h), sitokinin uygulanmamış koçanlarda aynı tarihte kaydedilen değerden (0,281 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan etilen üretim miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar değerlendirildiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve DPE'de ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretimi (0,186 ppm/kg.h), yapraklı depolanan örneklerin aynı gün değerinden (0,149 ppm/kg.h), istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Sitokinin uygulanan koçanlarda ise yapraksız grupta ambalajsız ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretim değerleri (sırasıyla 0,235 ve 0,214 ppm/kg.h), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde ölçülen değerlerden (sırasıyla 0,325 ve 0,247 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Diğer gruplarda yer alan örnekler, etilen üretim miktarı değerleri açısından aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonundaki etilen üretimi (0,281 ppm/kg.h), PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinin raf ömrü sonunda kaydedilen değerlerinden (sırasıyla 0,127 ve 0,186 ppm/kg.h) daha yüksek olmuştur. Benzer şekilde yine kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinin raf ömrü sonunda kaydedilen etilen üretim değeri (0,283 ppm/kg.h), PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinin raf ömrü sonunda kaydedilen değerlerinden (sırasıyla 0,145 ve 0,149 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanarak, yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki etilen üretim değerleri (sırasıyla 0,091 ve 0,235 ppm/kg.h), PE ve DPE’de ambalajlanarak depolanan örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Benzer şekilde yine sitokinin uygulanan grupta, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki etilen üretim değerleri (sırasıyla 0,113 ve 0,325 ppm/kg.h), PE ve DPE’de ambalajlanarak depolanan örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.50).

4.3.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde etilen üretim miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza periyodu sırasında ölçülen etilen üretim değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Şekil 4.3, Çizelge 4.51). Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından koçanların etilen üretim miktarı değerleri karşılaştırıldığında, tüm uygulamalarda istatistiksel olarak en yüksek etilen üretimi 40. gün örneklerinde ölçülmüştür. Etilen üretimi tüm uygulamalarda depolamanın 20. gününe kadar artış, 30. gün örneklerinde düşüş göstermiş, depolama sonu olan 40. günde en yüksek seviyeye ulaşmıştır.



Şekil 4.3 2007 yılında farklı uygulamalara ait etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) soğukta muhafaza sürecinde değişimi

Çizelge 4.51 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	0,017 ± 0,000 D*a _{Aa}	0,016 ± 0,001 D a _{Aa}
		10	0,023 ± 0,001 D a _{Ab}	0,027 ± 0,002 C a _{Aa}
		20	0,079 ± 0,001 B a _{Aa}	0,077 ± 0,001 B a _{Aa}
		30	0,029 ± 0,000 C a _{Aa}	0,032 ± 0,001 C a _{Aa}
		40	0,175 ± 0,003 A a _{Aa}	0,136 ± 0,002 A b _{Ba}
	PE	0	0,017 ± 0,000 C a _{Aa}	0,016 ± 0,001 D a _{Aa}
		10	0,019 ± 0,000 C a _{Ab}	0,019 ± 0,000 D a _{Aa}
		20	0,055 ± 0,002 B a _{Bb}	0,063 ± 0,000 B a _{Ab}
		30	0,020 ± 0,000 C a _{Ab}	0,027 ± 0,000 C a _{Ab}
		40	0,140 ± 0,000 A a _{Ab}	0,127 ± 0,000 A b _{Ab}
	DPE	0	0,017 ± 0,000 D a _{Aa}	0,016 ± 0,001 D a _{Aa}
		10	0,036 ± 0,000 C a _{Aa}	0,021 ± 0,001 D b _{Aa}
		20	0,075 ± 0,009 B a _{Aa}	0,064 ± 0,002 B b _{Ab}
		30	0,023 ± 0,001 D a _{Ab}	0,027 ± 0,001 C a _{Ab}
		40	0,145 ± 0,001 A a _{Ab}	0,134 ± 0,000 A b _{Bab}
Yapraklı	Ambalajsız	0	0,012 ± 0,000 D a _{Aa}	0,013 ± 0,000 E a _{Aa}
		10	0,026 ± 0,002 C a _{Aa}	0,023 ± 0,002 D a _{Aa}
		20	0,077 ± 0,000 B a _{Aa}	0,071 ± 0,001 B a _{Aa}
		30	0,032 ± 0,001 C a _{Aa}	0,035 ± 0,001 C a _{Aa}
		40	0,174 ± 0,002 A b _{Aa}	0,184 ± 0,001 A a _{Aa}
	PE	0	0,012 ± 0,000 D a _{Aa}	0,013 ± 0,000 E a _{Aa}
		10	0,022 ± 0,001 C a _{Aa}	0,027 ± 0,001 C a _{Aa}
		20	0,065 ± 0,002 B a _{Ab}	0,063 ± 0,001 B a _{Aa}
		30	0,023 ± 0,002 C a _{Ab}	0,023 ± 0,001 D a _{Ab}
		40	0,130 ± 0,008 A a _{Bb}	0,126 ± 0,001 A a _{Ac}
	DPE	0	0,012 ± 0,000 E a _{Aa}	0,013 ± 0,000 D a _{Aa}
		10	0,024 ± 0,001 D a _{Ba}	0,026 ± 0,002 C a _{Aa}
		20	0,071 ± 0,000 B a _{Aa}	0,068 ± 0,002 B a _{Aa}
		30	0,027 ± 0,002 C a _{Ab}	0,025 ± 0,001 C a _{Ab}
		40	0,138 ± 0,012 A b _{Ab}	0,154 ± 0,001 A a _{Ab}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

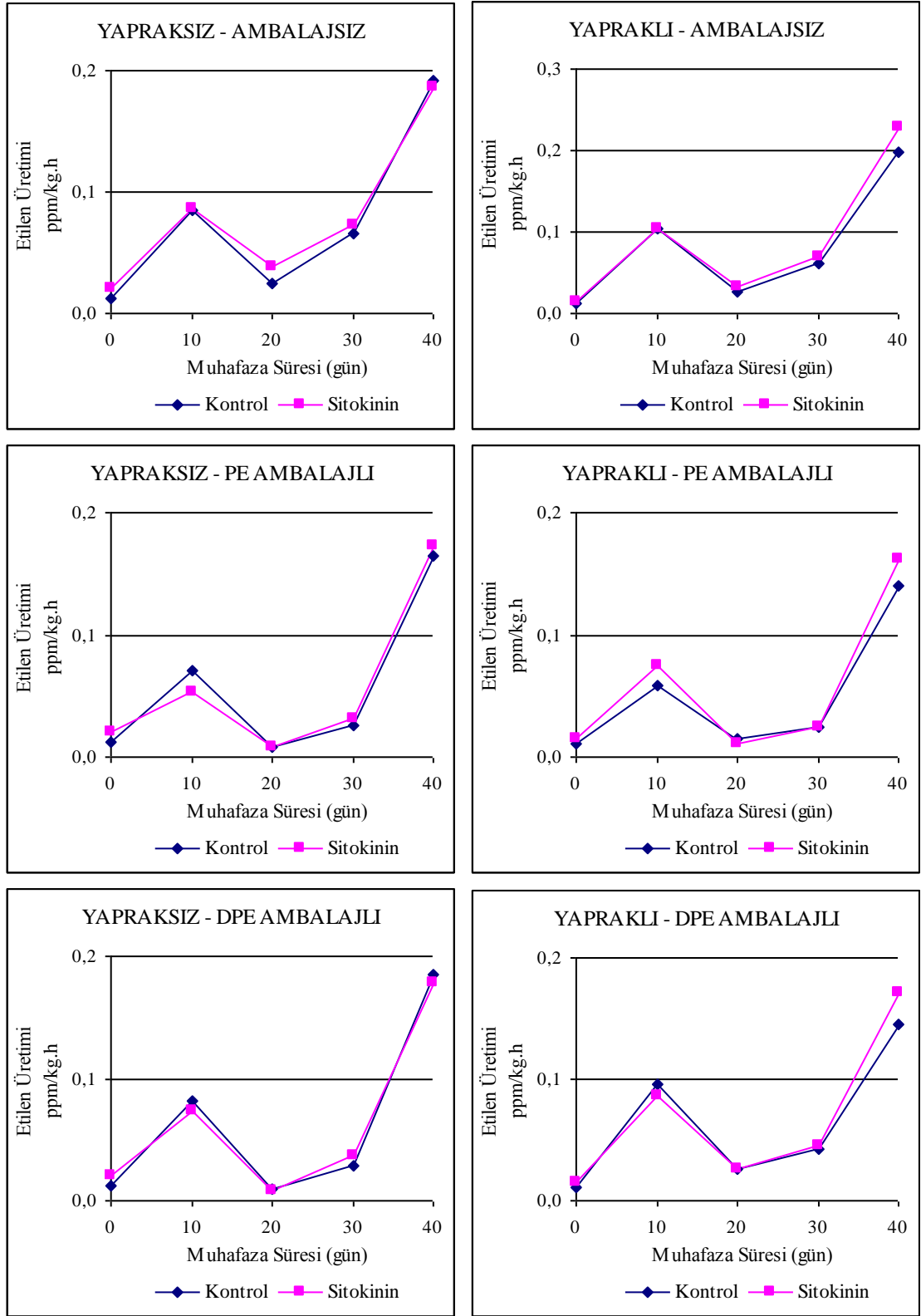
Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin etilen üretim miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız, ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen koçanların 40. gün (sırasıyla 0,175 ve 0,140 ppm/kg.h) değerleri, sitokinin uygulanmış koçanlarda aynı tarihte ölçülen değerlerden (sırasıyla 0,136 ve 0,127 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen koçanlarda ise 10., 20. ve 40. günde ölçülen etilen üretim değerleri (sırasıyla 0,036, 0,075 ve 0,145 ppm/kg.h), sitokinin uygulanmış koçanlarda aynı muhafaza süresinde ölçülen değerlerden (sırasıyla 0,021, 0,064 ve 0,134 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Yine kontrol grubunda yapraklı olarak ambalajsız ve DPE'de ambalajlanmış koçanların 40. gün değerleri (sırasıyla 0,174 ve 0,138 ppm/kg.h), sitokinin uygulanan ve aynı şekilde ambalajlanan koçanlarda ölçülen değerlerden (sırasıyla 0,184 ve 0,154 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Diğer uygulamalarda yer alan örneklerde, hasat öncesi uygulamalar bakımından elde edilen bu parametre değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Çalışmamızda elde olunan etilen üretim miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar değerlendirildiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve PE ambalajlı olarak depolananan örneklerde 20. gün değeri (0,055 ppm/kg.h), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (0,065 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde 40. günde ölçülen etilen üretimi (0,130 ppm/kg.h) ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde 10. gün değeri (0,024 ppm/kg.h), yapraksız olarak ve aynı muhafaza süresinde PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 0,140 ve 0,036 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde 50 ppm sitokinin uygulaması yapılan koçanlarda ise yapraksız, ambalajsız ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde muhafazanın 40. gününde (sırasıyla 0,136 ve 0,134 ppm/kg.h) ölçülen değerler, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 0,184 ve 0,154 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Diğer gruplarda yer alan örnekler, bu parametre değerleri açısından aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız olarak ambalajsız ve PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen koçanlarda 10. gün değeri (sırasıyla 0,023 ve 0,019 ppm/kg.h), DPE ambalajlanarak muhafaza edilen koçanların 10. gün değerinden (0,036 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. PE ambalajlı olarak depolanan örneklerde 20. ve 30. günde (sırasıyla 0,055 ve 0,020 ppm/kg.h) ölçülen etilen üretimleri, aynı muhafaza süresinde ambalajsız (sırasıyla 0,079 ve 0,029 ppm/kg.h) ve DPE ambalajlı (sırasıyla 0,075 ve 0,023 ppm/kg.h) olarak depolanan örneklerin değerlerinden, PE ve DPE ambalajlı olarak depolanan örneklerin 40. günde değerleri (sırasıyla 0,140 ve 0,145 ppm/kg.h) ise aynı muhafaza süresinde ambalajsız olarak depolanan örneklerin değerinden (0,175 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen koçanlarda 20. ve 30. gün değerleri (sırasıyla 0,065 ve 0,023 ppm/kg.h), aynı muhafaza süresinde ambalajsız (sırasıyla 0,077 ve 0,032 ppm/kg.h) ve DPE ambalajlı olarak (sırasıyla 0,071 ve 0,027 ppm/kg.h) muhafaza edilen koçanların değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. PE ve DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen koçanlarda 40. gün değeri (sırasıyla 0,130 ve 0,138 ppm/kg.h), aynı muhafaza süresinde ambalajsız olarak muhafaza edilen koçanların değerinden (0,174 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan örneklerin 20., 30. ve 40. gün değerleri (sırasıyla 0,077, 0,032 ve 0,136 ppm/kg.h), aynı muhafaza süresinde PE ve DPE ambalajlı olarak depolan örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. Benzer şekilde yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 30. ve 40. (sırasıyla 0,035 ve 0,184 ppm/kg.h) değerleri, aynı muhafaza süresinde PE ve DPE ambalajlı olarak depolanan örneklerin değerinden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur (Çizelge 4.51).

4.3.4 2007 yılında raf ömrü sonunda etilen üretim miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretim miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Şekil 4.4, Çizelge 4.52).



Şekil 4.4 2007 yılında farklı uygulamalara ait etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) raf ömrü sonunda değişimi

Çizelge 4.52 2007 yılında raf ömrü sonunda etilen üretim miktarının (ppm/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	0,013 ± 0,001 C*a _{Aa}	0,021 ± 0,000 E a _{Aa}
		10	0,085 ± 0,003 B a _{Ba}	0,086 ± 0,001 B a _{Ba}
		20	0,024 ± 0,002 C b _{Aa}	0,039 ± 0,001 D a _{Aa}
		30	0,066 ± 0,001 B a _{Aa}	0,072 ± 0,004 C a _{Aa}
		40	0,192 ± 0,003 A a _{Aa}	0,186 ± 0,001 A a _{Ba}
	PE	0	0,013 ± 0,001 D a _{Aa}	0,021 ± 0,000 CDa _{Aa}
		10	0,071 ± 0,001 B a _{Aa}	0,054 ± 0,001 B b _{Bc}
		20	0,009 ± 0,000 D a _{Bb}	0,008 ± 0,001 D a _{Ab}
		30	0,026 ± 0,001 C a _{Ab}	0,031 ± 0,001 C a _{Ab}
		40	0,165 ± 0,002 A a _{Ab}	0,174 ± 0,002 A a _{Ab}
	DPE	0	0,013 ± 0,001 D a _{Aa}	0,021 ± 0,000 D a _{Aa}
		10	0,081 ± 0,001 B a _{Ba}	0,073 ± 0,003 B a _{Bb}
		20	0,009 ± 0,001 D a _{Bb}	0,008 ± 0,000 D a _{Bb}
		30	0,029 ± 0,004 C a _{Bb}	0,037 ± 0,002 C a _{Ab}
		40	0,184 ± 0,005 A a _{Aa}	0,178 ± 0,006 A a _{Ab}
Yapraklı	Ambalajsız	0	0,012 ± 0,001 E a _{Aa}	0,015 ± 0,000 D a _{Aa}
		10	0,104 ± 0,002 B a _{Aa}	0,105 ± 0,002 B a _{Aa}
		20	0,028 ± 0,000 D a _{Aa}	0,033 ± 0,001 D a _{Aa}
		30	0,062 ± 0,000 C a _{Aa}	0,070 ± 0,001 C a _{Aa}
		40	0,199 ± 0,004 A b _{Aa}	0,229 ± 0,010 A a _{Aa}
	PE	0	0,012 ± 0,001 C a _{Aa}	0,015 ± 0,000 C a _{Aa}
		10	0,059 ± 0,000 B b _{Bb}	0,075 ± 0,002 B a _{Ac}
		20	0,015 ± 0,002 C a _{Ab}	0,011 ± 0,000 C a _{Ab}
		30	0,024 ± 0,001 C a _{Ac}	0,024 ± 0,001 C a _{Ac}
		40	0,141 ± 0,003 A b _{Bb}	0,162 ± 0,009 A a _{Bb}
	DPE	0	0,012 ± 0,001 D a _{Aa}	0,015 ± 0,000 D a _{Aa}
		10	0,095 ± 0,001 B a _{Aa}	0,087 ± 0,006 B a _{Ab}
		20	0,026 ± 0,001 C a _{Aa}	0,026 ± 0,002 D a _{Aa}
		30	0,043 ± 0,001 C a _{Ab}	0,045 ± 0,001 C a _{Ab}
		40	0,146 ± 0,002 A b _{Bb}	0,172 ± 0,007 A a _{Ab}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından koçanların etilen üretim miktarı değerleri karşılaştırıldığında, tüm uygulamalarda istatistiksel olarak en yüksek etilen değeri soğuk muhafaza sonu olan 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülmüştür. Diğer muhafaza sürelerinde alınan örnekler raf ömrü sonunda dalgalanmalar göstermiştir.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin etilen üretim değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan koçanlarda 20. gün örneklerinin raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretimi (0,024 ppm/kg.h), sitokinin uygulanmış koçanlarda aynı tarihte ölçülen etilen üretim değerinden (0,039 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı, ambalajsız, PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinin raf ömrü sonunda etilen üretimi (sırasıyla 0,199, 0,141 ve 0,146 ppm/kg.h), sitokinin uygulanan koçanlarda raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretim değerinden (sırasıyla 0,229, 0,162 ve 0,172 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşüktür. Ayrıca yine kontrol grubunda yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinin raf ömrü sonunda etilen üretimi (0,059 ppm/kg.h), sitokinin uygulanmış koçanlarda aynı tarihte ölçülen değerden (0,075 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulaması yapılan koçanlarda ise sadece yapraksız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen değer (0,054 ppm/kg.h), sitokinin uygulanmamış koçanlarda aynı tarihte kaydedilen değerden (0,071 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Diğer uygulamalarda yer alan örneklerde raf ömrü sonunda belirlenen etilen üretim değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Çalışmamızda elde olunan etilen üretim miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar değerlendirildiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretimi (0,085 ppm/kg.h), yapraklı depolanan örneklerin aynı gün değerinden (0,104 ppm/kg.h), PE ambalajlı olarak depolanan 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretim miktarı (0,009 ppm/kg.h), yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (0,015 ppm/kg.h) ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10., 20. ve 30. gün

örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretimi (sırasıyla 0,081, 0,009 ve 0,029 ppm/kg.h), yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerlerinden (sırasıyla 0,095, 0,026 ve 0,043 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretim miktarı (sırasıyla 0,059 ve 0,141 ppm/kg.h), yapraksız muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerlerinden (sırasıyla 0,071 ve 0,165 ppm/kg.h), DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonundaki etilen üretimi (0,146 ppm/kg.h), yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (0,184 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan koçanlarda ise yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etilen üretim değerleri (sırasıyla 0,086 ve 0,186 ppm/kg.h), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde ölçülen değerlerden (sırasıyla 0,105 ve 0,229 ppm/kg.h), PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda etilen üretimi (0,054 ppm/kg.h), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin değerinden (0,075 ppm/kg.h) ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. ve 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen değerler (sırasıyla 0,073 ve 0,008 ppm/kg.h), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin (sırasıyla 0,087 ve 0,026 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki etilen üretim miktarı (0,162 ppm/kg.h), yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin değerinden (0,174 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşüktür. Diğer gruplarda yer alan örnekler, etilen üretim miktarı değerleri açısından aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 20., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonundaki etilen üretimi (sırasıyla 0,024, 0,066 ve 0,192 ppm/kg.h), PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 20., 30. ve 40. gün örneklerinin raf ömrü sonunda kaydedilen değerlerinden (sırasıyla 0,009, 0,026 ve 0,165 ppm/kg.h) ve DPE ambalajlanarak depolanan 20. ve 30. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki etilen üretim değerlerinden (sırasıyla 0,009 ve 0,029 ppm/kg.h) istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Benzer şekilde yine kontrol grubunda yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10., 20., 30. ve 40. gün

örneklerinin raf ömrü sonunda kaydedilen etilen üretim değerleri (sırasıyla 0,104, 0,028, 0,062 ve 0,199 ppm/kg.h), PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen 10., 20., 30. ve 40. gün örneklerinin değerlerinden ve DPE’de ambalajlanarak depolanan 30. ve 40. gün örneklerinin değerlerinden istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanarak, yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10., 20., 30. ve 40. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki etilen üretim değerleri (sırasıyla 0,086, 0,039, 0,072 ve 0,186 ppm/kg.h), PE ve DPE’de ambalajlanarak depolanan örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Benzer şekilde yine sitokinin uygulanan grupta yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10., 20., 30. ve 40. gün örneklerinin raf ömrü sonunda etilen üretim değerleri (sırasıyla 0,105, 0,033, 0,070 ve 0,229 ppm/kg.h), PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen koçanların değerlerinden ve DPE’de ambalajlanarak depolanan koçanlarda ise 10., 30. ve 40. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki etilen üretim değerlerinden istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.52).

4.4 Solunum Hızı

4.4.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında 10’ ar günlük aralıklar ile ölçülen solunum hızı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı ve muhafaza süresi x ambalaj materyalleri interaksyonlarının istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.5, Çizelge 4.53 ve 4.54).

Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı arasındaki interaksiyona göre yaprak varlığı açısından, kontrol grubunda yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde 10. (28,55 ml CO₂/kg.h) ve sitokinin grubunda yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde 0. (61,64 ml CO₂/kg.h) ve 10. (28,48 ml CO₂/kg.h) gün değerleri, yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin bu günlere ait değerlerinden istatistiksel olarak daha düşük olmuştur. Diğer değerler ise aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Hasat öncesi uygulamalar açısından sadece kontrol grubunda yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin 0. (62,01 ml CO₂/kg.h) günde kaydedilen değeri, sitokinin

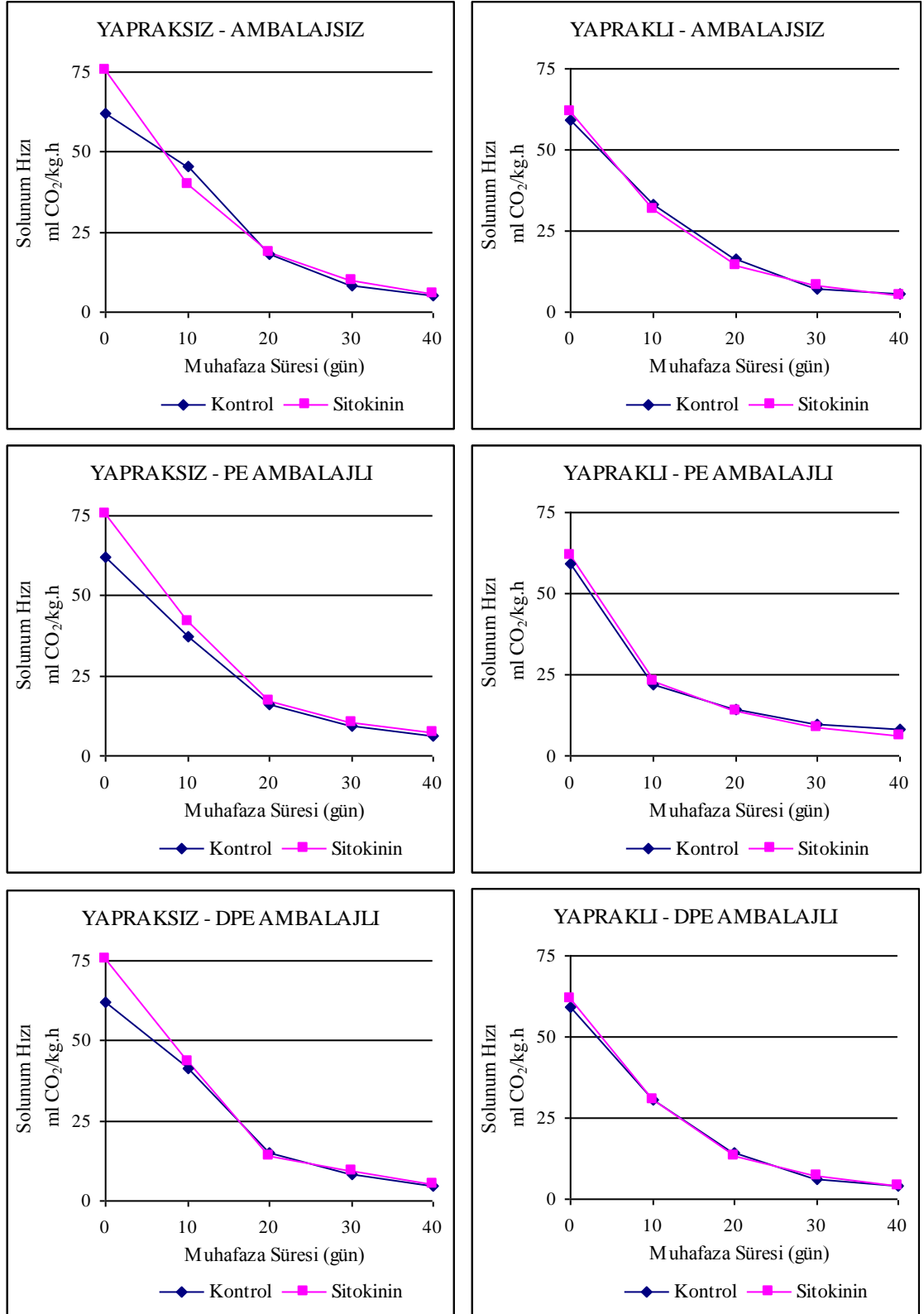
uygulamasý yapılan ve yapraksýz olarak muhafaza edilen örneklerin aynı günde (75,33 ml CO₂/kg.h) kaydedilen değerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi açısından tüm uygulamalarda 30. ve 40. güne ait değerler, istatistiki olarak birbirleri ile aynı grupta yer alırken, bu değerler diğer günlere ait değerlerden düşük olmuştur. İstatistiksel düzeyde en yüksek değerler genel olarak 0. günde, en düşük değerler ise 40. günde saptanmıştır (Çizelge 4.53).

Çizelge 4.53 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokin (50 ppm)
Yapraksız	0	62,01 ± 2,66 A*b _A	75,33 ± 2,28 A a _A
	10	41,22 ± 1,38 B a _A	41,64 ± 1,29 B a _A
	20	16,23 ± 0,54 C a _A	16,48 ± 0,81 C a _A
	30	8,61 ± 0,34 D a _A	9,64 ± 0,21 D a _A
	40	5,21 ± 0,30 D a _A	5,96 ± 0,43 D a _A
Yapraklı	0	59,21 ± 1,46 A a _A	61,64 ± 0,94 A a _B
	10	28,55 ± 1,99 B a _B	28,48 ± 1,79 B a _B
	20	15,03 ± 0,47 C a _A	13,55 ± 0,20 C a _A
	30	7,52 ± 0,60 D a _A	7,95 ± 0,46 D a _A
	40	5,90 ± 0,68 D a _A	5,01 ± 0,36 D a _A

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Muhafaza süresi x ambalaj materyalleri arasındaki interaksiyona göre ambalaj materyalleri açısından, sadece PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde 10. (30,88 ml CO₂/kg.h) günde kaydedilen solunum hızı değeri, diğer ambalajlama materyallerinin aynı muhafaza süresindeki değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur (Çizelge 4.54).



Şekil 4.5 2006 yılında farklı uygulamalara ait solumum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) soğukta muhafaza sürecinde değişimi

Çizelge 4.54 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	64,54 ± 2,53 A*a	64,54 ± 2,53 A a	64,54 ± 2,53 A a
10	37,45 ± 1,87 B a	30,88 ± 2,75 B b	36,59 ± 1,97 B a
20	16,77 ± 0,55 C a	15,27 ± 0,52 C a	13,93 ± 0,29 C a
30	8,25 ± 0,41 D a	9,39 ± 0,27 D a	7,66 ± 0,44 D a
40	5,21 ± 0,20 D a	6,94 ± 0,37 D a	4,41 ± 0,18 D a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.4.2 2006 yılında raf ömrü sonunda solunum hızında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen solunum hızı değerlerinde oluşan değişimler üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar, muhafaza süresi x ambalaj materyalleri, hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı ve hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.6, Çizelge 4.55, 4.56, 4.57 ve 4.58).

Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar interaksiyonunda, hasat öncesi uygulamalar bakımından sadece kontrol grubunda 10. günde alınan örneklerin raf ömrü sonundaki solunum hızı değeri (47,83 ml CO₂/kg.h), sitokinin grubundaki örneklerin raf ömrü sonundaki değerinden (50,39 ml CO₂/kg.h) istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından tüm uygulamalarda, muhafaza periyodunun ilerlemesine paralel olarak alınan örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen solunum hızı değerlerinde istatistiksel düzeyde önemli düşüşler gözlenmiştir ve bütün muhafaza sürelerindeki solunum hızı değerleri, farklı istatistiksel gruplarda yer almıştır (Çizelge 4.55).

Muhafaza süresi x ambalaj materyalleri arasındaki interaksiyona göre ambalaj materyalleri açısından, PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen ve 10. (48,99 ml CO₂/kg.h) ve 40. (24,85 ml CO₂/kg.h) günde alınan örneklerde, DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen ve 10. (46,17 ml CO₂/kg.h), 20. (35,94 ml CO₂/kg.h), 30. (31,58 ml CO₂/kg.h) ve 40. (25,82 ml CO₂/kg.h) günde alınan örneklerde raf ömrü

sonunda ölçülen solunum hızı değerleri, ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerin aynı muhafaza süresindeki değerlerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. İstatistiksel düzeyde en düşük solunum hızı 40. günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda belirlenirken bu değerler arasında, en düşük değer ise PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde (24,85 ml CO₂/kg.h) saptanmıştır (Çizelge 4.56).

Çizelge 4.55 2006 yılında raf ömrü sonunda solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
0	56,00 ± 0,57 A*a	54,61 ± 1,00 A a
10	47,83 ± 0,98 B b	50,39 ± 1,32 B a
20	38,29 ± 1,19 C a	38,43 ± 0,79 C a
30	33,98 ± 0,83 D a	34,91 ± 0,98 D a
40	28,28 ± 1,15 E a	26,27 ± 0,87 E a

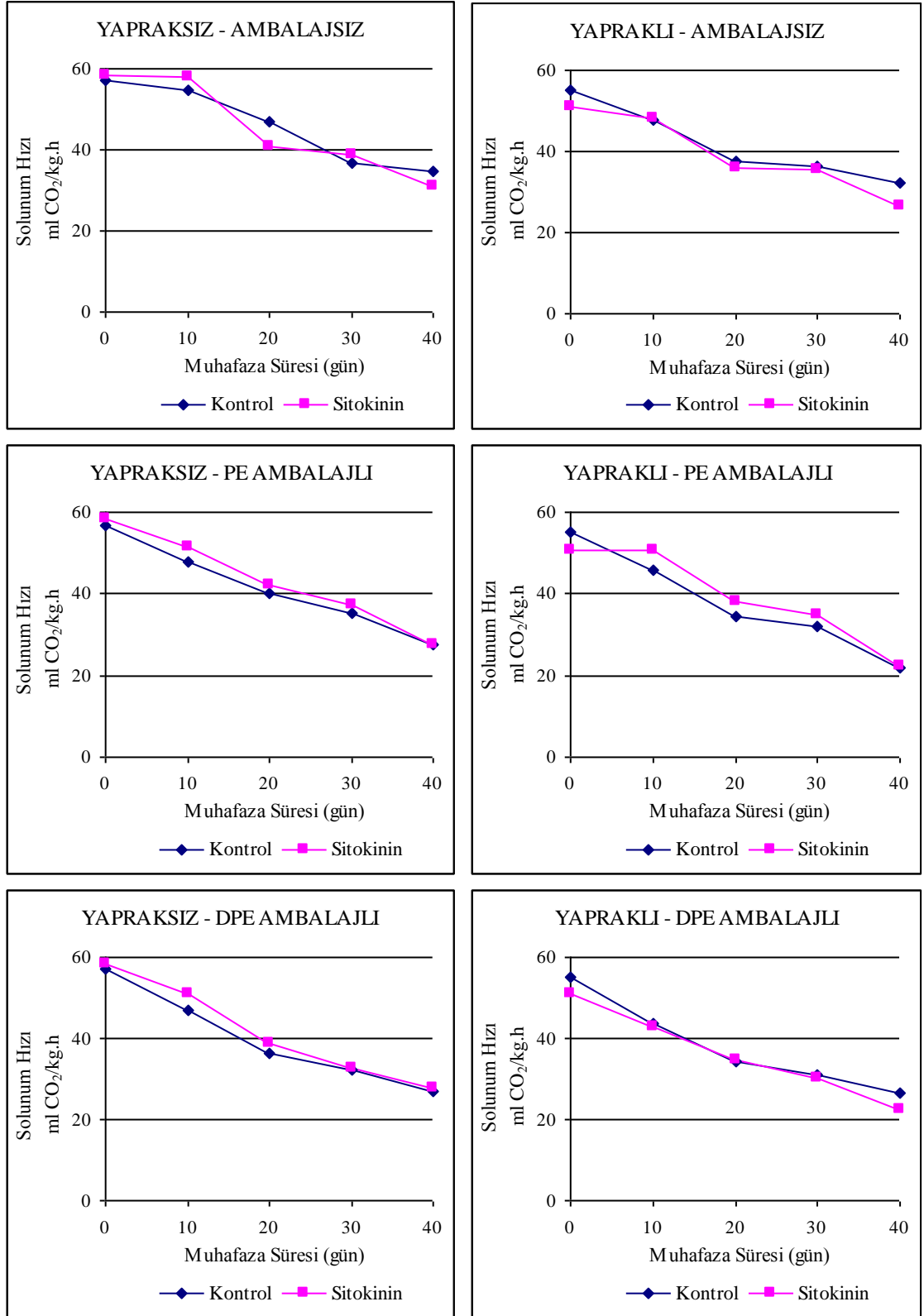
*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.56 2006 yılında raf ömrü sonunda solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	55,30 ± 1,04 A*a	55,30 ± 1,04 A a	55,30 ± 1,04 A a
10	52,17 ± 1,40 B a	48,99 ± 1,11 B b	46,17 ± 1,36 B b
20	40,40 ± 1,43 C a	38,74 ± 1,09 C ab	35,94 ± 0,76 C b
30	36,86 ± 0,58 D a	34,89 ± 0,82 D a	31,58 ± 1,25 D b
40	31,15 ± 1,21 E a	24,85 ± 0,93 E b	25,82 ± 0,84 E b

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı interaksiyonunda yaprak varlığı bakımından, yapraklı olarak muhafaza edilenlerde raf ömrü sonunda istatistiksel düzeyde daha düşük solunum hızı değerleri kaydedilmiştir. Hasat öncesi uygulamalar açısından elde olunan tüm değerler aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 4.57).



Şekil 4.6 2006 yılında farklı uygulamalara ait solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) raf ömrü sonunda değişimi

Çizelge 4.57 2006 yılında raf ömrü sonunda solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	42,52 ± 1,59 A*a	43,51 ± 1,71 A a
Yapraklı	39,23 ± 1,59 A b	38,34 ± 1,55 A b

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, küçük harfler hasat öncesi uygulamaları açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri interaksiyonunda hasat öncesi uygulamalar açısından tüm değerler aynı istatistiksel grupta yer alırken, ambalaj materyalleri bakımından kontrol grubunda PE’de (39,71 ml CO₂/kg.h) ve DPE’de (38,97 ml CO₂/kg.h) ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde raf ömrü sonundaki solunum hızı değerleri ile sitokinin grubunda DPE’de ambalajlanarak (38,96 ml CO₂/kg.h) muhafaza edilen örneklerin raf ömrü sonundaki solunum hızı değeri istatistiki olarak birbirleriyle aynı grupta yer almış ancak bu değerler, diğer uygulamalarda elde olunan değerlerden istatistiki olarak düşük olmuştur. En yüksek solunum hızı ambalajsız uygulamalarda belirlenirken, bunu sırasıyla PE ve DPE ambalajlı uygulamalar izlemiştir (Çizelge 4.58).

Çizelge 4.58 2006 yılında raf ömrü sonunda solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Ambalajsız	43,95 ± 1,71 A*a	42,40 ± 1,97 A a
PE	39,71 ± 2,08 B a	41,40 ± 2,06 A a
DPE	38,97 ± 2,01 B a	38,96 ± 2,12 B a

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.4.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında kaydedilen solunum hızı değerlerinde oluşan farklılıklar üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar, muhafaza süresi x yaprak varlığı ve muhafaza süresi x ambalaj materyalleri

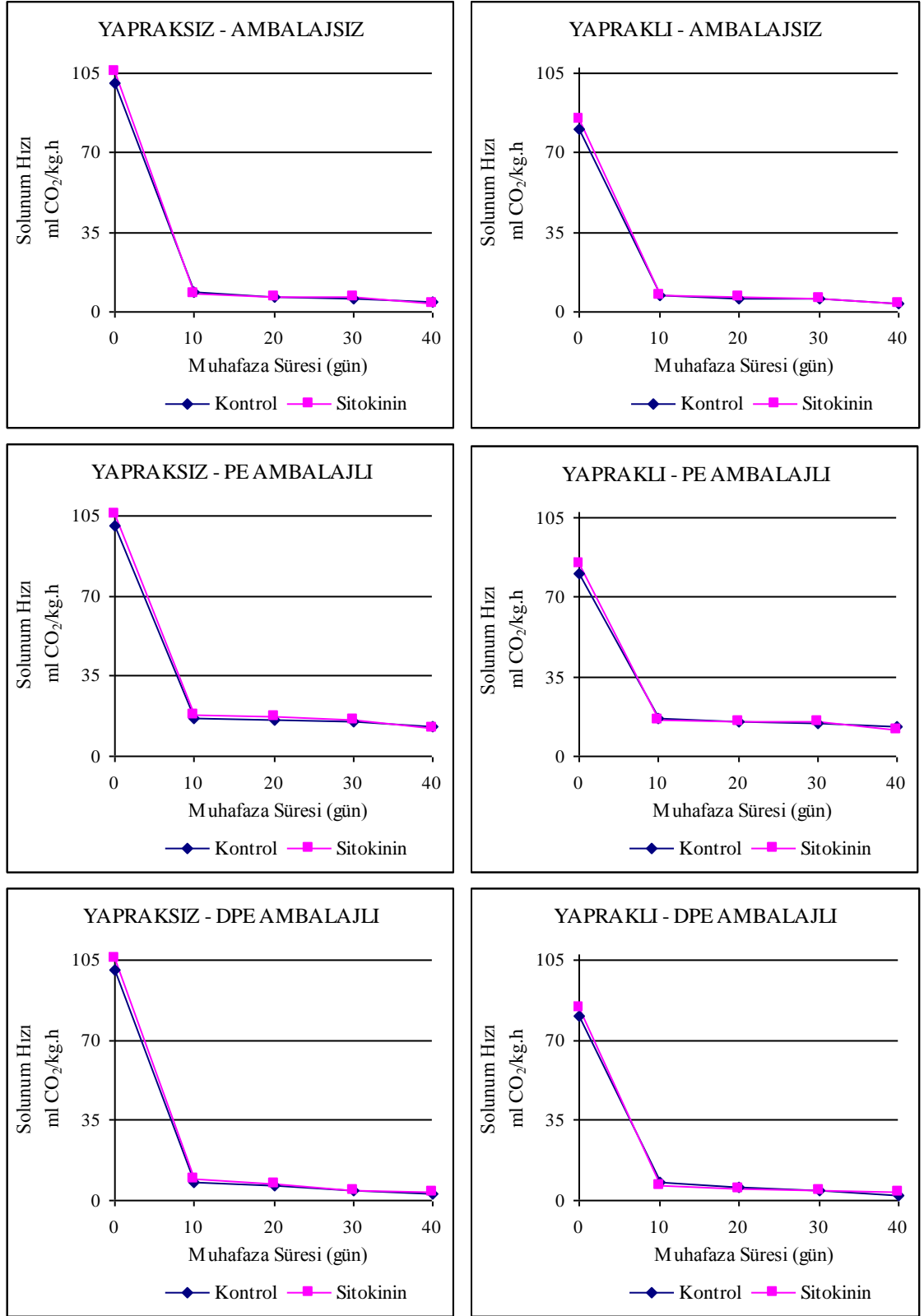
interaksiyonlarının istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7, Çizelge 4.59, 4.60 ve 4.61). Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar interaksiyonunda hasat öncesi uygulamalar bakımından, sadece soğuk muhafaza başlangıcında kontrol grubunun solunum hızı değeri (90,44 ml CO₂/kg.h), sitokinin uygulanan grubun solunum hızı değerinden (94,97 ml CO₂/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından tüm uygulamalarda en yüksek solunum hızı değeri, soğuk muhafaza başlangıcında, en düşük solunum hızı ise muhafaza sonu olan 40. günde belirlenmiştir (Çizelge 4.59).

Çizelge 4.59 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
0	90,44 ± 2,85 A* b	94,97 ± 2,66 A a
10	10,73 ± 0,98 B a	10,83 ± 1,14 B a
20	9,29 ± 1,07 BC a	9,60 ± 1,16 B a
30	8,28 ± 1,17 CD a	8,65 ± 1,23 BC a
40	6,41 ± 1,15 D a	6,49 ± 0,96 C a

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Muhafaza süresi x yaprak varlığı arasındaki interaksiyona göre yaprak varlığı açısından, sadece soğuk muhafaza başlangıcında yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin solunum hızı değeri (82,27 ml CO₂/kg.h), yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin solunum hızı değerinden (103,13 ml CO₂/kg.h) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak solunum hızı değerleri, tüm uygulamalarda düşüş göstermiştir (Çizelge 4.60). Muhafaza süresi x ambalaj materyalleri arasındaki interaksiyona göre ambalaj materyalleri açısından, ambalajsız ve DPE'de ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin 10., 20., 30. ve 40. gün solunum hızı değerleri birbirleri ile istatistiki olarak aynı grupta yer alırken, PE'de ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin bu günlere ait solunum hızı değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Muhafaza süresi açısından tüm uygulamalarda, en yüksek solunum hızı değeri soğuk muhafaza başlangıcında, en düşük solunum hızı değeri ise muhafaza sonunda 40. günde belirlenmiştir (Çizelge 4.61).



Şekil 4.7 2007 yılında farklı uygulamalara ait solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) soğukta muhafaza sürecinde değişimi

Çizelge 4.60 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
0	103,13 ± 1,16 A* a	82,27 ± 1,29 A b
10	11,36 ± 1,05 B a	10,19 ± 1,06 B a
20	9,94 ± 1,11 BC a	8,95 ± 1,11 B a
30	8,79 ± 1,21 CD a	8,15 ± 1,19 BC a
40	6,68 ± 1,06 D a	6,22 ± 1,06 C a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.61 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	92,70 ± 3,49 A* a	92,70 ± 3,49 A a	92,70 ± 3,49 A a
10	7,68 ± 0,21 B b	16,77 ± 0,45 B a	7,88 ± 0,29 B b
20	6,39 ± 0,23 BC b	15,77 ± 0,43 B a	6,18 ± 0,28 BC b
30	5,94 ± 0,19 BC b	15,24 ± 0,51 B a	4,23 ± 0,11 CD b
40	3,88 ± 0,17 C b	12,38 ± 0,53 C a	3,09 ± 0,24 D b

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.4.4 2007 yılında raf ömrü sonunda solunum hızında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen solunum hızı değerlerinde oluşan değişimler üzerine muhafaza süresi x yaprak varlığı ve hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı interaksiyonlarının istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.8, Çizelge 4.62 ve 4.63).

Muhafaza süresi x yaprak varlığı interaksiyonunda, yapraklı olarak muhafaza edilen ve her bir muhafaza süresinde alınan örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen solunum hızı değerleri, yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Gerek yapraklı gerekse yapraksız olarak muhafaza edilen

gruplarda, 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda istatistiksel düzeyde en düşük solunum hızı değerleri ölçülmüştür (Çizelge 4.62).

Çizelge 4.62 2007 yılında raf ömrü sonunda solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
0	98,82 ± 0,94 A*a	76,50 ± 0,73 A b
10	84,83 ± 1,30 B a	71,44 ± 1,04 B b
20	76,78 ± 1,08 C a	66,92 ± 1,10 C b
30	42,81 ± 0,55 D a	39,10 ± 0,66 D b
40	39,66 ± 0,71 D a	36,00 ± 0,93 D b

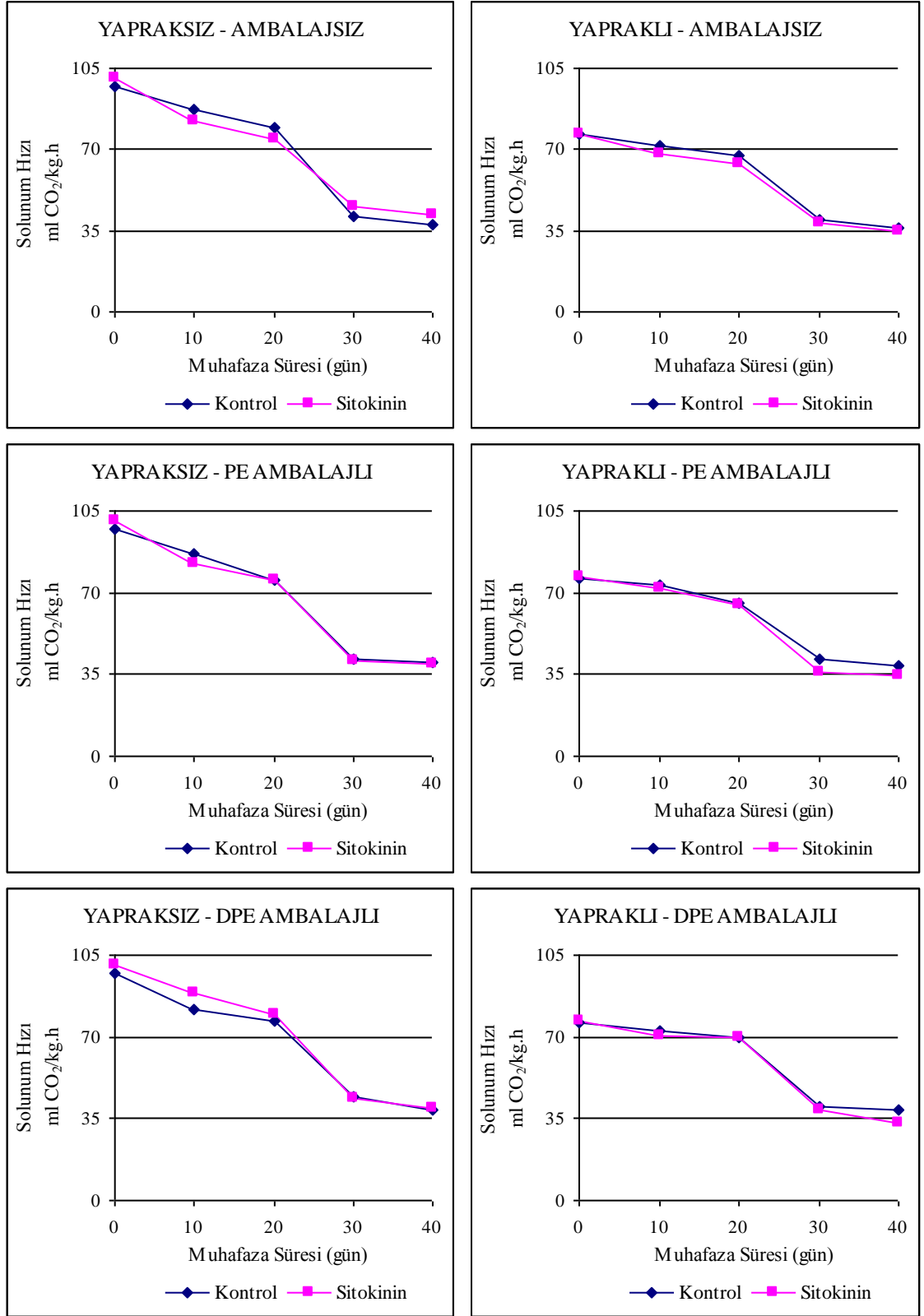
*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı interaksiyonunda, yaprak varlığı bakımından yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin solunum hızı değeri, yapraksız olarak muhafaza edilen örneklere göre istatistiki olarak daha düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar açısından, sadece sitokinin uygulanan grupta yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin solunum hızı değeri (57,00 ml CO₂/kg.h), diğer uygulamalardan istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur (Çizelge 4.63).

Çizelge 4.63 2007 yılında raf ömrü sonunda solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	68,18 ± 3,56 A*a	68,98 ± 3,60 A a
Yapraklı	58,98 ± 2,54 A b	57,00 ± 2,70 B b

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, küçük harfler hasat öncesi uygulamaları açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir



Şekil 4.8 2007 yılında farklı uygulamalara ait solunum hızı değerlerinin (ml CO₂/kg.h) raf ömrü sonunda değişimi

4.5 Etanol ve Asetaldehit Miktarı

4.5.1 Etanol miktarı

4.5.1.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde etanol miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında kaydedilen etanol miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.64).

Yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için tanelerin etanol miktarı, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düzenli bir değişim göstermemiştir. Muhafaza süresi açısından, genellikle tüm uygulamalarda en yüksek etanol miktarı değerleri soğukta muhafazanın 30. gününde alınan örneklerde ölçülmüştür ve bu değerler 40. gün örneklerinin değerlerinden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. Sitokinin uygulaması yapılarak yapraklı ve DPE’de ambalajlanarak depolanan örneklerde 10. günde 168,90 nl/g olarak ölçülen etanol miktarı, 30. günde 162,83 nl/g olarak ölçülmüştür. Ancak bu değerler aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin etanol miktarı incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 20. güne ait etanol miktarı (121,98 nl/g), sitokinin uygulanan grupta aynı tarihte ölçülen etanol miktarından (163,94 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda PE ve DPE’de ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin 40. gün değerleri (sırasıyla 124,35 ve 151,33 nl/g), sitokinin uygulanan örneklerin değerinden (sırasıyla 184,49 ve 176,50 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yine kontrol grubunda yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 10. (157,97 nl/g), PE ambalajlı olarak muhafaza edilenlerde 30. (203,53 nl/g) ve DPE’de ambalajlanarak depolanan örneklerde 40. (123,42 nl/g) günlerde ölçülen etanol miktarı değerleri, sitokinin uygulanmış örneklerde kaydedilen değerlerden (sırasıyla 180,80, 230,40 ve 158,67 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan örneklerde ise yapraksız ve DPE’de ambalajlanarak depolanan örneklerde 20. günde ölçülen etanol miktarı (134,76 nl/g), sitokinin

uygulanmamış örneklerin değerinden (160,10 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yapraklı ve PE'de ambalajlanarak depolanan örneklerde 10. ve 40. gün değerleri (sırasıyla 124,20 ve 112,35 nl/g), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerlerinden (sırasıyla 148,07 ve 154,25 nl/g) daha düşük olarak belirlenmiştir. Yapraklı ve DPE'de ambalajlanarak depolanan örneklerde ise muhafazanın 30. gününde (162,83 nl/g) ölçülen etanol miktarı, sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (185,61 nl/g) daha düşük bulunmuştur. Diğer uygulamalardaki örneklere ait hasat öncesi uygulamalar bakımından elde edilen bu parametre değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Çalışmamızda elde olunan etanol miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan ve muhafazanın 20. gününde alınan örneklerde ölçülen etanol miktarı (121,98 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerinden (161,13 nl/g), yapraksız ve PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen ve sırasıyla 10., 20. ve 40. günlerde alınan örneklerin etanol miktarı (sırasıyla 127,81, 104,62 ve 124,35 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 148,07, 132,06 ve 154,25 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yine kontrol grubunda yapraklı muhafaza edilen örneklerin soğuk muhafaza başlangıcında ölçülen etanol miktarı (142,61 nl/g), yapraksız muhafaza edilen örneklerin soğuk muhafaza başlangıcındaki etanol miktarından (162,49 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, DPE'de ambalajlı ve yapraklı olarak depolanan örneklerde 30. gün dışındaki diğer tüm muhafaza sürelerinde ölçülen etanol miktarı, yapraksız örneklerin bu günlere ait değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve ambalajsız depolanan örneklerde 10. günde ölçülen etanol miktarı (160,00 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerinden (180,80 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yine sitokinin uygulaması yapılan grupta, yapraklı depolanan örneklerin soğuk muhafaza başlangıcındaki etanol miktarı (143,61 nl/g), yapraksız depolanan örneklerin değerinden (163,99 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yapraklı grupta PE'de ambalajlanarak depolanan 40., DPE'de ambalajlanarak depolanan örneklerde ise 20. ve 30. gün değerleri, yapraksız grupta yer alan aynı uygulamaların değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.64 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde etanol miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	162,49 ± 0,63 A*a _{Aa}	163,99 ± 1,02 A a _{Aa}
		10	161,10 ± 1,49 A a _{Ab}	160,00 ± 3,21 A a _{Ba}
		20	121,98 ± 6,26 B b _{Bb}	163,94 ± 5,37 A a _{Aa}
		30	165,28 ± 1,61 A a _{Ab}	173,82 ± 5,88 A a _{Ab}
		40	133,17 ± 0,74 B a _{Ab}	139,44 ± 0,74 B a _{Ab}
	PE	0	162,49 ± 0,63 B a _{Aa}	163,99 ± 1,02 C a _{Aa}
		10	127,81 ± 0,37 C a _{Bc}	117,81 ± 0,34 D a _{Ab}
		20	104,62 ± 4,03 D a _{Bb}	115,60 ± 0,55 D a _{Ac}
		30	213,50 ± 2,20 A a _{Aa}	220,82 ± 9,11 A a _{Aa}
		40	124,35 ± 3,37 C b _{Bb}	184,49 ± 0,63 B a _{Aa}
	DPE	0	162,49 ± 0,63 B a _{Aa}	163,99 ± 1,02 B a _{Aa}
		10	181,57 ± 6,69 A a _{Aa}	168,10 ± 13,5 B a _{Aa}
		20	160,10 ± 0,56 B a _{Aa}	134,76 ± 3,61 C b _{Ab}
		30	195,28 ± 1,25 A a _{Aa}	189,45 ± 1,95 A a _{Ab}
		40	151,33 ± 3,45 B b _{Aa}	176,50 ± 12,4 ABa _{Aa}
Yapraklı	Ambalajsız	0	142,61 ± 0,86 BCa _{Ba}	143,61 ± 0,30 B a _{Ba}
		10	157,97 ± 0,22 ABb _{Aa}	180,80 ± 11,2 A a _{Aa}
		20	161,13 ± 5,33 ABa _{Aa}	153,91 ± 2,71 B a _{Aa}
		30	169,36 ± 3,34 A a _{Ab}	185,57 ± 1,27 A a _{Ab}
		40	135,22 ± 2,77 C a _{Ab}	148,12 ± 0,30 B a _{Aa}
	PE	0	142,61 ± 0,86 BCa _{Ba}	143,61 ± 0,30 B a _{Ba}
		10	148,07 ± 0,97 BCa _{Aa}	124,20 ± 10,9 CDb _{Ab}
		20	132,06 ± 1,85 C a _{Ab}	132,92 ± 1,09 BCa _{Ab}
		30	203,53 ± 0,78 A b _{Aa}	230,40 ± 10,2 A a _{Aa}
		40	154,25 ± 0,04 B a _{Aa}	112,35 ± 7,01 D b _{Bb}
	DPE	0	142,61 ± 0,86 B a _{Ba}	143,61 ± 0,30 B a _{Ba}
		10	155,34 ± 1,78 B a _{Ba}	168,90 ± 10,4 A a _{Aa}
		20	101,54 ± 2,54 D a _{Bc}	105,67 ± 0,03 C a _{Bc}
		30	185,61 ± 1,66 A a _{Ab}	162,83 ± 1,69 A b _{Bc}
		40	123,42 ± 4,07 C b _{Bb}	158,67 ± 2,87 ABa _{Aa}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için kontrol grubunda yapraksız olarak depolanan örneklerde tüm muhafaza sürelerinde en yüksek etanol miktarı DPE’de ambalajlanan örneklerde belirlenmiştir. Diğer uygulamalarda ise ambalaj materyalleri açısından düzenli bir dağılım gözlenmemiştir (Çizelge 4.64).

4.5.1.2 2006 yılında raf ömrü sonunda etanol miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen etanol miktarının değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.65). Yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için etanol miktarı değerlerinde, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak dalgalanmalar gözlenmiştir. Genel olarak tüm uygulamalarda muhafaza başlangıcında alınan örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen etanol miktarı, 40. günde alınan örneklerin raf ömrü sonu değerinden daha yüksek olmuştur. Sadece kontrol grubunda, yapraksız olarak depolanan örneklerde, tüm ambalaj materyallerinde 20. günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen etanol değeri, diğer muhafaza sürelerinde alınan örneklerin raf ömrü sonu değerinden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin etanol miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol ve yapraksız grupta ambalajsız ve DPE ambalajlı olarak depolanan 10. gün örneklerinin raf ömrü sonu etanol miktarı (sırasıyla 120,40 ve 105,67 nl/g), aynı ambalajlarda depolanan sitokinin uygulanmış örneklerin raf ömrü sonu değerlerinden (sırasıyla 164,69 ve 127,40 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. PE ambalajlı olarak depolanan 30. gün örneklerinin raf ömrü sonu değeri (136,90 nl/g) sitokinin uygulanan örneklerin değerinden (193,12 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol ve yapraklı grupta, ambalajsız olarak depolanan 20. ve 30. gün örneklerinin raf ömrü sonunda kaydedilen etanol miktarı (sırasıyla 123,70 ve 124,52 nl/g), sitokinin uygulanan örneklere ait etanol değerinden (sırasıyla 171,94 ve 183,36 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Aynı grupta DPE’de ambalajlanan 30. gün örneklerinin raf ömrü sonunda etanol miktarı (136,36 nl/g), sitokinin uygulanan örneklerde ölçülen etanol

miktarından (180,87 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta yapraksız olarak ambalajsız, PE ve DPE’de ambalajlanarak depolanan, 20. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki etanol miktarı (sırasıyla 106,27, 125,52 ve 91,63 nl/g), kontrol grubundaki örneklerin etanol miktarından (sırasıyla 178,70, 184,56 ve 147,23 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan yapraklı ve PE ambalajda depolanan 20. ve 30. gün örneklerinin raf ömrü sonunda etanol miktarı (sırasıyla 128,93 ve 144,30 nl/g), sitokinin uygulanmamış örneklere ait değerlerden (sırasıyla 147,51 ve 190,13 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Diğer uygulamalarda ise hasat öncesi uygulamalar bakımından elde edilen bu parametre değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Çalışmamızda elde olunan etanol miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için kontrol grubunda yapraksız ve PE’de ambalajlı olarak depolanan 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etanol miktarı (136,90 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerinden (190,13 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yine kontrol grubunda yapraklı depolanan ve ambalajsız, PE ile DPE’de ambalajlı olarak depolanan 20. gün örneklerinde raf ömrü sonu değerleri (sırasıyla 123,70, 147,51 ve 82,31 nl/g), yapraksız olarak aynı ambalaj materyallerinde depolanan örneklerin değerlerinden (sırasıyla 178,70, 184,56 ve 147,23 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 20. ve 30. gün örneklerinde raf ömrü sonu değerleri (sırasıyla 106,27 ve 115,46 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerinden (sırasıyla 171,94 ve 183,36 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. DPE’de depolanan 30. ve 40. gün örneklerinin raf ömrü sonu etanol miktarı (sırasıyla 126,49 ve 114,24 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerinden (sırasıyla 180,87 ve 133,22 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yine sitokinin uygulanan grupta, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde raf ömrü sonu değeri (137,77 nl/g) ile PE’de muhafaza edilen örneklerde 30. gün örneklerinin raf ömrü sonu değeri (144,30 nl/g), yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 164,69 ve 193,12 nl/g) daha düşük olmuştur. Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde ambalaj materyalleri açısından tüm uygulamalarda DPE’de ambalajlanan 40. gün örneklerinde raf ömrü sonu etanol miktarının, ambalajsız

ve PE’de muhafaza edilen örneklerin etanol miktarından istatistiksel düzeyde yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.65).

Çizelge 4.65 2006 yılında raf ömrü sonunda etanol miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	136,31 ± 0,51 B*a _{AA}	140,39 ± 1,15 B a _{AA}
		10	120,40 ± 1,27 C b _{Ab}	164,69 ± 1,92 A a _{AA}
		20	178,70 ± 0,60 A a _{AA}	106,27 ± 3,02 CDb _{Bb}
		30	112,16 ± 2,47 C a _{Ab}	115,46 ± 1,94 C a _{Bb}
		40	87,21 ± 5,36 D a _{Ab}	94,41 ± 1,14 D a _{Ab}
	PE	0	136,31 ± 0,51 B a _{AA}	140,39 ± 1,15 BCa _{AA}
		10	142,16 ± 0,03 B a _{AA}	148,26 ± 1,63 B a _{Ab}
		20	184,56 ± 2,61 A a _{AA}	125,52 ± 9,90 C b _{AA}
		30	136,90 ± 3,51 B b _{BA}	193,12 ± 1,63 A a _{AA}
		40	76,90 ± 6,36 C a _{Ab}	77,77 ± 3,65 D a _{Ac}
	DPE	0	136,31 ± 0,51 B a _{AA}	140,39 ± 1,15 A a _{AA}
		10	105,67 ± 0,42 B b _{Ab}	127,40 ± 12,5 ABa _{Ac}
		20	147,23 ± 3,28 A a _{Ab}	91,63 ± 0,18 C b _{Ab}
		30	127,00 ± 1,16 B a _{Aab}	126,49 ± 6,78 ABa _{Bb}
		40	124,14 ± 1,68 C a _{AA}	114,24 ± 1,29 B a _{BA}
Yapraklı	Ambalajsız	0	139,59 ± 0,15 A a _{AA}	138,77 ± 0,49 B a _{AA}
		10	133,77 ± 2,01 A a _{AA}	137,77 ± 6,04 B a _{Bb}
		20	123,70 ± 0,83 A b _{Bb}	171,94 ± 5,23 A a _{AA}
		30	124,52 ± 2,22 A b _{Ab}	183,36 ± 1,16 A a _{AA}
		40	81,71 ± 1,87 B a _{Ab}	84,60 ± 0,13 C a _{Ab}
	PE	0	139,59 ± 0,15 B a _{AA}	138,77 ± 0,49 B a _{AA}
		10	146,73 ± 2,05 B a _{AA}	159,46 ± 0,04 A a _{AA}
		20	147,51 ± 0,09 B a _{BA}	128,93 ± 4,52 B b _{Ab}
		30	190,13 ± 5,58 A a _{AA}	144,30 ± 11,0 B b _{Bb}
		40	68,31 ± 4,53 C a _{Ab}	71,69 ± 0,18 C a _{Ab}
	DPE	0	139,59 ± 0,15 A a _{AA}	138,77 ± 0,49 B a _{AA}
		10	118,22 ± 8,01 B a _{Ab}	128,94 ± 7,66 B a _{Ab}
		20	82,31 ± 1,50 C a _{Bc}	89,93 ± 1,65 C a _{Ac}
		30	136,36 ± 0,11 A b _{Ab}	180,87 ± 0,29 A a _{AA}
		40	117,64 ± 0,60 B a _{AA}	133,22 ± 2,17 B a _{AA}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.5.1.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde etanol miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza periyodu sırasında, etanol miktarı değerlerinde oluşan değişimler üzerine hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri ve muhafaza süresi x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.66 ve 4.67).

Hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunda kontrol ve yapraksız grupta, ambalajsız (149,19 nl/g) ve PE ambalajlı (146,95 nl/g) olarak muhafaza edilen örneklerin etanol miktarı hem hasat öncesi uygulamalar, hem yaprak varlığı hem de ambalaj materyalleri bakımından, diğer örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı ve PE ambalajlı (159,86 nl/g) olarak muhafaza edilen örnekler sadece hasat öncesi uygulamalar bakımından, DPE ambalajlı (155,00 nl/g) olarak muhafaza edilen örnekler sadece yaprak varlığı bakımından, sitokinin uygulanan grupta ise yapraklı ambalajsız (159,59 nl/g) ve DPE ambalajlı (157,73 nl/g) olarak muhafaza edilen örnekler sadece ambalaj materyalleri bakımından diğer uygulamalardan istatistiksel düzeyde daha düşük etanol miktarına sahip olmuştur (Çizelge 4.66).

Çizelge 4.66 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde etanol miktarının (nl/g) değişimi üzerine hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	149,19 ± 5,37 B*b _B	167,82 ± 4,32 A a _A
	PE	146,95 ± 6,96 B b _B	165,10 ± 8,17 A a _A
	DPE	169,43 ± 4,21 A a _A	166,33 ± 6,37 A a _A
Yapraklı	Ambalajsız	159,16 ± 4,10 A a _A	159,59 ± 5,59 B a _A
	PE	159,86 ± 7,08 A a _B	171,83 ± 9,76 A a _A
	DPE	155,00 ± 5,65 A b _A	157,73 ± 5,11 B a _A

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri, küçük harfler hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, büyük harf alt simge harfler yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Muhafaza süresi x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksyonunda, ambalaj materyalleri açısından yapraksız grupta ambalajsız olarak depolanan 30. (174,72 nl/g) ve 40. (139,69 nl/g) günde alınan örneklerde, PE'de ambalajlanarak depolanan 10. (122,57 nl/g) ve 20. (138,18 nl/g) günde alınan örneklerde ve yapraklı grupta ambalajsız olarak depolanan 30. (180,36 nl/g) günde alınan örnekler ile DPE'de ambalajlanarak depolanan 30. (184,08 nl/g) ve 40. (142,97 nl/g) günde alınan örneklerde kaydedilen etanol miktarı istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yaprak varlığı açısından sadece yapraksız grupta, ambalajsız olarak depolanan 40. (139,69 nl/g) ve PE ambalajlı olarak depolanan 30. (189,87 nl/g) gün örnekleri, aynı ambalaj materyalinde ve aynı muhafaza süresinde yapraklı olarak depolanan örneklerin değerinden istatistiksel düzeyde daha düşük etanol miktarına sahip olmuştur. Muhafaza süresi açısından, tüm uygulamalarda en yüksek değerler 30. günde saptanmıştır (Çizelge 4.67).

Çizelge 4.67 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde etanol miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Yaprak varlığı	
		Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	0	173,47 ± 1,95 A* a _A	155,10 ± 1,61 B a _A
	10	158,19 ± 5,63 AB a _A	143,65 ± 7,92 B a _A
	20	146,50 ± 11,0 B a _{AB}	154,70 ± 8,04 B a _A
	30	174,72 ± 4,50 A a _B	180,36 ± 5,23 A a _B
	40	139,69 ± 6,72 B b _B	163,08 ± 5,54 AB a _A
PE	0	173,47 ± 1,95 AB a _A	155,10 ± 1,61 C a _A
	10	122,57 ± 5,90 D a _B	139,53 ± 2,94 C a _A
	20	138,18 ± 2,94 CD a _B	140,03 ± 4,61 C a _A
	30	189,87 ± 7,61 A b _{AB}	219,63 ± 7,45 A a _A
	40	156,00 ± 14,3 BC a _{AB}	174,94 ± 8,69 B a _A
DPE	0	173,47 ± 1,95 B a _A	155,10 ± 1,61 B a _A
	10	150,32 ± 5,26 C a _A	146,89 ± 6,91 B a _A
	20	159,71 ± 4,95 BC a _A	152,77 ± 5,33 B a _A
	30	195,43 ± 1,78 A a _A	184,08 ± 5,55 A a _B
	40	160,50 ± 10,3 BC a _A	142,97 ± 9,38 B a _B

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.5.1.4 2007 yılında raf ömrü sonunda etanol miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen etanol miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.68). Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen etanol miktarı değerlerinde, muhafaza süresine bağlı olarak düzenli bir değişimin olmadığı belirlenmiştir. Bununla birlikte tüm uygulamalarda 0. gün örneklerinde raf ömrü sonu değerinin, 40. gün örneklerinin değerlerinden daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Sadece kontrol grubunda yapraksız olarak tüm ambalajlama materyallerindeki 20. gün örneklerinin raf ömrü sonu değerleri, diğer muhafaza sürelerine ait örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. Ayrıca kontrol ve yapraklı grupta, PE ve DPE’de ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinin raf ömrü sonu değeri dışında, tüm uygulamalardaki 40. gün örneklerinin raf ömrü sonu etanol kapsamı, diğer muhafaza sürelerinde alınan örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin etanol miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol ve yapraksız grupta, PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki etanol miktarı (108,63 nl/g), sitokinin uygulanan koçanların aynı tarihte ölçülen etanol miktarından (181,58 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol ve yapraklı grupta, ambalajsız, PE ve DPE’de ambalajlı olarak depolanan 10. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki etanol miktarı (sırasıyla 123,46, 115,29 ve 112,03 nl/g), sitokinin uygulanan örneklerin değerlerinden (sırasıyla 145,11, 144,33 ve 145,28 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Aynı grupta, DPE’de ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki etanol miktarı (108,59 nl/g), sitokinin uygulanan örneklerin değerinden (141,88 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan koçanlarda ise yapraksız grupta, ambalajsız olarak muhafaza edilen 10., 20. ve 40. gün, PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 20. ve 40. gün, DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. ve 20. gün örneklerinin raf ömrü sonunda ölçülen etanol miktarları, kontrol grubundaki örneklerin değerlerinden

istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Benzer şekilde sitokinin uygulanan ve yapraklı şekilde ambalajsız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. ve 40., DPE'de muhafaza edilen 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etanol miktarı, sitokinin uygulanmadan aynı tarihte ve aynı şekilde ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerin etanol miktarlarından istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan etanol miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız, ambalajsız ve PE ambalajlı muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etanol miktarı (sırasıyla 140,63 ve 108,63 nl/g), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (sırasıyla 160,10 ve 153,52 nl/g), PE ve DPE ambalajlı muhafaza edilen 40. gün örneklerinin raf ömrü sonunda ölçülen etanol miktarı (sırasıyla 95,01 ve 92,33 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerinden (sırasıyla 120,31 ve 112,45 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yine kontrol grubunda yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonu etanol kapsamı (sırasıyla 123,46 ve 106,83 nl/g), PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde (115,29 nl/g) ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. ve 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etanol miktarı (sırasıyla 112,03 ve 141,37 nl/g), yapraksız olarak aynı ambalaj materyalleri içinde muhafaza edilen ve aynı muhafaza süresinde alınan örneklerin etanol miktarından istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan koçanlarda ise yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. ve 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etanol miktarı (sırasıyla 128,68 ve 127,35 nl/g), yapraklı muhafaza edilen aynı gün örneklerinin değerlerinden (sırasıyla 145,11 ve 155,30 nl/g), PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen etanol miktarı (56,17 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerinden (94,22 nl/g) ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. gün örneklerinin raf ömrü sonunda etanol miktarı (118,41 nl/g), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin değerinden (141,88 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yine sitokinin uygulanan, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinin raf ömrü sonu etanol kapsamı (sırasıyla 115,70 ve 72,87 nl/g), yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 144,77 ve 91,43 nl/g), PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. gün örneklerinin değeri (133,99 nl/g), yapraksız

olarak muhafaza edilen örneklerin değerinden (181,58 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.68 2007 yılında raf ömrü sonunda etanol miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	136,88 ± 2,35 B*a _{AA}	146,51 ± 1,69 A a _{AA}
		10	137,04 ± 3,65 B a _{Ab}	128,68 ± 3,80 B b _{Bb}
		20	151,58 ± 1,60 A a _{AA}	127,35 ± 1,37 B b _{Bb}
		30	140,63 ± 4,02 ABa _{Ba}	144,77 ± 5,61 A a _{Ab}
		40	123,10 ± 3,20 C a _{AA}	91,43 ± 1,88 C b _{Ab}
	PE	0	136,88 ± 2,35 B a _{AA}	146,51 ± 1,69 B a _{AA}
		10	142,89 ± 1,55 ABa _{Ab}	147,87 ± 2,36 B a _{AA}
		20	154,12 ± 3,00 A a _{AA}	149,52 ± 3,93 B b _{AA}
		30	108,63 ± 1,53 C b _{Bb}	181,58 ± 3,73 A a _{AA}
		40	95,01 ± 4,35 D a _{Bb}	56,17 ± 2,28 C b _{Bc}
	DPE	0	136,88 ± 2,35 B a _{AA}	146,51 ± 1,69 A a _{AA}
		10	158,45 ± 2,80 A a _{AA}	133,52 ± 2,23 A b _{Ab}
		20	162,51 ± 1,59 A a _{AA}	119,16 ± 3,88 B b _{Ab}
		30	106,23 ± 3,54 C a _{Ab}	118,41 ± 9,79 B a _{Bc}
		40	92,33 ± 0,81 D a _{Bb}	105,30 ± 3,66 C a _{AA}
Yapraklı	Ambalajsız	0	143,04 ± 1,32 B a _{AA}	140,87 ± 1,63 B a _{AA}
		10	123,46 ± 2,50 C b _{Ba}	145,11 ± 2,26 ABa _{AA}
		20	155,69 ± 2,49 ABa _{AA}	155,30 ± 9,52 A a _{AA}
		30	160,10 ± 3,27 A a _{AA}	115,70 ± 5,15 C b _{Bb}
		40	106,83 ± 3,90 D a _{Ba}	72,87 ± 1,81 D b _{Bc}
	PE	0	143,04 ± 1,32 A a _{AA}	140,87 ± 1,63 ABa _{AA}
		10	115,29 ± 4,10 B b _{Ba}	144,33 ± 2,67 ABa _{AA}
		20	144,42 ± 2,85 Aa _{Aab}	153,17 ± 4,97 A a _{AA}
		30	153,52 ± 5,16 A a _{AA}	133,99 ± 2,54 B b _{Ba}
		40	120,31 ± 3,91 B a _{AA}	94,22 ± 2,67 C b _{Ab}
	DPE	0	143,04 ± 1,32 A a _{AA}	140,87 ± 1,63 A a _{AA}
		10	112,03 ± 3,54 B b _{Ba}	145,28 ± 3,28 A a _{AA}
		20	141,37 ± 4,20 A a _{Bb}	115,09 ± 4,95 B b _{Ab}
		30	108,59 ± 2,75 B b _{Ab}	141,88 ± 2,88 A a _{AA}
		40	112,45 ± 4,67 B a _{AA}	108,99 ± 3,48 B a _{AA}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, istatistiksel olarak düzenli bir değişimin olmadığı belirlenmiştir. Hem kontrol grubunda hem de hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan grupta, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde tüm ambalajlama materyallerinde 10. gün örneklerinin raf ömrü sonunda ölçülen etanol miktarları, istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.68).

4.5.2 Asetaldehit miktarı

4.5.2.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde asetaldehit miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında kaydedilen asetaldehit miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.69).

Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için koçanların asetaldehit miktarı, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düzenli bir değişim göstermemiştir. Hem kontrol grubunda hem de sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve yapraklı olarak ambalajsız muhafaza edilen örneklerin muhafaza başlangıcındaki asetaldehit miktarı ile PE ve DPE’de ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde 40. gündeki asetaldehit miktarı, diğer muhafaza sürelerinde ölçülen değerlerden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. Yine hem kontrol grubunda hem de sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve yapraklı olarak ambalajsız muhafaza edilen 30. gün örneklerinin asetaldehit miktarı, diğer muhafaza sürelerinde ölçülen değerlerden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin asetaldehit miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 20. ve 30. günde (sırasıyla 0,96 ve 0,60 nl/g) ölçülen asetaldehit miktarı, sitokinin uygulanmış koçanlarda aynı tarihlerde ölçülen değerden (sırasıyla 1,08 ve 1,03 nl/g) ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen koçanların 20. gün değeri (0,80 nl/g), sitokinin uygulanmış örneklerin aynı tarihte ölçülen değerinden (1,11 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.69 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde asetaldehit miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	1,21 ± 0,00 A*a _{Aa}	1,14 ± 0,01 A a _{Ba}
		10	1,11 ± 0,03 B a _{Aa}	1,13 ± 0,00 A a _{Aa}
		20	0,96 ± 0,03 C b _{Aa}	1,08 ± 0,03 ABa _{Aa}
		30	0,60 ± 0,01 D b _{Bb}	1,03 ± 0,01 B a _{Ac}
		40	1,07 ± 0,01 B a _{Ab}	1,07 ± 0,03 ABa _{Ac}
	PE	0	1,21 ± 0,00 C a _{Aa}	1,14 ± 0,01 C a _{Ba}
		10	0,75 ± 0,02 D a _{Ac}	0,78 ± 0,01 D a _{Ac}
		20	0,80 ± 0,02 D b _{Ab}	1,11 ± 0,00 C a _{Aa}
		30	1,33 ± 0,02 B a _{Aa}	1,39 ± 0,03 B a _{Aa}
		40	1,49 ± 0,01 A a _{Aa}	1,55 ± 0,02 A a _{Aa}
	DPE	0	1,21 ± 0,00 C a _{Aa}	1,14 ± 0,01 B a _{Ba}
		10	0,95 ± 0,03 D a _{Bb}	0,87 ± 0,03 C a _{Ab}
		20	0,84 ± 0,01 E a _{Bb}	0,72 ± 0,01 D b _{Ab}
		30	1,33 ± 0,01 B a _{Aa}	1,18 ± 0,01 B b _{Bb}
		40	1,49 ± 0,01 A a _{Aa}	1,38 ± 0,02 A b _{Bb}
Yapraklı	Ambalajsız	0	1,17 ± 0,01 A a _{Aa}	1,24 ± 0,01 A a _{Aa}
		10	1,15 ± 0,01 A a _{Aa}	1,04 ± 0,04 B b _{Ba}
		20	0,89 ± 0,04 C b _{Ab}	1,04 ± 0,02 B a _{Aa}
		30	0,72 ± 0,01 D b _{Ac}	0,92 ± 0,00 C a _{Bc}
		40	1,06 ± 0,01 B a _{Ac}	1,06 ± 0,00 B a _{Ab}
	PE	0	1,17 ± 0,01 B a _{Aa}	1,24 ± 0,01 B a _{Aa}
		10	0,76 ± 0,00 E a _{Ac}	0,80 ± 0,05 D a _{Ac}
		20	0,88 ± 0,05 D b _{Ab}	1,04 ± 0,01 C a _{Aa}
		30	1,04 ± 0,01 C a _{Bb}	1,05 ± 0,02 C a _{Bb}
		40	1,57 ± 0,03 A a _{Aa}	1,51 ± 0,00 A a _{Aa}
	DPE	0	1,17 ± 0,01 B a _{Aa}	1,24 ± 0,01 C a _{Aa}
		10	1,05 ± 0,05 C a _{Ab}	0,89 ± 0,00 D b _{Ab}
		20	1,11 ± 0,03 BCa _{Aa}	0,54 ± 0,02 E b _{Bb}
		30	1,36 ± 0,05 A a _{Aa}	1,36 ± 0,05 B a _{Aa}
		40	1,36 ± 0,01 A b _{Bb}	1,56 ± 0,00 A a _{Aa}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yine kontrol grubunda yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 20. ve 30. gün örneklerinin değerleri (sırasıyla 0,89 ve 0,72 nl/g), sitokinin uygulanmış örneklerde aynı tarihlerde ölçülen asetaldehit miktarından (sırasıyla 1,04 ve 0,92 nl/g), PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 20. gün örneklerinin değeri (0,88 nl/g), sitokinin uygulanmış örneklerin değerinden (1,04 nl/g) ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinin değeri (1,36 nl/g), sitokinin uygulanmış örneklerin değerinden (1,56 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde 50 ppm sitokinin uygulanan, yapraksız ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde, 20., 30. ve 40. gün değerleri (sırasıyla 0,72, 1,18 ve 1,38 nl/g), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (sırasıyla 0,84, 1,33 ve 1,49 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde ölçülen asetaldehit miktarı (1,04 nl/g), sitokinin uygulanmamış örneklerdeki asetaldehit miktarından (1,15 nl/g), DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. ve 20. gün örneklerinde kaydedilen değerler (sırasıyla 0,89 ve 0,54 nl/g), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerlerinden (sırasıyla 1,05 ve 1,11 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan asetaldehit miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen 30. gün örneklerinin asetaldehit miktarı (0,60 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (0,72 nl/g), yapraksız ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. ve 20. gün örneklerinin değerleri (sırasıyla 0,95 ve 0,84 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 1,05 ve 1,11 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve PE ambalajlı muhafaza edilen 30. gün örneklerinin değeri (1,04 nl/g) ve DPE ambalajlı örneklerin ise 40. gün değeri (1,36 nl/g), yapraksız muhafaza edilen örneklerin aynı ambalaj materyallerinde ve aynı güne ait değerlerinden (sırasıyla 1,33 ve 1,49 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan, yapraksız, ambalajsız, PE ve DPE ambalajlı muhafaza edilen örneklerde muhafaza başlangıcı olan 0. günde (1,14 nl/g) ölçülen asetaldehit miktarı, yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı ambalajlama materyallerinde aynı güne ait değerlerinden (1,24 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. DPE ambalajlı muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinin değerleri (sırasıyla 1,18 ve 1,38 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin

değerlerinden (sırasıyla 1,36 ve 1,56 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 10. ve 30. gün örneklerinin asetaldehit miktarı (sırasıyla 1,04 ve 0,92 nl/g), PE ambalajlı 30. (1,05 nl/g) ve DPE ambalajlı 20. (0,54 nl/g) gün örneklerinin değerleri, yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Yaprak varlığı, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, ambalaj materyalleri açısından istatistiksel olarak düzenli bir dağılımın olmadığı belirlenmiştir. Ancak hem kontrol grubunda hem de hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve yapraklı şekilde ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde ölçülen asetaldehit miktarları, sırasıyla DPE ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. Ayrıca sadece sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve yapraklı şekilde ambalajsız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde 20. günde ölçülen asetaldehit miktarları, DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin asetaldehit miktarlarından istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur (Çizelge 4.69).

4.5.2.2 2006 yılında raf ömrü sonunda asetaldehit miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen asetaldehit miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.70).

Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için asetaldehit miktarı değerlerinin, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düzenli bir değişim göstermediği belirlenmiştir. Sadece hem kontrol grubunda hem de hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve yapraklı olarak PE ambalajlı muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı, diğer muhafaza sürelerinde alınan örneklerin raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarından istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur.

Çizelge 4.70 2006 yılında raf ömrü sonunda asetaldehit miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	1,22 ± 0,01 A*a _{Aa}	1,15 ± 0,01 B b _{Aa}
		10	0,70 ± 0,00 C b _{Bc}	0,82 ± 0,00 D a _{Ac}
		20	1,05 ± 0,01 B b _{Aa}	1,11 ± 0,02 B a _{Aa}
		30	1,08 ± 0,02 B a _{Ab}	1,06 ± 0,01 C a _{Bb}
		40	1,19 ± 0,01 A b _{Aa}	1,41 ± 0,02 A a _{Aa}
	PE	0	1,22 ± 0,01 B a _{Aa}	1,15 ± 0,01 B b _{Aa}
		10	1,09 ± 0,01 C a _{Bb}	1,12 ± 0,00 B a _{Ab}
		20	1,05 ± 0,02 C a _{Aa}	0,92 ± 0,01 D b _{Ab}
		30	1,35 ± 0,02 A a _{Aa}	1,31 ± 0,00 A a _{Aa}
		40	0,93 ± 0,00 D b _{Ac}	1,06 ± 0,03 C a _{Ab}
	DPE	0	1,22 ± 0,01 A a _{Aa}	1,15 ± 0,01 A b _{Aa}
		10	1,15 ± 0,01 B a _{Aa}	1,17 ± 0,01 A a _{Aa}
		20	0,93 ± 0,02 D a _{Ab}	0,90 ± 0,03 C a _{Ab}
		30	1,07 ± 0,01 C a _{Ab}	1,01 ± 0,00 B b _{Bb}
		40	1,07 ± 0,01 C a _{Ab}	0,76 ± 0,01 D b _{Bc}
Yapraklı	Ambalajsız	0	1,03 ± 0,01 A a _{Ba}	1,05 ± 0,01 C a _{Ba}
		10	0,90 ± 0,03 B a _{Ab}	0,71 ± 0,00 D b _{Bc}
		20	1,04 ± 0,02 A b _{Aa}	1,14 ± 0,01 B a _{Aa}
		30	1,03 ± 0,02 A b _{Bc}	1,30 ± 0,03 A a _{Ab}
		40	0,74 ± 0,01 C a _{Bb}	0,63 ± 0,01 E b _{Bc}
	PE	0	1,03 ± 0,01 C a _{Ba}	1,05 ± 0,01 C a _{Ba}
		10	1,18 ± 0,01 B a _{Aa}	1,15 ± 0,01 B a _{Aa}
		20	1,04 ± 0,00 C a _{Aa}	0,85 ± 0,00 D b _{Bb}
		30	1,30 ± 0,01 A a _{Ba}	1,34 ± 0,01 A a _{Aa}
		40	0,52 ± 0,01 D b _{Bc}	0,84 ± 0,01 D a _{Bb}
	DPE	0	1,03 ± 0,01 C a _{Ba}	1,05 ± 0,01 B a _{Ba}
		10	1,15 ± 0,01 A a _{Aa}	1,09 ± 0,00 B b _{Bb}
		20	0,74 ± 0,02 D a _{Bb}	0,76 ± 0,01 C a _{Bc}
		30	1,08 ± 0,01 B a _{Ab}	1,09 ± 0,00 B a _{Ac}
		40	1,06 ± 0,02 BCb _{Aa}	1,18 ± 0,01 A a _{Aa}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin asetaldehit miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10., 20. ve 40. gün örneklerinin raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 0,70, 1,05 ve 1,19 nl/g), sitokin uygulanmış örneklerde belirlenen asetaldehit miktarından (sırasıyla 0,82, 1,11 ve 1,41 nl/g) ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki değeri (0,93 nl/g), sitokin uygulanmış örneklerin değerinden (1,06 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yine kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 20. ve 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen değerler (sırasıyla 1,04 ve 1,03 nl/g), sitokin uygulanmış örneklerin değerlerinden (sırasıyla 1,14 ve 1,30 nl/g), PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki asetaldehit miktarı (sırasıyla 0,52 ve 1,06 nl/g), sitokin uygulanmış örneklerin değerlerinden (sırasıyla 0,84 ve 1,18 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokin uygulanan, yapraksız, PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 0. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (1,15 nl/g), sitokin uygulanmamış örneklerde kaydedilen asetaldehit miktarından (1,22 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (0,92 nl/g), sitokin uygulanmamış örneklerin miktarından (1,05 nl/g), DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 1,01 ve 0,76 nl/g), sitokin uygulanmamış örneklerin değerinden (1,07 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinin raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 0,71 ve 0,63 nl/g), sitokin uygulanmamış örneklerde ölçülen asetaldehit miktarından (sırasıyla 0,90 ve 0,74 nl/g), PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 20. (0,85 nl/g) gün ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. (1,09 nl/g) gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı, sitokin uygulanmamış örneklere ait ölçülen asetaldehit miktarından (sırasıyla 1,04 ve 1,15 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan asetaldehit miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız, ambalajsız ve PE ambalajlı

olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 0,70 ve 1,09 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerinden (sırasıyla 0,90 ve 1,18 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı olarak muhafaza edilen soğuk muhafaza başlangıcı örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (1,03 nl/g), yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerinden (1,22 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 30. ve 40. (sırasıyla 1,03 ve 0,74 nl/g), PE ambalajlı 30. ve 40. (sırasıyla 1,30 ve 0,52 nl/g) ve DPE ambalajlı 20. (0,74 nl/g) gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı, yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (1,06 nl/g), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin değerinden (1,30 nl/g), DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 1,01 ve 0,76 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı günlere ait değerinden (sırasıyla 1,09 ve 1,18 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yapraklı muhafaza edilen 0. gün örneklerinin raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (1,05 nl/g), yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin değerinden (1,15 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Ayrıca yapraklı ve ambalajsız 10. ve 40. (sırasıyla 0,71 ve 0,63 nl/g), PE ambalajlı 20. ve 40. (sırasıyla 0,85 ve 0,84 nl/g) ve DPE ambalajlı 10. ve 20. (sırasıyla 1,09 ve 0,76 nl/g) gün örneklerinin raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit değerleri, yapraksız muhafaza edilen örneklerin aynı ambalajlama materyalinde ve aynı günlerine ait değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, ambalaj materyalleri açısından da düzenli bir değişimin olmadığı belirlenmiştir. Ancak hem kontrol grubunda hem de hasat öncesi dönemde 50 ppm sitokinin uygulaması yapılan grupta, yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarları, sırasıyla PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde ölçülen asetaldehit miktarlarından istatistiksel düzeyde düşük olurken, ambalajsız ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda belirlenen asetaldehit miktarları da aynı muhafaza süresinde PE ambalajlı muhafaza

edilen örneklerin asetaldehit miktarından istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Kontrol grubunda, hem yapraklı hem de yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde, ambalajsız ve PE ambalajlı olarak depolanan 20. gün örneklerinin raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarları, DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı muhafaza süresinde ölçülen asetaldehit miktarlarından istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur (Çizelge 4.70).

4.5.2.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde asetaldehit miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında kaydedilen asetaldehit miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri arasında belirlenen interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.71).

Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından koçanların asetaldehit miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde tüm muhafaza sürelerinde ölçülen asetaldehit miktarları istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır. Aynı grupta PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde ise 40. günde ölçülen asetaldehit miktarları, diğer muhafaza sürelerindeki asetaldehit miktarlarından yüksek olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı olarak muhafaza edilen ambalajsız ve PE ambalajlı örneklerde 20. günde, DPE ambalajlı örneklerde ise 10. günde ölçülen asetaldehit miktarları, diğer muhafaza sürelerindeki asetaldehit miktarlarından düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan ve yapraksız muhafaza edilenler içinde, ambalajsız örneklerde 0. ve 20. günde, PE ambalajlı örneklerde 30. ve 40. günde, DPE ambalajlı örneklerde ise 40. günde ölçülen asetaldehit miktarları, diğer muhafaza sürelerinde ölçülen asetaldehit miktarlarından yüksek olmuştur. Sitokinin uygulanan ve yapraklı olarak muhafaza edilen ambalajsız örneklerde 0. günde, PE ve DPE ambalajlı örneklerde ise 40. günde ölçülen asetaldehit miktarları, diğer muhafaza sürelerinde ölçülen asetaldehit miktarlarından yüksek olmuştur.

Çizelge 4.71 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde asetaldehit miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	1,25 ± 0,02 A*a _{Aa}	1,16 ± 0,02 A a _{Ba}
		10	1,12 ± 0,01 A a _{Aa}	0,95 ± 0,03 B a _{Bb}
		20	1,20 ± 0,01 A a _{Aa}	1,08 ± 0,05 A a _{Aa}
		30	1,16 ± 0,03 A a _{Ab}	1,07 ± 0,05 ABa _{Ab}
		40	1,18 ± 0,04 A a _{Ab}	1,05 ± 0,03 ABa _{Bc}
	PE	0	1,25 ± 0,02 BCa _{Aa}	1,16 ± 0,02 B a _{Ba}
		10	1,16 ± 0,03 C a _{Aa}	1,12 ± 0,01 B a _{Aa}
		20	1,23 ± 0,01 C a _{Aa}	1,17 ± 0,08 B a _{Aa}
		30	1,36 ± 0,06 B b _{Aa}	1,50 ± 0,02 A a _{Aa}
		40	1,54 ± 0,02 A a _{Aa}	1,56 ± 0,01 A a _{Aa}
	DPE	0	1,25 ± 0,02 BCa _{Aa}	1,16 ± 0,02 B a _{Ba}
		10	1,15 ± 0,03 C a _{Aa}	1,13 ± 0,02 B a _{Aa}
		20	1,25 ± 0,04 BCa _{Aa}	1,12 ± 0,05 B b _{Aa}
		30	1,33 ± 0,02 B a _{Aa}	1,16 ± 0,06 B b _{Bb}
		40	1,54 ± 0,02 A a _{Aa}	1,39 ± 0,01 A b _{Bb}
Yapraklı	Ambalajsız	0	1,19 ± 0,01 A a _{Aa}	1,29 ± 0,02 A a _{Aa}
		10	1,09 ± 0,05 ABa _{Aa}	1,12 ± 0,07 B a _{Aa}
		20	0,91 ± 0,01 D b _{Bb}	1,08 ± 0,06 B a _{Aa}
		30	0,94 ± 0,03 CD _{Bb}	1,10 ± 0,02 B a _{Ab}
		40	1,05 ± 0,03 BC _{Bb}	1,18 ± 0,02 ABa _{Ab}
	PE	0	1,19 ± 0,01 C a _{Aa}	1,29 ± 0,02 B a _{Aa}
		10	1,13 ± 0,01 C a _{Aa}	0,83 ± 0,01 D b _{Bb}
		20	0,95 ± 0,07 D a _{Bb}	1,05 ± 0,01 C a _{Aa}
		30	1,32 ± 0,02 B a _{Aa}	1,38 ± 0,05 B a _{Ba}
		40	1,55 ± 0,02 A a _{Aa}	1,54 ± 0,02 A a _{Aa}
	DPE	0	1,19 ± 0,01 B a _{Aa}	1,29 ± 0,02 B a _{Aa}
		10	1,05 ± 0,05 C a _{Aa}	0,89 ± 0,01 D b _{Bb}
		20	1,37 ± 0,03 A a _{Aa}	1,11 ± 0,05 C b _{Aa}
		30	1,37 ± 0,04 A a _{Aa}	1,36 ± 0,02 B a _{Aa}
		40	1,46 ± 0,04 A b _{Aa}	1,62 ± 0,01 A a _{Aa}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin asetaldehit miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde 30. günde ölçülen asetaldehit miktarı (1,36 nl/g), sitokinin uygulanmış örneklerde aynı tarihte ölçülen asetaldehit miktarından (1,50 nl/g) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerin 20. 30. ve 40. günde ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 0,91, 0,94 ve 1,05 nl/g), sitokinin uygulanmış örneklerde aynı tarihlerde ölçülen asetaldehit miktarından (sırasıyla 1,08, 1,10 ve 1,18 nl/g) ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde 40. gün asetaldehit miktarı (1,46 nl/g), sitokinin uygulanmış örneklerde aynı tarihte ölçülen değerden (1,62 nl/g) daha düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan örneklerde, yapraksız ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilenlerde 20., 30. ve 40. gün değerleri (sırasıyla 1,12, 1,16 ve 1,39 nl/g), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerlerinden (sırasıyla 1,25, 1,33 ve 1,54 nl/g) daha düşük olmuştur. Yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde muhafazanın 10. gününde ölçülen asetaldehit miktarı (0,83 nl/g), sitokinin uygulanmamış örneklerin aynı tarihte ölçülen asetaldehit miktarından (1,13 nl/g), DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde ise muhafazanın 10. ve 20. gününde ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 0,89 ve 1,11 nl/g), sitokinin uygulanmamış örneklerin miktarından (sırasıyla 1,05 ve 1,37 nl/g) daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan asetaldehit miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen ve soğuk muhafazanın 20., 30. ve 40. gününde alınan örneklerde ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 0,91, 0,94 ve 1,05 nl/g), yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerlerinden (sırasıyla 1,20, 1,16 ve 1,18 nl/g), yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen ve 20. günde alınan örneklerde ölçülen asetaldehit miktarı (0,95 nl/g), yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (1,23 nl/g) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan ve yapraksız olarak ambalajsız, PE ve DPE ambalajlı muhafaza edilen örneklerde muhafaza başlangıcında ölçülen asetaldehit miktarı (1,16 nl/g), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı ambalajlama materyalleri ve aynı güne ait değerlerinden (1,29 nl/g) daha düşük olmuştur. Yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 10. ve 40. günde

ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 0,95 ve 1,05 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 1,12 ve 1,18 nl/g) daha düşük olmuştur. DPE ambalajlı muhafaza edilen örneklerde 30. ve 40. gündeki asetaldehit miktarı (sırasıyla 1,16 ve 1,39 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 1,36 ve 1,62 nl/g) daha düşük olmuştur. Yine sitokinin uygulanan grupta yapraklı muhafaza edilen PE ambalajlı örneklerde 10. ve 30. günde ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 0,83 ve 1,38 nl/g), yapraksız muhafaza edilen örneklerin aynı günlere ait değerlerinden (sırasıyla 1,12 ve 1,50 nl/g) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. DPE ambalajlı örneklerde ise 10. günde ölçülen asetaldehit miktarı (0,89 nl/g), yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerinden (1,13 nl/g) daha düşük olmuştur.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız şekilde ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 30. ve 40. günde ölçülen asetaldehit miktarları (sırasıyla 1,16 ve 1,18 nl/g), PE ve DPE ambalajlı muhafaza edilen örneklerdeki asetaldehit miktarlarından düşük olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı şekilde ambalajsız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde 20. günde ölçülen asetaldehit miktarları (sırasıyla 0,91 ve 0,95 nl/g), DPE ambalajlı muhafaza edilen örneklerin aynı muhafaza süresindeki asetaldehit miktarından (1,37 nl/g) düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 30. ve 40. günde ölçülen asetaldehit miktarları (sırasıyla 0,94 ve 1,05 nl/g), PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı muhafaza süresinde ölçülen asetaldehit miktarlarından istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Sitokinin uygulaması yapılan grupta, yapraksız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin asetaldehit miktarları, sırasıyla DPE ambalajlı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerin asetaldehit miktarlarından yüksek olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 30. ve 40. günde ölçülen asetaldehit miktarları (sırasıyla 1,10 ve 1,18 nl/g), PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden düşük olurken, PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerdeki 10. gün değerleri (0,83 ve 0,89 nl/g), ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerin değerinden (1,12 nl/g) düşük olmuştur (Çizelge 4.71).

4.5.2.4 2007 yılında raf ömrü sonunda asetaldehit miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen asetaldehit miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.72).

Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için raf ömrü sonundaki asetaldehit değerleri, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düzenli bir değişim göstermemiştir. Kontrol grubunda, yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde, PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 0. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarları, diğer muhafaza sürelerine ait örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarlarından yüksek olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde ise ambalaj materyallerinin tümünde 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen değerler, diğer muhafaza sürelerine ait örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarlarından yüksek olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraksız ve ambalajsız 0., 30. ve 40. gün örneklerinde, PE ambalajlı 30. gün örneklerinde ve DPE ambalajlı 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarları, diğer muhafaza sürelerine ait örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen değerlerden yüksek olmuştur. Sitokinin uygulanan ve yapraklı muhafaza edilen ambalajsız 20. ve 30. gün örneklerinde, PE ambalajlı 10., 30. ve 40. gün örneklerinde, DPE ambalajlı 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda belirlenen değerler, diğer muhafaza sürelerine ait örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin asetaldehit değerleri, kontrol grubunda yapraksız ve PE ambalajlı muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (1,09 nl/g), sitokinin uygulanan örneklerin değerinden (1,31 nl/g) daha düşük olmuştur. DPE ambalajlı muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki değerleri (sırasıyla 1,06 ve 0,85 nl/g), sitokinin uygulanan örneklerin değerlerinden (sırasıyla 1,22 ve 1,29 nl/g) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda

ölçülen asetaldehit miktarı (0,80 nl/g), sitokinin uygulanmış örneklere ait değerden (1,22 nl/g), PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 1,05 ve 0,62 nl/g), sitokinin uygulanmış örneklerde ölçülen asetaldehit miktarından (1,25 nl/g) ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (0,83 nl/g), sitokinin uygulanmış örneklerdeki değerden (1,19 nl/g) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulaması yapılan, yapraksız şekilde ambalajsız olarak muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (1,18 nl/g) dışında tüm muhafaza sürelerinde kaydedilen asetaldehit miktarları, sitokinin uygulanmamış örneklerde aynı tarihlerde ölçülen asetaldehit miktarından (1,22 nl/g) daha düşük olmuştur. Ambalajsız, PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde muhafaza başlangıcında raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (1,17 nl/g), sitokinin uygulanmamış örneklerde ölçülen asetaldehit miktarından (1,24 nl/g) daha düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 1,01, 1,23 ve 0,56 nl/g), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerlerinden (sırasıyla 1,16, 1,32 ve 0,97 nl/g), PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 20. (0,75 nl/g) ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. (1,07 nl/g) gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı, sitokinin uygulanmamış örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarından (sırasıyla 0,84 ve 1,24 nl/g) daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan asetaldehit miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından raf ömrü sonunda ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız şekilde ambalajsız, PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 1,22, 1,09 ve 1,15 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerinden (sırasıyla 1,32, 1,22 ve 1,24 nl/g) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı muhafaza edilen soğuk muhafaza başlangıcındaki örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (1,08 nl/g), yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerinden (1,24 nl/g) daha düşük olmuştur. Yapraklı şekilde muhafaza edilen 20. ve 40. gün örneklerinde, ambalajsız (sırasıyla 0,80 ve 0,97 nl/g) ve PE ambalajlı (sırasıyla 0,84 ve 0,62 nl/g) olarak muhafaza edilen örneklerde raf ömrü sonundaki asetaldehit miktarı, yapraksız muhafaza edilen örneklerdeki asetaldehit

miktarından daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulaması yapılan, yapraksız olarak ambalajsız muhafaza edilen 10. ve 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 0,78 ve 0,82 nl/g), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklere ait değerlerden (sırasıyla 1,01 ve 1,22 nl/g), PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 1,04 ve 0,99 nl/g), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerinden (1,25 nl/g) daha düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 40. (0,56 nl/g), PE ambalajlı 20. (0,75 nl/g) ve DPE ambalajlı 10. ve 40. (sırasıyla 1,04 ve 1,19 nl/g) gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı, yapraksız muhafaza edilen örneklere ait değerlerden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız şekilde ambalajsız olarak muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarları (sırasıyla 1,22 ve 1,30 nl/g), PE ve DPE ambalajlı olarak depolana örneklerin değerlerinden yüksek olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı şekilde ambalajsız olarak muhafaza edilen 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (0,80 nl/g), PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden düşük olurken, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinde ölçülen asetaldehit miktarı (sırasıyla 1,32 ve 0,97 nl/g), PE ve DPE'de ambalajlı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden yüksek olmuştur. Yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen değer (1,05 nl/g), ambalajsız ve DPE'de ambalajlı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta yapraklı ve PE'de ambalajlı muhafaza edilen 10. gün örneklerinin raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarı (1,25 nl/g), ambalajsız ve DPE'de ambalajlı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden yüksek olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 20. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki değeri (1,22 nl/g), sırasıyla DPE ve PE'de ambalajlı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden yüksek olmuştur. Yapraklı grupta, ambalajsız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen asetaldehit miktarları (sırasıyla 1,23 ve 1,27 nl/g), DPE'de ambalajlı muhafaza edilen örneklerin değerinden (1,07 nl/g) yüksek olmuştur. Ambalajsız olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda

ölçülen asetaldehit miktarı (0,56 nl/g), PE ve DPE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden düşük olmuştur (Çizelge 4.72).

Çizelge 4.72 2007 yılında raf ömrü sonunda asetaldehit miktarının (nl/g) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	1,24 ± 0,01 AB*a _{Aa}	1,17 ± 0,01 A b _{Aa}
		10	1,09 ± 0,04 C a _{Aa}	0,78 ± 0,01 B b _{Bc}
		20	0,98 ± 0,03 D a _{Aa}	0,82 ± 0,04 B b _{Bc}
		30	1,22 ± 0,02 B a _{Ba}	1,18 ± 0,02 A a _{Ab}
		40	1,30 ± 0,02 A a _{Aa}	1,13 ± 0,01 A b _{Ab}
	PE	0	1,24 ± 0,01 A a _{Aa}	1,17 ± 0,01 B b _{Aa}
		10	1,08 ± 0,03 B a _{Aa}	1,04 ± 0,01 CDa _{Bb}
		20	0,97 ± 0,01 C a _{Aa}	1,10 ± 0,01 C a _{Aa}
		30	1,09 ± 0,02 B b _{Bb}	1,31 ± 0,00 A a _{Aa}
		40	0,98 ± 0,01 C a _{Ab}	0,99 ± 0,00 D a _{Bc}
	DPE	0	1,24 ± 0,01 A a _{Aa}	1,17 ± 0,01 B b _{Aa}
		10	1,06 ± 0,02 C b _{Aa}	1,22 ± 0,01 B a _{Aa}
		20	0,91 ± 0,02 D a _{Aa}	0,93 ± 0,04 D a _{Ab}
		30	1,15 ± 0,02 B a _{Bb}	1,09 ± 0,01 C a _{Ac}
		40	0,85 ± 0,00 D b _{Ac}	1,29 ± 0,02 A a _{Aa}
Yapraklı	Ambalajsız	0	1,08 ± 0,01 C a _{Ba}	1,12 ± 0,01 B a _{Aa}
		10	1,16 ± 0,01 B a _{Aa}	1,01 ± 0,02 C b _{Ab}
		20	0,80 ± 0,03 E b _{Bb}	1,22 ± 0,01 A a _{Aa}
		30	1,32 ± 0,02 A a _{Aa}	1,23 ± 0,02 A b _{Aa}
		40	0,97 ± 0,01 D a _{Ba}	0,56 ± 0,02 D b _{Bb}
	PE	0	1,08 ± 0,01 B a _{Ba}	1,12 ± 0,01 B a _{Aa}
		10	1,05 ± 0,02 B b _{Ab}	1,25 ± 0,02 A a _{Aa}
		20	0,84 ± 0,03 C a _{Bab}	0,75 ± 0,02 C b _{Bc}
		30	1,22 ± 0,03 A a _{Ab}	1,27 ± 0,02 A a _{Aa}
		40	0,62 ± 0,02 D b _{Bc}	1,25 ± 0,01 A a _{Aa}
	DPE	0	1,08 ± 0,01 B a _{Ba}	1,12 ± 0,01 B a _{Aa}
		10	1,09 ± 0,03 B a _{Aa}	1,04 ± 0,03 C a _{Bb}
		20	0,89 ± 0,03 C a _{Aa}	0,95 ± 0,03 D a _{Ab}
		30	1,24 ± 0,01 A a _{Ab}	1,07 ± 0,02 BCb _{Ab}
		40	0,83 ± 0,02 C b _{Ab}	1,19 ± 0,00 A a _{Ba}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.6 Nişasta Miktarı

4.6.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde nişasta miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında kaydedilen nişasta değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.73).

Yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından koçanların nişasta miktarı değerlerinde, soğukta muhafaza sırasında muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak istatistiksel düzeyde önemli değişiklikler gözlenmiştir. Tüm uygulamalarda en yüksek nişasta değerleri 10. günde saptanmıştır. Tüm uygulamalarda nişasta miktarı 20. günde azalmış ancak 30. ve 40. günlerde alınan örneklerde tekrar artmıştır. Ayrıca tüm uygulamalarda 40. günde ölçülen nişasta miktarı, muhafaza başlangıcında ölçülen nişasta değerlerinden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin nişasta miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10., 20. ve 30. gün örneklerinde ölçülen nişasta miktarı (sırasıyla % 25,89, 17,12 ve 18,78), sitokinin uygulanmış örneklerde belirlenen değerlerden (sırasıyla % 29,00, 19,29 ve 19,57) daha düşük olmuştur. PE'de ambalajlı muhafaza edilen 10. ve 20. gün örneklerinin nişasta değerleri (sırasıyla % 25,50 ve 18,02), sitokinin uygulanmış örneklerin değerlerinden (sırasıyla % 27,09 ve 18,96) ve DPE'de ambalajlı muhafaza edilen 10. ve 30. gün örneklerine ait değerler (sırasıyla % 25,97 ve 18,60), sitokinin uygulanmış örneklerin değerlerinden (sırasıyla % 26,58 ve 19,72) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. ve 20. gün örneklerine ait değerler (sırasıyla % 23,29 ve 17,15), sitokinin uygulanmış örneklerin değerlerinden (sırasıyla % 30,08 ve 18,85) daha düşük olmuştur. PE ve DPE'de ambalajlı muhafaza edilen 10. gün örneklerine ait değerler (sırasıyla % 23,62 ve 25,10), sitokinin uygulanmış örneklerin değerlerinden (sırasıyla % 28,10 ve 26,47) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraksız ve DPE'de ambalajlı muhafaza edilen 20. gün örneklerine ait değer (% 15,10), sitokinin

uygulanmamış örneklerin değerinden (% 17,70) daha düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde muhafazanın 30. ve 40. gününde, PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde ise muhafazanın 20., 30. ve 40. gününde ölçülen değerler, sitokinin uygulanmamış örneklerin değerlerinden daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan nişasta miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen ve 30. günde alınan örneklerde ölçülen değer (% 18,78), yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (% 20,33), DPE ambalajlı muhafaza edilen ve 20., 30. ve 40. günde alınan ve yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde ölçülen değer (sırasıyla % 17,70, 18,60 ve 19,94), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerlerinden (sırasıyla % 19,65, 21,42 ve 21,67) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı muhafaza edilen örneklerde tüm ambalaj materyallerinde 0. ve 10. gün, bunun dışında sadece PE'de ambalajlı muhafaza edilen örneklerde 20. gün değerleri, yapraksız muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerlerinden daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta, yapraksız olarak ambalajsız ve PE ambalajlı muhafaza edilen örneklerde 10. gün değerleri (sırasıyla % 29,00 ve 27,09), yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı ambalajlama materyallerinde aynı güne ait değerlerinden (sırasıyla % 30,08 ve 28,10) daha düşük olmuştur. DPE'de ambalajlı muhafaza edilen örneklerde ise 20. gün değeri (% 15,10), yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (% 16,11) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta, yapraklı muhafaza edilen ambalajsız örneklerde 40. gün değeri (% 21,16), yapraksız muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (% 21,92) daha düşük olmuştur. PE ambalajlı örneklerde 20. ve 30. günde ölçülen nişasta miktarı (sırasıyla % 14,34 ve 15,53), yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla % 18,96 ve 19,18) daha düşük olmuştur. DPE'de ambalajlı örneklerde ise 30. günde ölçülen nişasta miktarı (% 18,17), yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerinden (% 19,72) daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.73 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde nişasta miktarının (%) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	17,73 ± 0,10 D*a _{Aa}	17,19 ± 0,10 D a _{Aa}
		10	25,89 ± 0,19 A b _{Aa}	29,00 ± 0,13 A a _{Ba}
		20	17,12 ± 0,06 E b _{Ab}	19,29 ± 0,13 C a _{Aa}
		30	18,78 ± 0,20 C b _{Ba}	19,57 ± 0,10 C a _{Aa}
		40	21,92 ± 0,13 B a _{Aa}	21,92 ± 0,10 B a _{Aa}
	PE	0	17,73 ± 0,10 D a _{Aa}	17,19 ± 0,10 C a _{Aa}
		10	25,50 ± 0,13 A b _{Aa}	27,09 ± 0,25 A a _{Bb}
		20	18,02 ± 0,10 C b _{Aa}	18,96 ± 0,17 B a _{Aa}
		30	19,00 ± 0,04 C a _{Aa}	19,18 ± 0,06 B a _{Aa}
		40	19,90 ± 0,16 B a _{Ab}	19,36 ± 0,10 B a _{Ac}
	DPE	0	17,73 ± 0,10 D a _{Aa}	17,19 ± 0,10 C a _{Aa}
		10	25,97 ± 0,41 A b _{Aa}	26,58 ± 0,22 A a _{Ab}
		20	17,70 ± 0,13 D a _{Ba}	15,10 ± 0,10 D b _{Bb}
		30	18,60 ± 0,10 C b _{Ba}	19,72 ± 0,06 B a _{Ab}
		40	19,94 ± 0,27 B a _{Bb}	20,22 ± 0,10 B a _{Ab}
Yapraklı	Ambalajsız	0	17,12 ± 0,06 D a _{Ba}	17,05 ± 0,10 D a _{Aa}
		10	23,29 ± 0,23 A b _{Bb}	30,08 ± 0,10 A a _{Aa}
		20	17,15 ± 0,10 C b _{Ab}	18,85 ± 0,06 C a _{Aa}
		30	20,33 ± 0,07 B a _{Ab}	19,10 ± 0,20 C b _{Aa}
		40	21,96 ± 0,04 B a _{Aa}	21,16 ± 0,13 B b _{Ba}
	PE	0	17,12 ± 0,06 C a _{Ba}	17,05 ± 0,10 C a _{Aa}
		10	23,62 ± 0,19 A b _{Bb}	28,10 ± 0,40 A a _{Ab}
		20	17,08 ± 0,07 C a _{Bb}	14,34 ± 0,13 E b _{Bc}
		30	18,96 ± 0,06 B a _{Ac}	15,53 ± 0,19 D b _{Bc}
		40	19,47 ± 0,10 B a _{Ab}	18,82 ± 0,04 B b _{Ac}
	DPE	0	17,12 ± 0,06 D a _{Ba}	17,05 ± 0,10 D a _{Aa}
		10	25,10 ± 0,42 A b _{Ba}	26,47 ± 0,10 A a _{Ac}
		20	19,65 ± 0,04 C a _{Aa}	16,11 ± 0,10 E b _{Ab}
		30	21,42 ± 0,10 B a _{Aa}	18,17 ± 0,04 C b _{Bb}
		40	21,67 ± 0,13 B a _{Aa}	19,75 ± 0,20 B b _{Ab}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, ambalaj materyalleri açısından istatistiksel olarak düzenli bir değişimin olmadığı belirlenmiştir. Ancak kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen örneklerin 10., 20. ve 30 gün değerleri ile yine kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen örneklerin 20. gün değeri, aynı grupta ve aynı muhafaza süresinde DPE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden düşük olmuştur. Bu uygulamalar dışında, hem kontrol grubunda hem de sitokinin uygulaması yapılan grupta yapraklı ve yapraksız şekilde ambalajsız muhafaza edilen örneklerde tüm muhafaza sürelerindeki değerler, PE ve DPE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur (Çizelge 4.73).

4.6.2 2006 yılında raf ömrü sonunda nişasta miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen nişasta miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.74).

Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı değerlerinde, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak istatistiksel düzeyde önemli değişiklikler gözlenmiştir. Tüm uygulamalarda en yüksek nişasta değerleri 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda saptanmıştır. Tüm uygulamalarda nişasta miktarı 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda azalmış ancak 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda tekrar artış göstermiştir. Ayrıca hasat öncesi dönemde sitokinin uygulaması yapılarak, yapraksız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin dışında tüm uygulamalarda 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı, muhafaza başlangıcında alınan örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarından daha yüksek olmuştur.

Çizelge 4.74 2006 yılında raf ömrü sonunda nişasta miktarının (%) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	18,13 ± 0,04 D*a _{Aa}	17,91 ± 0,14 C a _{Aa}
		10	23,51 ± 0,17 A b _{Aa}	26,18 ± 0,13 A a _{Ba}
		20	15,89 ± 0,10 E b _{Bc}	16,72 ± 0,16 D a _{Ba}
		30	20,59 ± 0,19 C b _{Aa}	21,52 ± 0,10 B a _{Aa}
		40	22,93 ± 0,10 B a _{Aa}	21,71 ± 0,25 B b _{Aa}
	PE	0	18,13 ± 0,04 E a _{Aa}	17,91 ± 0,14 B a _{Aa}
		10	23,91 ± 0,04 A a _{Aa}	22,25 ± 0,07 A b _{Bc}
		20	19,07 ± 0,17 D a _{Aa}	15,49 ± 0,06 D b _{Bb}
		30	21,06 ± 0,16 C a _{Aa}	15,67 ± 0,14 D b _{Bb}
		40	21,60 ± 0,04 B a _{Ab}	16,76 ± 0,16 C b _{Bc}
	DPE	0	18,13 ± 0,04 D a _{Aa}	17,91 ± 0,14 C a _{Aa}
		10	23,69 ± 0,10 A a _{Aa}	23,66 ± 0,13 A a _{Ab}
		20	16,65 ± 0,10 E a _{Bb}	15,57 ± 0,04 D b _{Bb}
		30	19,79 ± 0,19 C a _{Ab}	15,93 ± 0,06 D b _{Bb}
		40	20,95 ± 0,10 B a _{Ac}	18,71 ± 0,10 B b _{Bb}
Yapraklı	Ambalajsız	0	17,62 ± 0,16 D a _{Ba}	17,55 ± 0,06 D a _{Aa}
		10	20,80 ± 0,06 A b _{Bb}	27,66 ± 0,10 A a _{Aa}
		20	18,02 ± 0,10 D b _{Ab}	19,57 ± 0,16 C a _{Aa}
		30	18,56 ± 0,04 C b _{Bc}	19,97 ± 0,07 C a _{Bb}
		40	20,15 ± 0,25 B b _{Bb}	21,31 ± 0,13 B a _{Aa}
	PE	0	17,62 ± 0,16 D a _{Ba}	17,55 ± 0,06 E a _{Aa}
		10	20,15 ± 0,29 A b _{Bc}	23,87 ± 0,13 A a _{Ab}
		20	18,49 ± 0,10 C a _{Bb}	18,89 ± 0,28 D a _{Ab}
		30	19,25 ± 0,04 B a _{Bb}	19,68 ± 0,07 C a _{Ab}
		40	20,04 ± 0,17 A a _{Bb}	20,48 ± 0,23 B a _{Ab}
	DPE	0	17,62 ± 0,16 D a _{Ba}	17,55 ± 0,06 D a _{Aa}
		10	21,81 ± 0,20 A b _{Ba}	23,47 ± 0,04 A a _{Ab}
		20	19,75 ± 0,04 C a _{Aa}	19,25 ± 0,13 C a _{Ab}
		30	19,90 ± 0,04 C b _{Aa}	20,80 ± 0,11 B a _{Aa}
		40	20,69 ± 0,06 B b _{Aa}	21,09 ± 0,10 B a _{Aa}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin nişasta miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10., 20. ve 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (sırasıyla % 23,51, 15,89 ve 20,59), sitokin uygulanan örneklerde belirlenen değerlerden (sırasıyla % 26,18, 16,72 ve 21,52) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10., 20., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (sırasıyla % 20,80, 18,02, 18,56 ve 20,15), sitokin uygulanmış örneklerin değerlerinden (sırasıyla % 27,66, 19,57, 19,97 ve 21,31) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. PE’de ambalajlı muhafaza edilen 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (% 20,15), sitokin uygulanmış örneklere ait değerden (%23,87) ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen koçanlarda 10., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (sırasıyla % 21,81, 19,90 ve 20,69), sitokin uygulanmış örneklere ait değerlerden (sırasıyla % 23,47, 20,80 ve 21,09) daha düşük olmuştur. Sitokin uygulaması yapılan, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (% 21,71), sitokin uygulanmamış örneklerin değerinden (% 22,93) daha düşük olmuştur. PE’de ambalajlı muhafaza edilen 10., 20., 30. ve 40., DPE’de ambalajlı muhafaza edilen 20., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta değeri, sitokin uygulanmamış örneklerde ölçülen değerlerden daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan nişasta miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (% 15,89), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerinden (% 18,02), DPE’de ambalajlı muhafaza edilen 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (% 16,65), yapraklı depolanan örneklerin değerinden (% 19,75) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı olarak, ambalajsız muhafaza edilen 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı dışında tüm muhafaza sürelerine ait örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı, PE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerde tüm muhafaza sürelerine ait örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı ve DPE’de ambalajlı muhafaza edilen 0. ve 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta

miktarları, yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen 10. ve 20. gün, PE’de ambalajlı muhafaza edilen 0. gün örnekleri dışında tüm muhafaza sürelerinde ve DPE ambalajlı muhafaza edilen 20., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarları, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulaması yapılan grupta yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (% 19,97) ölçülen nişasta miktarı, yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerinden (% 21,52) daha düşük olmuştur.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, sitokinin uygulanan grupta, hem yapraksız ve hem de yapraklı şekilde ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. ve 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı, PE ve DPE’de ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden daha yüksek olmuştur. Aynı grupta, yapraksız şekilde ambalajsız olarak muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı, PE ve DPE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerde ölçülen değerlerden daha yüksek olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı olarak DPE’de ambalajlanarak depolanan tüm muhafaza sürelerine ait örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı, ambalajsız ve PE ambalajlı örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur (Çizelge 4.74).

4.6.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde nişasta miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında kaydedilen nişasta miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.75). Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından koçanların nişasta miktarı değerlerinde, soğukta muhafaza sırasında muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak istatistiksel düzeyde önemli değişiklikler gözlenmiştir. 1. yıl verilerine benzer şekilde tüm uygulamalarda en yüksek nişasta değerleri 10. günde

saptanmıştır. Tüm uygulamalarda nişasta miktarı 20. günde azalmış ancak muhafazanın sonu olan 30. ve 40. günlerde tekrar artış göstermiştir.

Çizelge 4.75 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde nişasta miktarının (%) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	18,27 ± 0,16 D*a _{Aa}	17,41 ± 0,16 D a _{Aa}
		10	28,53 ± 0,36 A b _{Aa}	30,66 ± 0,13 A a _{Aa}
		20	22,46 ± 0,56 C a _{Aa}	20,33 ± 0,60 C b _{Aa}
		30	25,57 ± 1,10 B a _{Aa}	21,13 ± 0,06 BCb _{Aa}
		40	26,40 ± 0,20 B a _{Aa}	21,78 ± 0,41 B b _{Ab}
	PE	0	18,27 ± 0,16 B a _{Aa}	17,41 ± 0,16 B a _{Aa}
		10	23,84 ± 0,06 A a _{Ac}	19,79 ± 0,25 A b _{Bc}
		20	18,60 ± 0,16 B a _{Ab}	16,32 ± 0,25 B b _{Bb}
		30	18,82 ± 0,04 B a _{Bb}	18,96 ± 0,06 A a _{Bb}
		40	23,15 ± 0,85 A a _{Ab}	19,03 ± 0,16 A b _{Bc}
	DPE	0	18,27 ± 0,16 D a _{Aa}	17,41 ± 0,16 C a _{Aa}
		10	26,98 ± 0,06 A a _{Ab}	26,40 ± 0,35 A a _{Ab}
		20	19,14 ± 0,04 CDb _{Ab}	20,59 ± 0,06 B a _{Aa}
		30	19,90 ± 0,04 C b _{Ab}	21,67 ± 0,13 B a _{Aa}
		40	21,96 ± 0,10 B b _{Ac}	26,36 ± 0,24 A a _{Aa}
Yapraklı	Ambalajsız	0	17,34 ± 0,27 C a _{Aa}	16,69 ± 0,17 E a _{Aa}
		10	23,29 ± 0,06 A b _{Bab}	26,18 ± 0,96 A a _{Ba}
		20	20,19 ± 0,20 B a _{Ba}	19,21 ± 0,10 D a _{Aa}
		30	21,16 ± 0,16 B a _{Ba}	20,48 ± 0,13 C a _{Aa}
		40	21,27 ± 0,47 B b _{Bb}	22,90 ± 0,07 B a _{Aa}
	PE	0	17,34 ± 0,27 D a _{Aa}	16,69 ± 0,17 D a _{Aa}
		10	23,91 ± 0,16 A a _{Aa}	23,33 ± 0,35 A a _{Ab}
		20	18,49 ± 0,40 C a _{Ab}	18,64 ± 0,06 C a _{Aa}
		30	20,08 ± 0,45 B a _{Aa}	20,44 ± 0,10 B a _{Aa}
		40	22,79 ± 0,13 A a _{Aa}	22,43 ± 0,06 A a _{Aa}
	DPE	0	17,34 ± 0,27 D a _{Aa}	16,69 ± 0,17 C a _{Aa}
		10	22,43 ± 0,13 A a _{Bb}	21,60 ± 0,10 A a _{Bc}
		20	19,65 ± 0,10 C a _{Aa}	19,65 ± 0,10 B a _{Aa}
		30	21,06 ± 0,20 B a _{Aa}	20,62 ± 0,13 ABa _{Aa}
		40	21,24 ± 0,06 B a _{Ab}	20,66 ± 0,16 ABa _{Bb}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin nişasta miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen koçanların 10. gün değeri (% 28,53), sitokinin uygulanmış örneklere ait değerden (% 30,66) daha düşük olmuştur. DPE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerde 20., 30. ve 40 gün değerleri (sırasıyla % 19,14, 19,90 ve 21,96), sitokinin uygulanmış örneklere ait değerlerden (sırasıyla % 20,59, 21,67 ve 26,36) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen örneklerde 10. ve 40. gün değerleri (sırasıyla % 23,29 ve 21,27), sitokinin uygulanmış örneklere ait değerlerden (sırasıyla % 26,18 ve 22,90) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 20., 30. ve 40. gün değerleri (sırasıyla % 20,33, 21,13 ve 21,78), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerlerinden (% 22,46, 25,57 ve 26,40) daha düşük olmuştur. Yapraksız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde 10., 20. ve 40. gün değerleri (sırasıyla % 19,79, 16,32 ve 19,03), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerlerinden (% 23,84, 18,60 ve 23,15) daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan nişasta miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda PE’de ambalajlı ve yapraksız depolanan örneklerde 30. gün değeri (% 18,82), yapraklı örneklerin aynı güne ait değerinden (% 20,08) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 10., 20., 30. ve 40. gün değerleri (sırasıyla % 23,29, 20,19, 21,16 ve 21,27), yapraksız muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerlerinden (sırasıyla % 28,53, 22,46, 25,57 ve 26,40) daha düşük olmuştur. DPE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerde 10. gün değeri (% 22,43), yapraksız muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (% 26,98) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraksız ve PE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerde 10., 20., 30. ve 40. gün değerleri (sırasıyla % 19,79, 16,32, 18,96 ve 19,03), yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerlerinden (sırasıyla % 23,33, 18,64, 20,44 ve 22,43) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yine sitokinin uygulanan grupta, yapraklı muhafaza edilen ambalajsız örneklerde 10. gün değeri (% 26,18), yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerinden (% 30,66) daha düşük olmuştur. DPE’de ambalajlı örneklerde 10. ve 40. gün değerleri (sırasıyla % 21,60 ve 20,66), yapraksız muhafaza

edilen örneklerin aynı günlere ait değerlerinden (sırasıyla % 26,40 ve 26,36) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerin 10., 20., 30. ve 40. gün değerleri ile sitokinin uygulanan grupta yapraksız ve yapraklı şekilde ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerin 10. gün değerinin, aynı grupta ve aynı muhafaza süresinde PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde yüksek olduğu gözlenmiştir. Hem kontrol grubunda hem de sitokinin uygulanan grupta, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde 30. gün ve sadece sitokinin uygulanan grupta yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde 20. güne ait nişasta miktarı değerleri, ambalaj materyalleri bakımından aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 4.75).

4.6.4 2007 yılında raf ömrü sonunda nişasta miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen nişasta miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.76). Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından nişasta miktarı değerlerinde, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak raf ömrü sonunda istatistiksel düzeyde belirgin değişimler gözlenmiştir. 1. yıl verilerine benzer şekilde tüm uygulamalarda en yüksek nişasta değerleri 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda saptanmıştır. Yine tüm uygulamalarda nişasta miktarı 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda azalmış ancak 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda tekrar artmıştır.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin nişasta miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10., 20., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (sırasıyla % 27,01, 21,63, 22,46 ve 25,10), sitokinin uygulanan örneklere ait değerlerden (sırasıyla % 28,68, 25,14, 25,17 ve 26,40) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. DPE'de ambalajlı muhafaza edilen 20., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (sırasıyla % 17,30,

19,00 ve 21,24), sitokinin uygulanan örneklerin değerlerinden (sırasıyla % 19,57, 22,25 ve 22,46) daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.76 2007 yılında raf ömrü sonunda nişasta miktarının (%) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	18,92 ± 0,36 E*a _{Aa}	18,67 ± 0,37 D a _{Aa}
		10	27,01 ± 0,10 A b _{Aa}	28,68 ± 0,14 A a _{Aa}
		20	21,63 ± 0,07 D b _{Aa}	25,14 ± 0,38 C a _{Aa}
		30	22,46 ± 0,10 C b _{Aa}	25,17 ± 0,13 C a _{Aa}
		40	25,10 ± 0,10 B b _{Aa}	26,40 ± 0,04 B a _{Aa}
	PE	0	18,92 ± 0,36 C a _{Aa}	18,67 ± 0,37 B a _{Aa}
		10	23,73 ± 0,33 A a _{Ac}	22,14 ± 0,04 A b _{Bc}
		20	16,29 ± 0,10 D a _{Bc}	15,64 ± 0,10 C a _{Bc}
		30	21,67 ± 0,06 B a _{Aa}	16,29 ± 0,25 C b _{Bc}
		40	21,96 ± 0,14 B a _{Ab}	22,07 ± 0,20 A a _{Ab}
	DPE	0	18,92 ± 0,36 C a _{Aa}	18,67 ± 0,37 D a _{Aa}
		10	26,11 ± 0,22 A a _{Bb}	26,29 ± 0,14 A a _{Ab}
		20	17,30 ± 0,10 D b _{Bb}	19,57 ± 0,13 C a _{Ab}
		30	19,00 ± 0,18 C b _{Bb}	22,25 ± 0,10 B a _{Ab}
		40	21,24 ± 0,06 B b _{Bb}	22,46 ± 0,56 B a _{Ab}
Yapraklı	Ambalajsız	0	18,53 ± 0,06 D a _{Aa}	17,48 ± 0,13 D b _{Ba}
		10	21,38 ± 0,10 A b _{Bc}	28,28 ± 0,06 A a _{Aa}
		20	19,65 ± 0,19 C a _{Ba}	17,55 ± 0,60 D b _{Bb}
		30	20,33 ± 0,19 BCa _{Bb}	19,18 ± 0,27 C b _{Bb}
		40	20,48 ± 0,23 B b _{Bb}	24,49 ± 0,06 B a _{Ba}
	PE	0	18,53 ± 0,06 D a _{Aa}	17,48 ± 0,13 D b _{Ba}
		10	23,37 ± 0,04 A b _{Ab}	24,81 ± 0,06 A a _{Ab}
		20	18,09 ± 0,06 D a _{Ab}	18,67 ± 0,13 C a _{Aa}
		30	19,50 ± 0,17 C a _{Bc}	19,21 ± 0,10 C a _{Ab}
		40	20,40 ± 0,10 B b _{Bb}	22,14 ± 0,04 B a _{Ab}
	DPE	0	18,53 ± 0,06 C a _{Aa}	17,48 ± 0,13 C b _{Ba}
		10	28,24 ± 0,10 A a _{Aa}	22,32 ± 0,17 A b _{Bc}
		20	18,20 ± 0,17 C a _{Ab}	16,72 ± 0,24 C b _{Bc}
		30	23,19 ± 0,38 B a _{Aa}	20,40 ± 0,18 B b _{Ba}
		40	28,10 ± 0,16 A a _{Aa}	21,13 ± 0,11 B b _{Bc}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (sırasıyla % 21,38 ve 20,48), sitokinin uygulanan örneklerin değerlerinden (sırasıyla % 28,28 ve 24,49) daha düşük olmuştur. PE'de ambalajlı muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (sırasıyla % 23,37 ve 20,40), sitokinin uygulanan örneklerin değerlerinden (sırasıyla % 24,81 ve 22,14) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraksız ve PE'de ambalajlı muhafaza edilen 10. ve 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (sırasıyla % 22,14 ve 16,29), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerlerinden (sırasıyla % 23,73 ve 21,67) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraklı muhafaza edilen 0. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (% 17,48) ölçülen nişasta miktarı, sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (% 18,53) daha düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 20. ve 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (sırasıyla % 17,55 ve 19,18), sitokinin uygulanmamış örneklere ait değerlerden (sırasıyla % 19,65 ve 20,33) daha düşük olmuştur. DPE'de ambalajlı muhafaza edilen 10., 20., 30. ve 40. gün örneklerinin raf ömrü sonundaki nişasta miktarı (sırasıyla % 22,32, 16,72, 20,40 ve 21,13), sitokinin uygulanmamış örneklere ait değerlerden (sırasıyla % 28,24, 18,20, 23,19 ve 28,10) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan nişasta miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı (% 16,29), yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (% 18,09), DPE ambalajlı muhafaza edilen 10., 20., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonu değerleri (sırasıyla % 26,11, 17,30, 19,00 ve 21,24), yapraklı muhafaza edilen örneklere ait değerlerden (sırasıyla % 28,24, 18,20, 23,19 ve 28,10) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 10., 20., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonu değerleri (sırasıyla % 21,38, 19,65, 20,33 ve 20,48), yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla % 27,01, 21,63, 22,46 ve 25,10) daha düşük olmuştur. PE'de ambalajlı muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonu değerleri (sırasıyla % 19,50 ve 20,40), yapraksız muhafaza edilen örneklere ait değerlerden (sırasıyla % 21,67 ve 21,96) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan,

yapraksız olarak PE’de muhafaza edilen 10., 20. ve 30. gün örneklerinde raf ömrü sonundaki nişasta miktarı, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden daha düşük olmuştur. Yine sitokinin uygulanan grupta, yapraklı muhafaza edilen ambalajsız örnekler içinde 10. gün dışındaki diğer günlerde alınan örneklerde, PE’de ambalajlı muhafaza edilen sadece 0. gün örneklerinde ve DPE’de ambalajlı muhafaza edilen tüm muhafaza sürelerinde alınan örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı, yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerlerinden daha düşük olmuştur.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, ambalaj materyalleri açısından istatistiksel olarak düzenli bir değişimin olmadığı belirlenmiştir. Ancak hem kontrol grubunda hem de hasat öncesi dönemde sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen ve tüm muhafaza sürelerinde alınan örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı, PE ve DPE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden daha yüksek olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulaması yapılan grupta, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı ile kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı, PE ve DPE’de ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı olarak DPE’de ambalajlı muhafaza edilen 10. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonundaki değerler, ambalajsız ve PE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden yüksek olmuştur. Ayrıca hem kontrol grubunda hem de sitokinin uygulanan grupta, yapraklı ve DPE’de ambalajlı muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen nişasta miktarı, ambalajsız ve PE ambalajlı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur (Çizelge 4.76).

4.7 Şeker Miktarı

4.7.1 Fruktoz miktarı

4.7.1.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde fruktoz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında fruktoz miktarının değişimi üzerine muhafaza süresi x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri ve muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı interaksiyonlarının etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.77 ve 4.78).

Muhafaza süresi x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonuna göre ambalaj materyalleri açısından, yapraksız grupta ambalajsız örneklerde 10. (3,47 g/kg), 20. (3,98 g/kg) ve 40. (3,49 g/kg), PE ambalajlı örneklerde 10. (3,25 g/kg) ve yapraklı grupta ambalajsız örneklerde 20. (5,10 g/kg) ve 40. (3,01 g/kg) günde ölçülen fruktoz değerleri, diğer değerlerden istatistiki olarak daha düşük olmuştur. Yaprak varlığı açısından, yapraksız olarak ambalajsız (3,47 g/kg) ve PE ambalajlı (3,25 g/kg) örneklere ait 10. gün değerleri, yapraklı olarak ambalajsız, PE ve DPE ambalajlı örneklerin 0. (3,12 g/kg) gün değerleri istatistiki olarak diğer değerlerden daha düşük olmuştur. Muhafaza süresi açısından, yapraksız ve PE ambalajlı örneklerin 10. (3,25 g/kg), yapraklı ve ambalajsız örneklerin 0. (3,12 g/kg) ve 40. (3,01 g/kg), yapraklı ve DPE ambalajlı örneklerin 0. (3,12 g/kg) gün değerleri istatistiki olarak diğer değerlerden daha düşük olmuştur. Yapraklı ve PE ambalajlı örneklerde ise 10. (5,19 g/kg), 30. (4,93 g/kg) ve 40. (5,05 g/kg) gün değerleri istatistiki olarak aynı grupta yer alırken, 0. (3,12 g/kg) gün değerinden daha yüksek ve 20. (6,72 g/kg) gün değerinden daha düşük olmuştur (Çizelge 4.77).

Yaprak varlığı açısından, sadece kontrol grubunda yapraklı olarak depolanan örneklerde soğukta muhafaza başlangıcı (3,74 g/kg) değeri, yapraksız olarak depolanan örneğin (6,91 g/kg) değerinden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar açısından sitokinin uygulaması yapılan, yapraklı ve yapraksız örneklerin 0. gün değerleri (sırasıyla 2,49 g/kg ve 2,78 g/kg) ile kontrol grubundaki yapraksız örneklerin 40. gün değeri (3,82 g/kg), diğer değerlerden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur.

Muhafaza süresi açısından, kontrol grubundaki yapraksız örneklerin 0. (6,91 g/kg), 20. (5,71 g/kg) ve 40. (3,82 g/kg) gün değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak önemlidir. Kontrol grubunda yapraklı örneklerin 0. (3,74 g/kg) ve 40. (4,40 g/kg) gün değerleri istatistiksel olarak birbirleri ile aynı grupta yer alırken diğer günlere ait değerlerden düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta yapraksız örneklerin 0. (2,78 g/kg) ve yapraklı örneklerin 0. (2,49 g/kg) ve 40. (4,09 g/kg) gün değerleri istatistiksel düzeyde düşük olmuştur (Çizelge 4.78).

Çizelge 4.77 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde fruktoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Yaprak varlığı	
		Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	0	4,84 ± 1,02 A*a _A	3,12 ± 0,66 B b _A
	10	3,47 ± 1,02 A b _B	4,98 ± 0,53 A a _A
	20	3,98 ± 0,18 A a _B	5,10 ± 0,37 A a _B
	30	4,81 ± 0,59 A a _A	4,38 ± 0,33 AB a _A
	40	3,49 ± 0,41 A a _B	3,01 ± 0,19 B a _B
PE	0	4,84 ± 1,02 A a _A	3,12 ± 0,66 C b _A
	10	3,25 ± 0,87 B b _B	5,19 ± 0,65 B a _A
	20	6,14 ± 0,68 A a _A	6,72 ± 0,48 A a _A
	30	5,91 ± 0,54 A a _A	4,93 ± 0,27 B a _A
	40	5,29 ± 0,33 A a _A	5,05 ± 0,37 B a _A
DPE	0	4,84 ± 1,02 A a _A	3,12 ± 0,66 B b _A
	10	5,73 ± 0,52 A a _A	4,51 ± 0,88 AB a _A
	20	5,65 ± 0,44 A a _A	5,34 ± 0,35 A a _{AB}
	30	4,40 ± 0,11 A a _A	5,69 ± 0,69 A a _A
	40	4,60 ± 0,46 A a _{AB}	4,68 ± 0,37 A a _A

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.78 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde fruktoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	0	6,91 ± 0,15 A* a _A	2,78 ± 0,45 B b _A
	10	4,28 ± 0,80 CD a _A	4,01 ± 0,73 A a _A
	20	5,71 ± 0,58 B a _A	4,80 ± 0,33 A a _A
	30	5,19 ± 0,54 BC a _A	4,89 ± 0,28 A a _A
	40	3,82 ± 0,23 D b _A	5,10 ± 0,43 A a _A
Yapraklı	0	3,74 ± 0,62 B a _B	2,49 ± 0,26 C b _A
	10	4,84 ± 0,61 A ba _A	4,94 ± 0,52 A ba _A
	20	5,91 ± 0,49 A a _A	5,52 ± 0,28 A a _A
	30	4,76 ± 0,24 A ba _A	5,24 ± 0,53 A ba _A
	40	4,40 ± 0,42 B a _A	4,09 ± 0,38 B a _A

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.7.1.2 2006 yılında raf ömrü sonunda fruktoz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda fruktoz miktarının değişimi üzerine muhafaza süresi x ambalaj materyalleri ve muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı interaksyonlarının istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.79 ve 4.80).

Ambalaj materyalleri bakımından, sadece ambalajsız olarak depolanan örneklerde 10. gün (4,35 g/kg) değeri, PE ve DPE ambalajlı örneklerin aynı muhafaza süresindeki değerlerinden (sırasıyla 5,97 ve 5,18 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, ambalajsız olarak depolanan örnekler arasında istatistiki olarak fark belirlenmemiştir. PE ambalajlı olarak depolanan 30. gün (3,92 g/kg) ve DPE ambalajlı olarak depolanan 40. gün (3,32 g/kg) örnekleri raf ömrü sonunda, istatistiksel düzeyde en düşük fruktoz miktarına sahip olmuştur (Çizelge 4.79).

Çizelge 4.79 2006 yılında raf ömrü sonunda fruktoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	5,35 ± 0,37 A* a	5,35 ± 0,37 AB a	5,35 ± 0,37 A a
10	4,35 ± 0,40 A b	5,97 ± 0,34 A a	5,18 ± 0,52 A ab
20	4,38 ± 0,25 A a	5,36 ± 0,33 AB a	5,36 ± 0,23 A a
30	4,60 ± 0,38 A a	3,92 ± 0,32 C a	4,51 ± 0,25 AB a
40	4,42 ± 0,39 A a	4,33 ± 0,36 BC a	3,32 ± 0,34 B a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı arasındaki interaksyona göre yaprak varlığı açısından, sadece sitokin uygulanan grupta yapraklı olarak depolanan ve 0. günde alınan örneklerde raf ömrü sonundaki fruktoz miktarı (4,36 g/kg), yapraksız olarak depolanan örneklerin değerinden (6,14 g/kg) istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Muhafaza süresi açısından, kontrol ve yapraklı grupta 40. (3,47 g/kg), sitokin uygulanan ve yapraksız grupta 30. (3,57 g/kg) ve 40. (3,46 g/kg) günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen değerler, diğer muhafaza sürelerinde alınan örneklerde raf ömrü sonunda kaydedilen değerlerden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur (Çizelge 4.80).

Çizelge 4.80 2006 yılında raf ömrü sonunda fruktoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokin (50 ppm)
Yapraksız	0	5,37 ± 0,33 A* a A	6,14 ± 0,45 A a A
	10	4,60 ± 0,56 A a A	5,71 ± 0,47 A a A
	20	4,97 ± 0,36 A a A	4,83 ± 0,53 AB a A
	30	4,51 ± 0,21 A a A	3,57 ± 0,40 B a A
	40	4,31 ± 0,52 A a A	3,46 ± 0,20 B a A
Yapraklı	0	5,55 ± 0,36 A a A	4,36 ± 0,30 A a B
	10	5,13 ± 0,39 A a A	5,22 ± 0,67 A a A
	20	4,95 ± 0,24 AB a A	5,38 ± 0,17 A a A
	30	4,37 ± 0,27 AB a A	4,93 ± 0,45 A a A
	40	3,47 ± 0,39 B a A	4,85 ± 0,47 A a A

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.7.1.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde fruktoz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında kaydedilen fruktoz miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.81). Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından, tanelerin fruktoz miktarı incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 30. (5,22 g/kg), PE ve DPE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerde ise 40. gün değerleri (sırasıyla 4,03 ve 5,85 g/kg), diğer muhafaza sürelerinde ölçülen değerlerden daha yüksek olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 30. ve 40. (sırasıyla 5,45 ve 2,79 g/kg), PE’de ambalajlı örneklerde 20. ve 40. (sırasıyla 4,47 ve 4,11 g/kg), DPE’de ambalajlı örneklerde ise 40. gün değerleri (4,12 g/kg), diğer muhafaza sürelerine ait değerlerden daha yüksek olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen örneklerde 10. (4,99 g/kg), PE ve DPE’de ambalajlı örneklerde ise 40. gün değerleri (sırasıyla 4,30 ve 5,23 g/kg), diğer muhafaza sürelerine ait değerlerden yüksek olmuştur. Sitokinin uygulanan ve yapraklı muhafaza edilen ambalajsız örneklerde 20. ve 40. (sırasıyla 4,96 ve 4,38 g/kg), PE ve DPE’de ambalajlı örneklerde ise 40. gün değerleri (sırasıyla 5,20 ve 5,13 g/kg), diğer muhafaza sürelerinde ölçülen değerlerden yüksek olmuştur.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin fruktoz miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerin 10. ve 40. günde ölçülen fruktoz miktarı (sırasıyla 1,39 ve 2,48 g/kg), sitokinin uygulanan örneklerin değerlerinden (sırasıyla 4,99 ve 4,49 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. DPE’de ambalajlı muhafaza edilen 30. gün örneklerindeki fruktoz miktarı (1,15 g/kg), sitokinin uygulanan örneklerin değerinden (3,30 g/kg) daha düşük olmuştur. Yine kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen örneklerde 20. ve 40. gün değerleri (sırasıyla 2,30 ve 2,79 g/kg), sitokinin uygulanmış örneklerin değerlerinden (sırasıyla 4,96 ve 4,38 g/kg) ve PE’de ambalajlı örneklerin 30. gün değeri (1,61 g/kg), sitokinin uygulanan örneklerin değerinden (3,76 g/kg) daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.81 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde fruktoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	1,29 ± 0,13 B* a _{Aa}	2,81 ± 0,24 BC a _{Aa}
		10	1,39 ± 0,04 B b _{Aa}	4,99 ± 0,34 A a _{Aa}
		20	1,57 ± 0,26 B a _{Aa}	1,99 ± 0,34 C a _{Ba}
		30	5,22 ± 0,32 A a _{Aa}	2,74 ± 0,38 BC b _{Aa}
		40	2,48 ± 0,73 B b _{Ab}	4,49 ± 0,78 AB a _{Aa}
	PE	0	1,29 ± 0,13 B a _{Aa}	2,81 ± 0,24 AB a _{Aa}
		10	2,58 ± 0,03 AB a _{Aa}	2,31 ± 0,16 B a _{Ab}
		20	1,29 ± 0,14 B a _{Ba}	1,20 ± 0,11 B a _{Aa}
		30	1,44 ± 0,11 B a _{Ab}	2,26 ± 0,51 B a _{Aa}
		40	4,03 ± 0,15 A a _{Aa}	4,30 ± 0,76 A a _{Aa}
	DPE	0	1,29 ± 0,13 B a _{Aa}	2,81 ± 0,24 BC a _{Aa}
		10	1,51 ± 0,40 B a _{Aa}	1,45 ± 0,14 C a _{Bb}
		20	1,43 ± 0,12 B a _{Ba}	2,86 ± 0,57 BC a _{Aa}
		30	1,15 ± 0,29 B b _{Ab}	3,30 ± 0,99 B a _{Aa}
		40	5,85 ± 0,76 A a _{Aa}	5,23 ± 0,29 A a _{Aa}
Yapraklı	Ambalajsız	0	1,67 ± 0,10 B a _{Aa}	1,31 ± 0,16 B a _{Aa}
		10	1,82 ± 0,24 B a _{Aa}	1,61 ± 0,53 B a _{Bb}
		20	2,30 ± 0,40 B b _{Ab}	4,96 ± 0,93 A a _{Aa}
		30	5,45 ± 0,53 A a _{Aa}	1,47 ± 0,24 B b _{Ab}
		40	2,79 ± 1,02 A b _{Aa}	4,38 ± 0,50 A a _{Aa}
	PE	0	1,67 ± 0,10 B a _{Aa}	1,31 ± 0,16 C a _{Aa}
		10	1,62 ± 0,23 B a _{Aa}	1,50 ± 0,09 C a _{Ab}
		20	4,47 ± 0,64 A a _{Aa}	2,36 ± 0,89 BC b _{Ab}
		30	1,61 ± 0,39 B b _{Ab}	3,76 ± 0,55 AB a _{Aa}
		40	4,11 ± 0,21 A a _{Aa}	5,20 ± 0,87 A a _{Aa}
	DPE	0	1,67 ± 0,10 C a _{Aa}	1,31 ± 0,16 C a _{Aa}
		10	2,21 ± 0,39 BC a _{Aa}	3,80 ± 0,66 AB a _{Aa}
		20	3,73 ± 0,24 AB a _{Ab}	1,46 ± 0,16 C b _{Ab}
		30	1,95 ± 0,34 C a _{Ab}	2,62 ± 0,43 BC a _{Ab}
		40	4,12 ± 0,79 A a _{Ba}	5,13 ± 0,70 A a _{Aa}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Sitokinin uygulanan, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen örneklerde 30. gün değeri (2,74 g/kg), sitokinin uygulanmamış örneklere ait değerden (5,22 g/kg) daha düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen örneklerde, 30. gün değeri (1,47 g/kg), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (5,45 g/kg), PE ve DPE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerde ise 20. gün değeri (sırasıyla 2,36 ve 1,46 g/kg), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (sırasıyla 4,47 ve 3,73 g/kg) daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan fruktoz miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız şekilde PE ve DPE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerde 20. gün değeri (sırasıyla 1,29 ve 1,43 g/kg), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 4,47 ve 3,73 g/kg) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve DPE’de ambalajlı örneklerde 40. gün değeri (4,12 g/kg), yapraksız örneklerin aynı güne ait değerinden (5,85 g/kg) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen örneklerde 20. gün değeri (1,99 g/kg), yapraklı örneklerin aynı güne ait değerinden (4,96 g/kg) daha düşük olmuştur. DPE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerde 10. gün değeri (1,45 g/kg), yapraklı örneklerin aynı güne ait değerinden (3,80 g/kg) daha düşük olmuştur. Yine sitokinin uygulaması yapılan grupta, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 10. gün değeri (1,61 g/kg), yapraksız örneklerin aynı güne ait değerinden (4,99 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, 10. günde kontrol grubunda yapraksız ve yapraklı muhafaza edilen tüm ambalaj materyallerindeki örneklerin değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Ancak sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve ambalajsız olarak depolanan örneklerin, yapraklı muhafazada ise DPE ambalajlı olarak depolanan örneklerin fruktoz miktarı istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. 20. günde hem kontrol hem de sitokinin uygulanan grupta, yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde ambalaj materyalleri bakımından istatistiksel düzeyde fark gözlenmezken, yapraklı muhafaza edilen örnekler içinde kontrol grubunda PE’de ambalajlı depolanan ve sitokinin uygulanan grupta ambalajsız olarak depolanan

örneklerin fruktoz miktarı istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. 30. günde kontrol grubunda yapraksız ve yapraklı muhafaza edilen örnekler içinde ambalajsız depolanan örneklerin fruktoz miktarı, diğer ambalaj materyallerine göre istatistiksel düzeyde yüksek olurken, sitokinin uygulanan grupta, yapraksız örneklerde ambalaj materyalleri bakımından istatistiksel düzeyde fark çıkmamıştır. Ancak yapraklı muhafaza edilen koçanlarda PE ambalajlı depolanan örneklerin fruktoz miktarı, diğer ambalaj materyallerine göre istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. 40. günde sadece kontrol grubunda yapraksız şekilde muhafaza edilen koçanlarda PE ve DPE’de ambalajlı muhafaza edilen örneklerin değeri, ambalajsız muhafaza edilen örneklerin değerinden yüksek olmuştur (Çizelge 4.81).

4.7.1.4 2007 yılında raf ömrü sonunda fruktoz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen fruktoz miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.82). Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından fruktoz miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen 20. ve 30. (sırasıyla 4,24 ve 5,38 g/kg), PE’de ambalajlı 40. (4,12 g/kg), DPE’de ambalajlı 30. (5,59 g/kg) gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen fruktoz miktarları, diğer muhafaza sürelerinde ölçülen değerlerden yüksek olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 20. gün örneklerinde (4,34 g/kg), PE’de ambalajlı 40. gün örneklerinde (4,42 g/kg), DPE’de ambalajlı 30. gün örneklerinde (7,23 g/kg) raf ömrü sonunda ölçülen fruktoz miktarları, diğer muhafaza sürelerinde ölçülen değerlerden yüksek olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen 30. (4,42 g/kg), PE’de ambalajlı 0., 10., 20. ve 40. (sırasıyla 2,84, 2,92, 3,15 ve 3,87 g/kg), DPE’de ambalajlı 30. (4,65 g/kg) gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen fruktoz değerleri, diğer muhafaza sürelerine ait değerlerden yüksek olmuştur. Sitokinin uygulanan ve yapraklı muhafaza edilen örneklerde muhafaza başlangıcında raf ömrü sonunda (4,21 g/kg) ölçülen fruktoz miktarı ile ambalajsız örneklerde 30. ve 40. (sırasıyla 4,92 ve 4,46 g/kg) ve PE’de ambalajlı 40. (3,96 g/kg)

gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen fruktoz değeri, diğer muhafaza sürelerinde ölçülen fruktoz miktarlarından istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur.

Çizelge 4.82 2007 yılında raf ömrü sonunda fruktoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	2,23 ± 0,76 B*a _{AA}	2,84 ± 0,33 AB a _{AA}
		10	2,26 ± 0,52 B a _{AA}	2,84 ± 0,55 AB a _{AA}
		20	4,24 ± 0,13 A a _{AA}	1,77 ± 0,33 B b _{AA}
		30	5,38 ± 1,20 A a _{AA}	4,42 ± 0,74 A a _{AA}
		40	1,66 ± 0,11 B a _{Ab}	2,96 ± 0,19 AB a _{AA}
	PE	0	2,23 ± 0,76 B a _{AA}	2,84 ± 0,33 A a _{AA}
		10	2,30 ± 0,50 B a _{AA}	2,92 ± 0,37 A a _{AA}
		20	2,51 ± 0,22 B a _{Ab}	3,15 ± 1,10 A a _{AA}
		30	1,72 ± 0,15 B a _{Ab}	1,19 ± 0,10 B a _{Ab}
		40	4,12 ± 0,35 A a _{AA}	3,87 ± 0,80 A a _{AA}
	DPE	0	2,23 ± 0,76 B a _{AA}	2,84 ± 0,33 BC a _{AA}
		10	2,60 ± 0,38 B a _{AA}	3,71 ± 0,21ABC a _{AA}
		20	2,03 ± 0,05 B a _{Ab}	2,32 ± 0,43 C a _{AA}
		30	5,59 ± 0,22 A a _{BA}	4,65 ± 0,70 A a _{AA}
		40	2,34 ± 0,15 B a _{Ab}	4,35 ± 0,62 AB a _{AA}
Yapraklı	Ambalajsız	0	2,25 ± 0,41 B b _{AA}	4,21 ± 0,37 A a _{AA}
		10	1,64 ± 0,12 B a _{AA}	1,92 ± 0,33 B a _{AA}
		20	4,34 ± 0,51 A a _{AA}	1,86 ± 0,08 B b _{AA}
		30	2,29 ± 0,78 AB b _{Bb}	4,92 ± 0,51 A a _{AA}
		40	1,57 ± 0,06 B b _{Ab}	4,46 ± 0,75 A a _{AA}
	PE	0	2,25 ± 0,41 B b _{AA}	4,21 ± 0,37 A a _{AA}
		10	2,28 ± 0,12 B a _{AA}	3,22 ± 0,42 AB a _{AA}
		20	2,74 ± 0,55 B a _{Ab}	1,77 ± 0,08 B a _{AA}
		30	1,55 ± 0,32 B a _{Ab}	2,05 ± 0,07 B a _{Ab}
		40	4,42 ± 0,59 A a _{AA}	3,96 ± 0,94 A a _{AA}
	DPE	0	2,25 ± 0,41 BC b _{AA}	4,21 ± 0,37 A a _{AA}
		10	2,96 ± 0,42 BC a _{AA}	2,67 ± 0,56 AB a _{AA}
		20	1,61 ± 0,20 C a _{Ab}	2,01 ± 0,16 B a _{AA}
		30	7,23 ± 0,29 A a _{AA}	3,18 ± 1,71 AB b _{Ab}
		40	3,45 ± 0,11 B a _{AA}	3,31 ± 0,80 AB a _{AA}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin fruktoz miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda, yapraklı muhafaza edilen 0. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen fruktoz miktarı (2,25 g/kg), sitokinin uygulanan örneklerin miktarından (4,21 g/kg) daha düşük olmuştur. Ayrıca yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen, 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen fruktoz miktarı (sırasıyla 2,29 ve 1,57 g/kg), sitokinin uygulanan örneklerde belirlenen değerlerden (sırasıyla 4,92 ve 4,46 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde 50 ppm sitokinin uygulaması yapılan, yapraksız ve ambalajsız 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen değer (1,77 g/kg), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (4,24 g/kg) daha düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız 20. gün örneklerinde raf ömrü sonu değeri (1,86 g/kg), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (4,34 g/kg), DPE’de ambalajlı muhafaza edilen 30. gün örnekleri değeri (3,18 g/kg), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (7,23 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan fruktoz miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde kontrol grubunda, yapraksız ve DPE’de ambalajlı muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen fruktoz miktarı (5,59 g/kg), yapraklı örneklerin aynı güne ait değerinden (7,23 g/kg) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen fruktoz miktarı (2,29 g/kg), yapraksız muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (5,38 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraksız ve yapraklı uygulamalar arasında yaprak varlığı bakımından raf ömrü sonunda elde olunan değerler aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, bütün uygulamalarda 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ambalaj materyalleri bakımından istatistiksel düzeyde fark çıkmamıştır. 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda, kontrol grubunda yapraksız ve yapraklı muhafaza edilen, ambalajsız olarak depolanan örneklerin fruktoz miktarı diğer ambalaj materyallerine göre istatistiksel düzeyde yüksek olurken, sitokinin uygulanan grupta hem yapraksız hem de yapraklı muhafaza edilen koçanlarda ambalaj

materyalleri bakımından istatistiksel düzeyde fark çıkmamıştır. 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda, hem kontrol grubunda hem de sitokin uygulanan grupta, yapraksız örnekler içinde ambalajsız ve DPE’de ambalajlı depolanan örneklerin fruktoz miktarı, PE’de ambalajlı depolanan örneklerin değerinden yüksek olmuştur (Çizelge 4.82).

4.7.2 Glikoz miktarı

4.7.2.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde glikoz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında glikoz miktarının değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar ve muhafaza süresi x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.83 ve 4.84). Hasat öncesi uygulamalar bakımından, sitokin uygulaması yapılan 0. (7,47 g/kg) gün örneklerine ait değerler ile muhafaza süresi bakımından, kontrol grubundaki 40. (8,13 g/kg) ve sitokin grubundaki 0. (7,47 g/kg) gün örneklerine ait değerler, diğer uygulamalardan istatistiksel düzeyde düşük olmuştur (Çizelge 4.83).

Çizelge 4.83 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde glikoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamaların etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
	Kontrol	Sitokin (50 ppm)
0	9,50 ± 0,64 A* a	7,47 ± 0,27 B b
10	9,35 ± 0,51 AB a	8,81 ± 0,62 A a
20	10,03 ± 0,47 A a	9,68 ± 0,27 A a
30	9,32 ± 0,56 AB a	9,64 ± 0,28 A a
40	8,13 ± 0,48 B a	8,98 ± 0,54 A a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıkları göstermektedir

Ambalaj materyalleri bakımından, sadece ambalajsız olarak depolanan 20. (8,77 g/kg) ve 40. (6,70 g/kg) gün örneklerine ait değerler, PE ve DPE ambalajlı olarak depolanan örneklerin aynı muhafaza süresindeki değerlerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, ambalajsız olarak depolanan 40. (6,70 g/kg), PE ambalajlı

olarak depolanan 0. (8,48 g/kg) ve 10. (8,47 g/kg) gün örneklerine ait değerler, diğer muhafaza sürelerindeki değerlerden istatistiki olarak düşük olmuştur. DPE ambalajlı olarak depolanan örneklerde her bir muhafaza süresinde ölçülen değerler aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 4.84).

Çizelge 4.84 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde glikoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	8,48 ± 0,69 A*a	8,48 ± 0,69 B a	8,48 ± 0,69 A a
10	8,78 ± 0,55 A a	8,47 ± 0,87 B a	10,00 ± 0,58 A a
20	8,77 ± 0,38 A b	10,94 ± 0,43 A a	9,86 ± 0,37 A ab
30	9,09 ± 0,50 A a	10,11 ± 0,41 AB a	9,24 ± 0,67 A a
40	6,70 ± 0,53 B b	10,05 ± 0,35 AB a	8,93 ± 0,55 A a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.7.2.2 2006 yılında raf ömrü sonunda glikoz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen glikoz miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.85). Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından glikoz miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen glikoz miktarları (18,34 g/kg), diğer muhafaza sürelerine ait örneklerde belirlenen değerlerden daha yüksek olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 30. (19,53 g/kg), PE'de ambalajlı 0. ve 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen glikoz miktarları (sırasıyla 10,63 ve 12,62 g/kg), diğer değerlerden daha yüksek olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen glikoz miktarları (17,50 ve 20,24 g/kg), diğer muhafaza sürelerinin raf ömrü sonunda ölçülen glikoz miktarlarından yüksek olmuştur. Bu uygulamalar dışındaki diğer tüm

uygulamalarda ise en yüksek glikoz miktarı 40. günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda belirlenmiştir.

Çizelge 4.85 2006 yılında raf ömrü sonunda glikoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	11,44 ± 1,91 BC*a _{Aa}	11,31 ± 0,77 B a _{Aa}
		10	7,76 ± 0,68 C a _{Aa}	10,94 ± 1,93 B a _{Aa}
		20	9,52 ± 0,38 BC a _{Aa}	7,83 ± 0,33 BC a _{Ab}
		30	18,34 ± 0,15 A a _{Aa}	6,73 ± 0,20 C b _{Bb}
		40	11,99 ± 0,38 B a _{Ab}	15,42 ± 1,02 A a _{Ba}
	PE	0	11,44 ± 1,91 B a _{Aa}	11,31 ± 0,77 B a _{Aa}
		10	10,51 ± 0,83 B a _{Aa}	11,23 ± 0,98 B a _{Aa}
		20	9,66 ± 0,53 B a _{Aa}	12,27 ± 1,81 B a _{Aa}
		30	10,66 ± 0,99 B a _{Ab}	8,99 ± 1,09 B a _{Ab}
		40	17,78 ± 0,66 A a _{Aa}	16,20 ± 0,54 A a _{Aa}
	DPE	0	11,44 ± 1,91 AB a _{Aa}	11,31 ± 0,77 A a _{Aa}
		10	10,98 ± 1,05 AB a _{Aa}	12,25 ± 1,71 A a _{Aa}
		20	11,35 ± 1,29 AB a _{Aa}	11,08 ± 0,75 A a _{Aa}
		30	8,66 ± 0,22 B a _{Ab}	11,63 ± 0,57 A a _{Aa}
		40	14,70 ± 0,69 A a _{Bab}	13,63 ± 0,76 A a _{Ba}
Yapraklı	Ambalajsız	0	10,63 ± 0,52 C a _{Aa}	9,33 ± 0,28 B a _{Aa}
		10	9,23 ± 0,45 C a _{Aa}	9,08 ± 0,56 B a _{Aa}
		20	9,30 ± 0,27 C a _{Aa}	10,23 ± 0,30 B a _{Ab}
		30	19,53 ± 0,47 A a _{Aa}	17,50 ± 2,12 A a _{Aa}
		40	14,53 ± 1,20 B a _{Ab}	20,24 ± 0,66 A a _{Aa}
	PE	0	10,63 ± 0,52 A a _{Aa}	9,33 ± 0,28 B a _{Aa}
		10	11,22 ± 0,90 AB a _{Aa}	12,14 ± 1,10 B a _{Aa}
		20	12,62 ± 1,43 A a _{Aa}	11,91 ± 0,74 B a _{Aa}
		30	8,23 ± 0,23 B a _{Ab}	8,53 ± 0,54 B a _{Ab}
		40	12,14 ± 2,01 AB b _{Bb}	17,98 ± 1,58 A a _{Aa}
	DPE	0	10,63 ± 0,52 B a _{Aa}	9,33 ± 0,28 B a _{Aa}
		10	10,18 ± 0,94 B a _{Aa}	10,57 ± 1,47 B a _{Aa}
		20	11,20 ± 0,10 B a _{Aa}	10,27 ± 0,84 B a _{Ab}
		30	9,86 ± 0,17 B a _{Ab}	10,25 ± 0,13 B a _{Ab}
		40	18,42 ± 1,51 A a _{Aa}	17,07 ± 0,62 A a _{Aa}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin glikoz miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda, yapraklı ve PE'de ambalajlı muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen glikoz miktarı (12,14 g/kg), sitokinin uygulanan örneklerin değerinden (17,98 g/kg) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen glikoz miktarı (6,73 g/kg), sitokinin uygulanmamış grupta aynı tarihte ölçülen glikoz miktarından (18,34 g/kg) daha düşük olmuştur. Diğer uygulamalarda yer alan örneklerde, hasat öncesi uygulamalar bakımından raf ömrü sonunda elde edilen bu parametre değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Çalışmamızda elde olunan glikoz miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda, yapraksız ve DPE'de ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ölçülen değer (14,70 g/kg), yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (18,42 g/kg) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonu değeri (12,14 g/kg), yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerinden (17,78 g/kg) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda belirlenen değer (sırasıyla 6,73 ve 15,42 g/kg), yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 17,50 ve 20,24 g/kg) daha düşük olmuştur. Yapraksız ve DPE'de ambalajlı muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonu değeri (13,63 g/kg), yapraklı örneklerin aynı güne ait değerinden (17,07 g/kg) daha düşük olmuştur. Diğer uygulamalarda yer alan örneklerde, yaprak varlığı bakımından raf ömrü sonunda elde edilen bu parametre değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, bütün uygulamalarda 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ambalaj materyalleri bakımından elde olunan veriler aynı istatistiksel grupta yer almıştır. 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda, sitokinin uygulanan grupta yapraksız ve yapraklı olarak ambalajsız depolanan örneklerin glikoz değeri, diğer ambalaj materyallerine göre düşük olurken, kontrol grubunda hem

yapraksız hem de yapraklı olarak depolanan örneklerde ambalaj materyalleri bakımından elde olunan veriler aynı istatistiksel grupta yer almıştır. 30. gün örneklerinde, kontrol grubunda hem yapraksız hem de yapraklı örneklerde ambalajsız olarak depolananlara ait glikoz miktarı, diğer ambalaj materyallerine göre yüksek olmuştur. 40. gün raf ömrü sonunda hasat öncesi dönemde sitokinin uygulaması yapılan grupta, hem yapraksız hem de yapraklı olarak muhafaza edilen koçanlarda ambalaj materyalleri bakımından istatistiksel düzeyde fark çıkmamıştır (Çizelge 4.85).

4.7.2.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde glikoz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında kaydedilen glikoz miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.86). Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından örneklerin glikoz miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilenlerde 30. günde ölçülen glikoz miktarı (19,86 g/kg), diğer muhafaza sürelerinde ölçülen değerlerden yüksek olmuştur. Bu uygulama dışındaki diğer tüm uygulamalarda ise en yüksek glikoz miktarı 40. günde belirlenmiştir.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin glikoz miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda, yapraksız ve ambalajsız örneklerde 10. gün değeri (6,04 g/kg), sitokinin uygulanmış örneklerin değerinden (10,42 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde 30. günde (3,97 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, sitokinin uygulanan örneklerde aynı tarihlerde ölçülen glikoz miktarından (8,28 g/kg) daha düşük olmuştur. Yine kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen örneklerde 40. günde ölçülen glikoz miktarı (21,92 g/kg), sitokinin uygulanmış örneklerde aynı tarihte ölçülen değerden (27,72 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen örneklerde 30. günde ölçülen glikoz miktarı (8,16 g/kg), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (19,86 g/kg) daha düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız örneklerde 30. gün değeri (5,56 g/kg), sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden

(16,81 g/kg) ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde ise 20. günde (5,99 g/kg) ölçülen değer, sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (9,84 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan glikoz miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 40. günde (14,77 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (21,92 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. PE ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde 20. günde (sırasıyla 5,50 ve 5,00 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (sırasıyla 9,54 ve 9,84 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde 50 ppm sitokinin uygulaması yapılan grupta, yapraksız şekilde ambalajsız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde 40. günde (sırasıyla 11,45 ve 15,59 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (sırasıyla 27,72 ve 19,33 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 10. günde (5,78 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (10,42 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, 10. günde sitokinin uygulanan grupta yapraksız olarak muhafaza edilenlerde ambalajsız, yapraklı olarak muhafaza edilenlerde ise DPE'de ambalajlı depolanan örneklerin glikoz miktarı, diğer ambalaj materyallerine göre istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. 20. ve 40. günde sitokinin uygulanan grupta yapraklı muhafaza edilenlerde ambalajsız olarak depolanan örneklerin glikoz miktarı, diğer ambalaj materyallerine göre yüksek olmuştur. 30. günde, kontrol grubunda hem yapraksız hem de yapraklı muhafaza edilenlerde ambalajsız olarak depolanan örneklerin glikoz miktarı, diğer ambalaj materyallerine göre yüksek olmuştur. 40. günde hem kontrol grubunda hem de hasat öncesi dönemde sitokinin uygulaması yapılan grupta, yapraksız olarak muhafaza edilenlerde ambalajsız depolanan örneklerin değeri, diğer ambalaj materyallerine göre düşük olmuştur (Çizelge 4.86).

Çizelge 4.86 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde glikoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar		
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)	
Yapraksız	Ambalajsız	0	5,74 ± 0,31 C*a _{Aa}	8,41 ± 0,97 AB a _{Aa}	
		10	6,04 ± 0,14 C b _{Aa}	10,42 ± 0,48 AB a _{Aa}	
		20	5,61 ± 0,31 C a _{Aa}	7,15 ± 0,43 B a _{Aa}	
		30	19,86 ± 0,56 A a _{Aa}	8,16 ± 0,58 AB b _{Aa}	
		40	14,77 ± 0,57 B a _{Bb}	11,45 ± 0,52 A a _{Bb}	
	PE	0	5,74 ± 0,31 B a _{Aa}	8,41 ± 0,97 B a _{Aa}	
		10	7,33 ± 0,18 B a _{Aa}	6,83 ± 0,17 B a _{Ab}	
		20	5,50 ± 0,39 B a _{Ba}	5,52 ± 0,12 B a _{Aa}	
		30	5,66 ± 0,41 B a _{Ab}	7,87 ± 0,14 B a _{Aa}	
		40	17,29 ± 0,81 A a _{Ab}	15,59 ± 1,41 A a _{Ba}	
	DPE	0	5,74 ± 0,31 B a _{Aa}	8,41 ± 0,97 B a _{Aa}	
		10	5,98 ± 0,25 B a _{Aa}	5,18 ± 0,10 B a _{Ab}	
		20	5,00 ± 0,09 B a _{Ba}	7,15 ± 0,46 B a _{Aa}	
		30	3,97 ± 0,46 B b _{Ab}	8,28 ± 1,52 B a _{Aa}	
		40	18,43 ± 0,61 A a _{Aa}	15,21 ± 0,60 A a _{Aa}	
	Yapraklı	Ambalajsız	0	7,72 ± 0,36 C a _{Aa}	6,05 ± 0,56 C a _{Aa}
			10	5,95 ± 0,06 C a _{Aa}	5,78 ± 0,48 C a _{Bab}
			20	7,07 ± 0,64 C a _{Aa}	10,26 ± 1,46 B a _{Aa}
			30	16,81 ± 0,38 B a _{Aa}	5,56 ± 0,11 C b _{Aa}
			40	21,92 ± 0,81 A b _{Aa}	27,72 ± 1,99 A a _{Aa}
PE		0	7,72 ± 0,36 B a _{Aa}	6,05 ± 0,56 B a _{Aa}	
		10	6,18 ± 0,26 B a _{Aa}	4,63 ± 1,98 B a _{Ab}	
		20	9,54 ± 1,33 B a _{Aa}	7,29 ± 0,70 B a _{Ab}	
		30	6,07 ± 0,71 C a _{Ab}	6,88 ± 0,30 B a _{Aa}	
		40	19,31 ± 1,59 A a _{Aa}	19,33 ± 1,49 A a _{Ab}	
DPE		0	7,72 ± 0,36 B a _{Aa}	6,05 ± 0,56 B a _{Aa}	
		10	6,57 ± 0,40 B a _{Aa}	8,32 ± 0,62 B a _{Aa}	
		20	9,84 ± 1,08 B a _{Aa}	5,99 ± 0,38 B b _{Ab}	
		30	6,42 ± 0,27 B a _{Ab}	7,49 ± 0,43 B a _{Aa}	
		40	19,26 ± 3,51 A a _{Aa}	16,97 ± 0,33 A a _{Ab}	

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.7.2.4 2007 yılında raf ömrü sonunda glikoz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen glikoz miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.87).

Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından koçanların glikoz miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde 30. gün raf ömrü sonunda (20,24 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, diğer muhafaza sürelerinin raf ömrü sonunda ölçülen glikoz miktarlarından istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. Kontrol grubunda yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde 20., 30. ve 40. gün raf ömrü sonunda (sırasıyla 12,02, 13,41 ve 12,33 g/kg), DPE ambalajlı muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (20,05 g/kg) ölçülen değer, diğer muhafaza süreleri için belirlenen değerlerden yüksek olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (14,81 ve 13,44 g/kg) ölçülen glikoz miktarları, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (18,95 ve 17,97 g/kg) ölçülen glikoz miktarları, diğer muhafaza sürelerinin raf ömrü sonunda ölçülen glikoz miktarlarından istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. Bu uygulamalar dışındaki diğer tüm uygulamalarda ise en yüksek glikoz miktarı 40. gün raf ömrü sonunda belirlenmiştir.

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin glikoz miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız şekilde PE ve DPE ambalajlı 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (sırasıyla 12,93 ve 9,32 g/kg) ölçülen değer, sitokinin uygulanmış örneklerde ölçülen değerden (sırasıyla 19,35 ve 15,61 g/kg) daha düşük olmuştur. Yine kontrol grubunda yapraklı ve ambalajsız 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (sırasıyla 13,41 ve 12,33 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, sitokinin uygulanmış örneklerin değerlerinden (sırasıyla 18,95 ve 17,97 g/kg) daha düşük olmuştur. DPE'de ambalajlı muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (15,65 g/kg) ölçülen değer, sitokinin uygulanmış

örneklerin değerinden (24,19 g/kg) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan, yapraksız ve ambalajsız muhafaza edilen 20. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (sırasıyla 7,39 ve 13,44 g/kg) ölçülen değer, sitokinin uygulanmamış örneklerin değerlerinden (sırasıyla 16,61 ve 27,79 g/kg) daha düşük olmuştur. Yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (7,20 g/kg) ölçülen değer, sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (12,02 g/kg) daha düşük olmuştur. PE’de ambalajlı muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (20,69 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (24,59 g/kg) daha düşük olmuştur. DPE’de ambalajlı muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (5,81 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, sitokinin uygulanmamış örneklerin değerinden (20,05 g/kg) daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan glikoz miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız şekilde PE ve DPE ambalajlı muhafaza edilen örneklerde 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (sırasıyla 12,93 ve 9,32 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, yapraklı muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 24,59 ve 15,65 g/kg) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız muhafaza edilen 20., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (sırasıyla 12,02, 13,41 ve 12,33 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 16,61, 18,27 ve 27,79 g/kg) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulanan grupta, yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (sırasıyla 14,81 ve 13,44 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, yapraklı muhafaza edilenlere ait değerlerden (sırasıyla 18,95 ve 17,97 g/kg) daha düşük olmuştur. Yapraksız ve DPE’de ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (15,61 g/kg) ölçülen değer, yapraklı muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (24,19 g/kg) daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulaması yapılan grupta, yapraklı ve PE ambalajlı muhafaza edilen 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (6,05 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerinden (9,74 g/kg) daha düşük olmuştur. DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (5,81 g/kg) ölçülen glikoz miktarı, yapraksız muhafaza edilen örneklerin değerinden (17,24 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Çizelge 4.87 2007 yılında raf ömrü sonunda glikoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	7,06 ± 0,76 C*a _{Aa}	9,58 ± 1,21 B a _{Aa}
		10	7,63 ± 0,22 C a _{Aa}	8,51 ± 0,60 B a _{Aa}
		20	16,61 ± 0,18 B a _{Aa}	7,39 ± 0,17 B b _{Aa}
		30	18,27 ± 1,50 B a _{Aa}	14,81 ± 0,48 A a _{Bb}
		40	27,79 ± 1,61 A a _{Aa}	13,44 ± 0,22 A b _{Bb}
	PE	0	7,06 ± 0,76 B a _{Aa}	9,58 ± 1,21 B a _{Aa}
		10	8,01 ± 0,78 B a _{Aa}	8,31 ± 0,48 BC a _{Aa}
		20	8,10 ± 0,44 B a _{Ab}	9,74 ± 1,21 B a _{Aa}
		30	5,80 ± 0,23 B a _{Ab}	5,34 ± 0,49 C a _{Ac}
		40	12,93 ± 1,99 A b _{Bb}	19,35 ± 2,16 A a _{Aa}
	DPE	0	7,06 ± 0,76 B a _{Aa}	9,58 ± 1,21 B a _{Aa}
		10	8,09 ± 0,37 B a _{Aa}	10,23 ± 1,03 B a _{Aa}
		20	7,12 ± 0,41 B a _{Ab}	7,52 ± 0,74 B a _{Aa}
		30	20,24 ± 1,91 A a _{Aa}	17,24 ± 0,52 A a _{Aa}
		40	9,32 ± 0,70 B b _{Bc}	15,61 ± 0,19 A a _{Bb}
Yapraklı	Ambalajsız	0	7,66 ± 0,92 B a _{Aa}	10,44 ± 0,17 BC a _{Aa}
		10	6,42 ± 0,44 B a _{Aa}	6,65 ± 0,72 C a _{Aa}
		20	12,02 ± 1,07 A a _{Ba}	7,20 ± 0,40 BC b _{Aa}
		30	13,41 ± 0,47 A b _{Bb}	18,95 ± 3,12 A a _{Aa}
		40	12,33 ± 0,71 A b _{Bb}	17,97 ± 0,47 A a _{Ab}
	PE	0	7,66 ± 0,92 B a _{Aa}	10,44 ± 0,17 B a _{Aa}
		10	8,86 ± 0,34 B a _{Aa}	8,55 ± 0,69 BC a _{Aa}
		20	8,12 ± 0,91 B a _{Ab}	6,05 ± 0,36 C a _{Ba}
		30	5,92 ± 0,60 B a _{Ac}	8,23 ± 0,24 BC a _{Ab}
		40	24,59 ± 1,71 A a _{Aa}	20,69 ± 1,46 A b _{Ab}
	DPE	0	7,66 ± 0,92 C a _{Aa}	10,44 ± 0,17 B a _{Aa}
		10	8,07 ± 0,60 C a _{Aa}	7,76 ± 0,60 BC a _{Aa}
		20	6,68 ± 0,39 C a _{Ab}	7,28 ± 0,52 BC a _{Aa}
		30	20,05 ± 1,23 A a _{Aa}	5,81 ± 1,12 C b _{Bb}
		40	15,65 ± 0,80 B b _{Ab}	24,19 ± 0,48 A a _{Aa}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda bütün uygulamalarda ve 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda sitokinin uygulanan grupta yapraksız ve yapraklı muhafaza edilen örneklerde ambalaj materyalleri bakımından istatistiksel düzeyde fark çıkmamıştır. 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda kontrol grubunda yapraksız ve yapraklı olarak muhafaza edilenlerde ambalajsız depolanan örneklerin glikoz miktarı, diğer ambalaj materyallerine göre istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda tüm uygulamalarda PE ambalajlı olarak depolanan örneklerin glikoz miktarı, diğer ambalaj materyallerine göre istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda kontrol grubunda yapraklı olarak ve sitokinin uygulanan grupta yapraksız olarak muhafaza edilen koçanlarda PE ambalajlı olarak depolanan örneklerin glikoz miktarı, diğer ambalaj materyallerine göre istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur (Çizelge 4.87).

4.7.3 Sakaroz miktarı

4.7.3.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde sakaroz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında sakaroz miktarının değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı ve muhafaza süresi x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.88 ve 4.89). Yaprak varlığı bakımından, kontrol grubunda yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin 20. (5,57 g/kg) gün değeri ile sitokinin uygulanan grupta yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin 0. (9,29 g/kg) gün değeri, yapraklı olarak muhafaza edilen ve aynı muhafaza süresine ait örneklerin değerlerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar bakımından, kontrol grubunda yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin 0. (8,06 g/kg) ve 40. (2,82 g/kg) gün değerleri ile yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin 0. (8,21 g/kg) gün değeri, sitokinin uygulaması yapılan grubun aynı muhafaza süresinde kaydedilen değerlerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, tüm uygulamalardaki sakaroz değerleri soğuk muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düzenli bir düşüş göstermiştir (Çizelge 4.88).

Çizelge 4.88 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	0	8,06 ± 0,02 A*b _A	9,29 ± 0,13 A a _B
	10	7,19 ± 0,12 B a _A	7,08 ± 0,26 B a _A
	20	5,57 ± 0,24 C a _B	5,89 ± 0,15 C a _A
	30	4,36 ± 0,18 D a _A	4,61 ± 0,18 D a _A
	40	2,82 ± 0,34 E b _A	3,37 ± 0,21 E a _A
Yapraklı	0	8,21 ± 0,02 A b _A	11,44 ± 0,54 A a _A
	10	7,02 ± 0,20 B a _A	7,50 ± 0,17 B a _A
	20	6,20 ± 0,17 C a _A	6,37 ± 0,17 C a _A
	30	4,44 ± 0,21 D a _A	4,76 ± 0,16 D a _A
	40	3,29 ± 0,37 E a _A	3,64 ± 0,26 E a _A

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Ambalaj materyalleri bakımından, ambalajsız olarak depolanan örneklerde 10. (6,54 g/kg), 20. (5,35 g/kg), 30. (3,91 g/kg) ve 40. (2,28 g/kg) ve DPE ambalajlı olarak depolanan örneklerde 30. (4,60 g/kg) ve 40. (3,34 g/kg) gün değerleri, PE ambalajlı olarak depolanan örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, tüm uygulamalardaki sakaroz değerleri soğuk muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düzenli bir düşüş göstermiştir (Çizelge 4.89).

Çizelge 4.89 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	9,25 ± 0,47 A*a	9,25 ± 0,47 A a	9,25 ± 0,47 A a
10	6,54 ± 0,12 B b	7,71 ± 0,04 B a	7,34 ± 0,09 B a
20	5,35 ± 0,13 C b	6,45 ± 0,10 C a	6,22 ± 0,10 C a
30	3,91 ± 0,07 D c	5,13 ± 0,06 D a	4,60 ± 0,06 D b
40	2,28 ± 0,18 E c	4,21 ± 0,09 E a	3,34 ± 0,10 E b

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.7.3.2 2006 yılında raf ömrü sonunda sakaroz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda sakaroz miktarının değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı ve muhafaza süresi x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksyonlarının etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.90 ve 4.91). Yaprak varlığı bakımından, kontrol grubunda yapraksız olarak muhafaza edilen 0. (6,92 g/kg), 30. (2,90 g/kg) ve 40. (0,48 g/kg) gün, sitokinin uygulanan grupta ise yapraksız olarak muhafaza edilen 0. (7,53 g/kg) gün örneklerinin raf ömrü sonundaki değerleri, yapraklı olarak muhafaza edilen ve aynı muhafaza süresine ait örneklerin değerlerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar bakımından, kontrol grubunda yapraksız olarak muhafaza edilen 0. (6,92 g/kg) ve 30. (2,90 g/kg), yine kontrol grubunda yapraklı olarak muhafaza edilen 0. (7,97 g/kg) ve 30. (3,24 g/kg) gün örneklerinin raf ömrü sonundaki değerleri, sitokinin uygulaması yapılan ve aynı muhafaza süresine ait örneklerin değerlerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, tüm uygulamalardaki sakaroz değerleri soğuk muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düzenli bir düşüş göstermiştir (Çizelge 4.90).

Çizelge 4.90 2006 yılında raf ömrü sonunda sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokin (50 ppm)
Yapraksız	0	6,92 ± 0,06 A*b _B	7,53 ± 0,21 A a _B
	10	5,50 ± 0,13 B a _A	5,58 ± 0,10 B a _A
	20	4,73 ± 0,07 C a _A	4,73 ± 0,08 C a _A
	30	2,90 ± 0,45 D b _B	3,55 ± 0,29 D a _A
	40	0,48 ± 0,12 E a _B	0,64 ± 0,11 E a _A
Yapraklı	0	7,97 ± 0,16 A b _A	10,16 ± 0,21 A a _A
	10	5,77 ± 0,15 B a _A	5,86 ± 0,13 B a _A
	20	4,83 ± 0,07 C a _A	4,82 ± 0,13 C a _A
	30	3,24 ± 0,37 D b _A	3,76 ± 0,23 D a _A
	40	1,04 ± 0,37 E a _A	1,00 ± 0,21 E a _A

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Muhafaza süresi x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonuna göre ambalaj materyalleri açısından, yapraklı grupta ambalajsız muhafaza edilen 10. (5,37 g/kg) ve 30. (2,41 g/kg) gün örneklerine ait raf ömrü sonundaki sakaroz değerleri, diğer örneklere ait değerlerden istatistiki olarak daha düşük olmuştur. Yaprak varlığı açısından, yapraksız grupta ambalajsız olarak muhafaza edilen 0. (7,23 g/kg) ve 30. (1,75 g/kg), PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 0. (7,23 g/kg) ve 40. (0,96 g/kg), DPE ambalajlı olarak depolanan 0. (7,23 g/kg) gün örneklerine ait raf ömrü sonu değerleri, yapraklı olarak muhafaza edilen ve aynı muhafaza süresine ait örneklerin değerlerinden istatistiki olarak daha düşüktür. Muhafaza süresi bakımından, tüm uygulamalardaki sakaroz değerleri, örnekleme periyodunun ilerlemesine paralel olarak düzenli bir düşüş göstermiştir (Çizelge 4.91).

Çizelge 4.91 2006 yılında raf ömrü sonunda sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Yaprak varlığı	
		Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	0	7,23 ± 0,24 A*b _A	9,06 ± 0,54 A a _A
	10	5,18 ± 0,05 B a _B	5,37 ± 0,03 B a _C
	20	4,54 ± 0,07 C a _A	4,48 ± 0,06 C a _B
	30	1,75 ± 0,29 D b _B	2,41 ± 0,32 D a _C
	40	0,21 ± 0,04 E a _B	0,40 ± 0,08 E a _B
PE	0	7,23 ± 0,24 A b _A	9,06 ± 0,54 A a _A
	10	5,95 ± 0,04 B a _A	6,28 ± 0,12 B a _A
	20	4,95 ± 0,04 C a _A	5,16 ± 0,04 C a _A
	30	3,99 ± 0,11 D a _A	4,29 ± 0,04 D a _A
	40	0,96 ± 0,03 E b _A	2,01 ± 0,35 E a _A
DPE	0	7,23 ± 0,24 A b _A	9,06 ± 0,54 A a _A
	10	5,49 ± 0,03 B a _B	5,78 ± 0,05 B a _B
	20	4,70 ± 0,02 C a _A	4,83 ± 0,04 C a _{AB}
	30	3,92 ± 0,14 D a _A	3,81 ± 0,15 D a _B
	40	0,52 ± 0,08 E a _B	0,64 ± 0,06 E a _B

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.7.3.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde sakaroz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında sakaroz miktarının değişimi üzerine muhafaza süresi x yaprak varlığı ve muhafaza süresi x ambalaj materyalleri interaksiyonlarının istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Ayrıca ortalama değerler olarak hasat öncesi uygulamalar arasındaki farklılıklar önemli bulunmuştur (Çizelge 4.92 ve 4.93). Yaprak varlığı bakımından, yapraksız olarak depolanan örneklerde muhafaza başlangıcı olan 0. günde (11,63 g/kg) kaydedilen değer, yapraklı olarak depolanan örneklerde (13,63 g/kg) kaydedilen değerden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, tüm uygulamalardaki sakaroz değerleri soğuk muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düzenli bir düşüş göstermiştir (Çizelge 4.92).

Çizelge 4.92 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
0	11,63 ± 0,16 A*b	13,63 ± 0,44 A a
10	9,49 ± 0,19 B a	9,99 ± 0,19 B a
20	7,56 ± 0,10 C a	7,78 ± 0,10 C a
30	5,23 ± 0,33 D a	5,91 ± 0,23 D a
40	0,85 ± 0,14 E a	1,10 ± 0,18 E a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

Ambalaj materyalleri bakımından, ambalajsız olarak depolanan örneklerin 10. (8,82 g/kg), 20. (7,25 g/kg), 30. (4,11 g/kg) ve 40. (0,32 g/kg) gün değerleri ile DPE ambalajlı olarak depolanan örneklerin 10. (9,77 g/kg) ve 40. (0,82 g/kg) gün değerleri, PE ambalajlı olarak depolanan örneklerin aynı muhafaza süresinde elde olunan değerlerinden istatistiksel olarak düşük olmuştur (Çizelge 4.93).

Hasat öncesi uygulamaların ortalama değerleri açısından, kontrol grubunda yer alan örneklere ait sakaroz değeri (7,13 g/kg), sitokin uygulanan örneklerin değerinden (7,51 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur (p≤ 0,05).

Çizelge 4.93 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	12,63 ± 0,51 A*a	12,63 ± 0,51 A a	12,63 ± 0,51 A a
10	8,82 ± 0,12 B c	10,63 ± 0,11 B a	9,77 ± 0,09 B b
20	7,25 ± 0,08 C b	8,09 ± 0,08 C a	7,67 ± 0,06 C ab
30	4,11 ± 0,25 D b	6,67 ± 0,07 D a	5,95 ± 0,11 D a
40	0,32 ± 0,05 E b	1,79 ± 0,11 E a	0,82 ± 0,09 E b

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.7.3.4 2007 yılında raf ömrü sonunda sakaroz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda sakaroz miktarının değişimi üzerine muhafaza süresi x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri ve muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı interaksiyonlarının etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.94 ve 4.95).

Muhafaza süresi x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonuna göre ambalaj materyalleri açısından, yapraksız grupta ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. (7,36 g/kg), 20. (5,22 g/kg) ve 30. (0,48 g/kg), DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. (8,16 g/kg), 20. (5,77 g/kg) ve 30. (1,14 g/kg), yapraklı grupta ambalajsız olarak muhafaza edilen 10. (7,77 g/kg), 20. (5,18 g/kg) ve 30. (0,61 g/kg), DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. (8,61 g/kg), 20. (6,04 g/kg) ve 30. (2,16 g/kg) gün örneklerinin raf ömrü sonundaki değerleri, aynı muhafaza süresinde PE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden istatistiki olarak daha düşüktür. Yaprak varlığı açısından, yapraksız grupta ambalajsız olarak muhafaza edilen 0. (9,57 g/kg) ve 10. (7,36 g/kg), PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 0. (9,57 g/kg), 20. (6,43 g/kg) ve 30. (3,95 g/kg), DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 0. (9,57 g/kg), 10. (8,16 g/kg), 20. (5,77 g/kg) ve 30. (1,14 g/kg) gün örneklerinin raf ömrü sonundaki değerleri, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı muhafaza süresindeki değerlerinden istatistiki olarak düşük olmuştur (Çizelge 4.94).

Çizelge 4.94 2007 yılında raf ömrü sonunda sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Yaprak varlığı	
		Yapraksız	Yapraklı
Ambalajsız	0	9,57 ± 0,09 A*b _A	10,78 ± 0,21 A a _A
	10	7,36 ± 0,08 B b _C	7,77 ± 0,12 B a _C
	20	5,22 ± 0,07 C a _C	5,18 ± 0,16 C a _C
	30	0,48 ± 0,02 D a _C	0,61 ± 0,04 D a _C
	40	0,06 ± 0,01 E a _A	0,06 ± 0,01 E a _A
PE	0	9,57 ± 0,09 A b _A	10,78 ± 0,21 A a _A
	10	8,80 ± 0,05 B a _A	8,97 ± 0,02 B a _A
	20	6,43 ± 0,13 C b _A	6,76 ± 0,16 C a _A
	30	3,95 ± 0,15 D b _A	4,44 ± 0,13 D a _A
	40	0,26 ± 0,03 E a _A	0,36 ± 0,04 E a _A
DPE	0	9,57 ± 0,09 A b _A	10,78 ± 0,21 A a _A
	10	8,16 ± 0,11 B b _B	8,61 ± 0,06 B a _B
	20	5,77 ± 0,07 C b _B	6,04 ± 0,05 C a _B
	30	1,14 ± 0,19 D b _B	2,16 ± 0,20 D a _B
	40	0,16 ± 0,02 E a _A	0,14 ± 0,02 E a _A

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı bakımından, kontrol grubunda yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin 0. (9,43 g/kg) ve 30. (1,76 g/kg), sitokinin uygulanan grupta ise yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin 0. (9,71 g/kg), 10. (8,15 g/kg), 20. (5,80 g/kg) ve 30. (1,96 g/kg) gün raf ömrü sonundaki değerleri, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı muhafaza süresinde kaydedilen değerlerinden istatistiksel düzeyde düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar bakımından, kontrol grubunda yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin 20. (5,77 g/kg) ve sitokinin uygulanan grupta yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin 0. (10,59 g/kg) gün raf ömrü sonundaki değerleri, diğer uygulamaların bu günlere ait değerlerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, tüm uygulamalardaki değerler, örnekleme periyodunun ilerlemesi ile düzenli düşüş göstermiştir (Çizelge 4.95).

Çizelge 4.95 2007 yılında raf ömrü sonunda sakaroz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	0	9,43 ± 0,05 A*a _B	9,71 ± 0,05 A a _B
	10	8,06 ± 0,22 B a _A	8,15 ± 0,21 B a _B
	20	5,81 ± 0,19 C a _A	5,80 ± 0,19 C a _B
	30	1,76 ± 0,55 D a _B	1,96 ± 0,53 D a _B
	40	0,19 ± 0,04 E a _A	0,13 ± 0,02 E a _A
Yapraklı	0	10,98 ± 0,16 A a _A	10,59 ± 0,14 A b _A
	10	8,35 ± 0,20 B a _A	8,54 ± 0,17 B a _A
	20	5,77 ± 0,24 C b _A	6,21 ± 0,24 C a _A
	30	2,28 ± 0,58 D a _A	2,52 ± 0,55 D a _A
	40	0,18 ± 0,05 E a _A	0,19 ± 0,05 E a _A

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.7.4 Maltoz miktarı

4.7.4.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde maltoz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında maltoz miktarının değişimi üzerine muhafaza süresi x ambalaj materyalleri interaksiyonunun etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.96). Ambalaj materyalleri bakımından, sadece ambalajsız olarak depolanan örneklerin 40. gün (2,32 g/kg) değeri, aynı muhafaza süresinde PE ve DPE ambalajlı olarak depolanan örneklere ait değerlerden (sırasıyla 4,59 ve 4,07 g/kg) istatistiki olarak daha düşük olmuştur. Muhafaza süresi bakımından, ambalajsız olarak depolanan örneklerin 40. (2,32 g/kg), PE ambalajlı olarak depolanan örneklerin 20. (3,65 g/kg) ve 30. (3,62 g/kg) gün değerleri, diğer muhafaza sürelerinde kaydedilen değerlerden istatistiki olarak düşük olmuştur. DPE ambalajlı olarak depolanan örneklerde, tüm muhafaza sürelerinde elde edilen değerler aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 4.96).

Çizelge 4.96 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde maltoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	3,75 ± 0,25 A* a	3,75 ± 0,25 AB a	3,75 ± 0,25 A a
10	3,12 ± 0,25 AB a	4,00 ± 0,25 AB a	3,89 ± 0,20 A a
20	3,33 ± 0,17 A a	3,65 ± 0,28 B a	3,50 ± 0,28 A a
30	3,29 ± 0,24 A a	3,62 ± 0,20 B a	3,43 ± 0,40 A a
40	2,32 ± 0,47 B b	4,59 ± 0,38 A a	4,07 ± 0,40 A a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.7.4.2 2006 yılında raf ömrü sonunda maltoz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda maltoz miktarının değişimi üzerine muhafaza süresi x yaprak varlığı interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır. Hem yaprak varlığı hem de muhafaza süresi açısından, sadece yapraksız olarak depolanan 40. (1,98 g/kg) gün örneklerine ait maltoz değeri, diğer uygulamalara ait değerlerden istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur (Çizelge 4.97).

Çizelge 4.97 2006 yılında raf ömrü sonunda maltoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi ve yaprak varlığının etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Yaprak varlığı	
	Yapraksız	Yapraklı
0	2,43 ± 0,26 AB*a	2,93 ± 0,28 A a
10	2,82 ± 0,26 AB a	2,25 ± 0,23 A a
20	2,83 ± 0,16 AB a	2,83 ± 0,25 A a
30	3,02 ± 0,30 A a	2,44 ± 0,23 A a
40	1,98 ± 0,22 B b	3,24 ± 0,33 A a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.7.4.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde maltoz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında maltoz miktarının değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri ve muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı interaksyonlarının etkisi istatistiksel düzeyde önemli bulunmuştur (Çizelge 4.98 ve 4.99).

Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x ambalaj materyalleri arasındaki interaksyona göre ambalaj materyalleri açısından, kontrol grubunda ambalajsız muhafaza edilen 40. (4,28 g/kg), PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen 30. (2,51 g/kg) ve DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen 30. (2,60 g/kg), sitokin uygulanan grupta ambalajsız muhafaza edilen 40. (3,57 g/kg) ve PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen 40. (5,22 g/kg) gün örneklerinin değerleri, diğer değerlerden istatistiki olarak düşüktür. Hasat öncesi uygulamalar açısından, sadece sitokin uygulanan grupta ambalajsız olarak muhafaza edilen 30. (3,38 g/kg) gün örnekleri değeri, kontrol grubunda ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerin (5,67 g/kg) değerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi açısından, kontrol grubunda ambalajsız muhafaza edilen 30. (5,67 g/kg), PE ve DPE ambalajlı muhafaza edilen 40. (sırasıyla 6,18 g/kg, 5,88 g/kg), sitokin uygulanan grupta ambalajsız muhafaza edilen 0. (3,58 g/kg), 10. (3,06 g/kg), 20. (4,36 g/kg), 30. (3,38 g/kg) ve 40. (3,57 g/kg), PE ve DPE ambalajlı muhafaza edilen 40. (sırasıyla 5,22 g/kg, 7,09 g/kg) gün örnekleri değerleri, diğer muhafaza sürelerinde kaydedilen değerlerden istatistiksel düzeyde yüksek olmuş ve bu değerler aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Çizelge 4.98).

Muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı arasındaki interaksyona göre yaprak varlığı açısından, sitokin grubunda yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde 40. (4,57 g/kg) ve yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerde 0. (2,82 g/kg) gün değerleri istatistiki olarak düşük olmuştur. Hasat öncesi uygulamalar açısından, sadece kontrol grubunda yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin 0. (2,64 g/kg) gün değeri, sitokin uygulaması yapılan ve yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin 0. (4,34 g/kg) gün değerinden istatistiki olarak düşük olmuştur. Muhafaza süresi açısından, kontrol grubunda yapraksız ve yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin

40. (sırasıyla 5,53 g/kg, 5,37 g/kg), sitokinin uygulanan grupta yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin 0., 10., 20., 30. ve 40. (sırasıyla 4,34 g/kg, 3,51 g/kg, 3,71 g/kg, 3,90 g/kg, 4,57 g/kg) ve yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin 40. (6,02 g/kg) gün değerleri, diğer muhafaza sürelerinde kaydedilen değerlerden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur (Çizelge 4.99).

Çizelge 4.98 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde maltoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin etkisi

Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Ambalajsız	0	3,23 ± 0,39 B* a _A	3,58 ± 0,39 A a _A
	10	3,18 ± 0,41 B a _A	3,06 ± 0,64 A a _A
	20	3,15 ± 0,13 B a _A	4,36 ± 0,56 A a _A
	30	5,67 ± 0,77 A a _A	3,38 ± 0,47 A b _A
	40	4,28 ± 0,60 AB a _B	3,57 ± 0,67 A a _C
PE	0	3,23 ± 0,39 B a _A	3,58 ± 0,39 AB a _A
	10	3,21 ± 0,24 B a _A	3,13 ± 0,33 B a _A
	20	3,57 ± 0,23 B a _A	3,06 ± 0,31 B a _A
	30	2,51 ± 0,40 B a _B	3,58 ± 0,09 B a _A
	40	6,18 ± 0,63 A a _A	5,22 ± 0,89 A a _B
DPE	0	3,23 ± 0,39 B a _A	3,58 ± 0,39 B a _A
	10	2,97 ± 0,24 B a _A	3,36 ± 0,35 B a _A
	20	3,26 ± 0,67 B a _A	3,39 ± 0,28 B a _A
	30	2,60 ± 0,23 B a _B	3,53 ± 0,31 B a _A
	40	5,88 ± 1,09 A a _{AB}	7,09 ± 0,56 A a _A

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Çizelge 4.99 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde maltoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının etkisi

Yaprak varlığı	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
		Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	0	2,64 ± 0,15 B*b _A	4,34 ± 0,09 A a _A
	10	3,17 ± 0,28 B a _A	3,51 ± 0,30 A a _A
	20	2,88 ± 0,36 B a _A	3,71 ± 0,43 A a _A
	30	4,05 ± 0,70 B a _A	3,90 ± 0,24 A a _A
	40	5,53 ± 0,35 A a _A	4,57 ± 0,44 A a _B
Yapraklı	0	3,82 ± 0,28 B a _A	2,82 ± 0,19 B a _B
	10	3,06 ± 0,20 B a _A	2,85 ± 0,39 B a _A
	20	3,77 ± 0,20 B a _A	3,50 ± 0,30 B a _A
	30	3,14 ± 0,58 B a _A	3,09 ± 0,20 B a _A
	40	5,37 ± 0,93 A a _A	6,02 ± 0,92 A a _A

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi ve yaprak varlığı açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi ve hasat öncesi uygulamalar açısından yaprak varlığı arasındaki farklılıkları göstermektedir

4.7.4.4 2007 yılında raf ömrü sonunda maltoz miktarında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda kaydedilen maltoz miktarı değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x hasat öncesi uygulamalar x yaprak varlığı x ambalaj materyalleri interaksiyonunun istatistiksel düzeyde etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.100).

Buna göre yaprak varlığı durumu, ambalaj materyali ve hasat öncesi uygulama için muhafaza süresi bakımından koçanların maltoz miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde ve sitokinin uygulaması yapılan grupta yapraklı olarak ambalajsız ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen örneklerde, tüm muhafaza sürelerinde raf ömrü sonunda ölçülen maltoz değerleri aynı istatistiksel grupta yer almıştır. Diğer tüm uygulamalarda, raf ömrü sonunda ölçülen maltoz değerlerinin, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak düzenli bir değişim göstermediği belirlenmiştir.

Çizelge 4.100 2007 yılında raf ömrü sonunda maltoz miktarının (g/kg) değişimi üzerine muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin etkisi

Yaprak varlığı	Ambalaj materyalleri	Muhafaza süresi (gün)	Hasat öncesi uygulamalar	
			Kontrol	Sitokinin (50 ppm)
Yapraksız	Ambalajsız	0	0,87 ± 0,38 CD*a _{Aa}	2,76 ± 0,49 A a _{Aa}
		10	0,51 ± 0,05 D a _{Ab}	2,56 ± 0,27 A a _{Ab}
		20	6,30 ± 0,20 A a _{Aa}	2,66 ± 0,41 A b _{Aa}
		30	5,18 ± 1,13 AB a _{Aa}	2,67 ± 0,46 A b _{Aa}
		40	3,12 ± 0,31 BC a _{Aa}	0,12 ± 0,02 B b _{Bb}
	PE	0	0,87 ± 0,38 B a _{Aa}	2,76 ± 0,49 AB a _{Aa}
		10	3,03 ± 0,04 AB a _{Aa}	0,56 ± 0,18 BC b _{Ab}
		20	3,65 ± 0,24 A a _{Ab}	3,45 ± 0,22 A a _{Aa}
		30	4,71 ± 2,12 A a _{Aa}	0,34 ± 0,05 C b _{Ba}
		40	1,23 ± 0,54 B b _{Ab}	3,86 ± 0,71 A a _{Aa}
	DPE	0	0,87 ± 0,38 A a _{Aa}	2,76 ± 0,49 AB a _{Aa}
		10	2,75 ± 0,51 A a _{Ab}	2,91 ± 1,01 A a _{Aa}
		20	2,62 ± 0,43 A a _{Ab}	1,94 ± 0,94 AB a _{Aa}
		30	1,08 ± 0,47 A a _{Bb}	0,31 ± 0,09 B a _{Aa}
		40	0,50 ± 0,25 A a _{Ab}	0,70 ± 0,22 AB a _{Bb}
Yapraklı	Ambalajsız	0	2,76 ± 0,42 AB a _{Aa}	3,09 ± 0,12 A a _{Aa}
		10	1,15 ± 0,42 B a _{Ab}	2,58 ± 0,39 A a _{Aa}
		20	3,66 ± 1,22 A a _{Ba}	3,07 ± 0,39 A a _{Aa}
		30	1,42 ± 0,43 AB a _{Bb}	3,00 ± 1,50 A a _{Ab}
		40	0,46 ± 0,07 B b _{Ba}	2,98 ± 0,43 A a _{Aa}
	PE	0	2,76 ± 0,42 AB a _{Aa}	3,09 ± 0,12 AB a _{Aa}
		10	3,64 ± 0,04 A a _{Aa}	0,91 ± 0,03 B b _{Aa}
		20	0,91 ± 0,55 B a _{Bb}	1,62 ± 0,73 AB a _{Aa}
		30	2,39 ± 0,09 AB a _{Bb}	3,66 ± 0,45 A a _{Aa}
		40	2,53 ± 0,74 AB a _{Aa}	1,31 ± 0,24 AB a _{Ba}
	DPE	0	2,76 ± 0,42 B a _{Aa}	3,09 ± 0,12 A a _{Aa}
		10	1,82 ± 0,41 B a _{Ab}	1,69 ± 0,47 A a _{Aa}
		20	1,85 ± 0,68 B a _{Ab}	2,24 ± 0,46 A a _{Aa}
		30	5,46 ± 0,32 A a _{Aa}	0,91 ± 0,53 A b _{Ab}
		40	0,86 ± 0,32 B b _{Aa}	3,28 ± 2,01 A a _{Aa}

*p ≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyalleri açısından hasat öncesi uygulamalar, alt simge büyük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyalleri açısından yaprak varlığı, alt simge küçük harfler muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığı açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı, ambalaj materyali ve muhafaza süresi için hasat öncesi uygulamalar bakımından örneklerin maltoz miktarı değerleri incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (1,23 g/kg) ölçülen maltoz miktarı, sitokin uygulaması yapılmış koçanlarda aynı tarihte ölçülen maltoz miktarından (3,86 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yine kontrol grubunda, yapraklı olarak ambalajsız ve DPE ambalajlı muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (sırasıyla 0,46 ve 0,86 g/kg) ölçülen maltoz miktarı, sitokin uygulaması yapılmış örneklerde aynı tarihte ölçülen maltoz miktarından (sırasıyla 2,98 ve 3,28 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Hasat öncesi dönemde 50 ppm sitokin uygulaması yapılan, yapraksız ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 20., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (sırasıyla 2,66, 2,67 ve 0,12 g/kg) ölçülen maltoz miktarı, sitokin uygulaması yapılmamış örneklerde aynı tarihte ölçülen maltoz miktarından (sırasıyla 6,30, 5,18 ve 3,12 g/kg) daha düşük olmuştur. PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. ve 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (sırasıyla 0,56 ve 0,34 g/kg) ölçülen maltoz miktarı, sitokin uygulaması yapılmamış örneklerde aynı tarihlerde ölçülen maltoz miktarından (sırasıyla 3,03 ve 4,71 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (0,91 g/kg) ölçülen maltoz miktarı, sitokin uygulaması yapılmamış örneklerin değerinden (3,64 g/kg) daha düşük olmuştur. DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonu (0,91 g/kg) maltoz miktarı, sitokin uygulaması yapılmamış örneklerde aynı tarihte ölçülen maltoz miktarından (5,46 g/kg) daha düşük olmuştur.

Çalışmamızda elde olunan maltoz miktarı verilerinde muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyali için yaprak varlığı bakımından ortaya çıkan farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve DPE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (1,08 g/kg) ölçülen maltoz miktarı, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerlerinden (5,46 g/kg) daha düşük olmuştur. Kontrol grubunda, yapraklı ve ambalajsız olarak muhafaza edilen 20., 30. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (sırasıyla 3,66, 1,42 ve 0,46 g/kg) ölçülen maltoz miktarı, yapraksız muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerlerinden (sırasıyla 6,30, 5,18 ve 3,12 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük

olmuştur. Yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 20. ve 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (sırasıyla 0,91 ve 2,39 g/kg) ölçülen maltoz miktarı, yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden (sırasıyla 3,65 ve 4,71 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulaması yapılan grupta, yapraksız olarak ambalajsız ve DPE ambalajlı muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (sırasıyla 0,12 ve 0,70 g/kg) ölçülen maltoz miktarı, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerlerinden (sırasıyla 2,98 ve 3,28 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yapraksız ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (0,34 g/kg) ölçülen maltoz miktarı, yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (3,66 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Sitokinin uygulaması yapılan grupta, yapraklı ve PE ambalajlı olarak muhafaza edilen 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda (1,31 g/kg) ölçülen maltoz miktarı, yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerin aynı güne ait değerinden (3,86 g/kg) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur.

Yaprak varlığı durumu, muhafaza süresi, hasat öncesi uygulama için ambalaj materyalleri arasındaki farklılıklar incelendiğinde, kontrol grubunda yapraksız ve yapraklı olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda PE ambalajlı olarak depolanan örneklerin, 20. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ise ambalajsız olarak depolanan örneklerin maltoz miktarı, diğer ambalaj materyallerine göre istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulaması yapılan grupta, yapraksız olarak muhafaza edilen 10. gün örneklerinde raf ömrü sonunda DPE ambalajlı, 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ise PE ambalajlı olarak depolanan örneklerin maltoz miktarı, diğer ambalaj materyallerine göre istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. Hasat öncesi dönemde sitokinin uygulaması yapılan grupta, yapraklı olarak muhafaza edilen 10., 20. ve 40. gün örneklerinde raf ömrü sonunda ambalaj materyalleri bakımından istatistiksel düzeyde fark çıkmamıştır ancak 30. gün örneklerinde raf ömrü sonunda PE ambalajlı olarak depolananların maltoz miktarı diğer ambalaj materyallerine göre istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur (Çizelge 100).

4.8 Duyusal Değerlendirme

4.8.1 Tat

4.8.1.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane tadında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında tane tadı değerlerinin değişimi üzerine, ortalama değerler açısından sadece muhafaza süresinin istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak tane tadı değerlerinde düzenli düşüş izlenmiş ve bu değerler 0., 10., 20., 30. ve 40. günde alınan örneklerde ortalama olarak sırasıyla 5,00, 3,40, 2,37, 1,75 ve 1,00 olarak kaydedilmiştir ($p \leq 0,05$).

4.8.1.2 2006 yılında raf ömrü sonunda tane tadında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda tane tadı değerlerinin değişimi üzerine, ortalama değerler açısından muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar ve ambalaj materyallerinin istatistiksel düzeyde ayrı ayrı etkili olduğu belirlenmiştir. Muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak alınan örneklerde raf ömrü sonundaki tat değerlerinde düzenli düşüş izlenmiştir. Bu değerler 0., 10., 20., 30. ve 40. günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda ortalama olarak sırasıyla 5,00, 3,04, 2,03, 1,46 ve 1,00 olarak kaydedilmiştir ($p \leq 0,05$).

Hasat öncesi uygulamalar bakımından, kontrol grubuna ait olan örneklerde raf ömrü sonunda kaydedilen ortalama tat değeri (2,30), sitokinin uygulanan gruba ait olan örneklerin ortalama değerinden (2,05) istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur ($p \leq 0,05$).

Ambalaj materyalleri bakımından ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek tat değeri PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde (2,49) belirlenmiştir. DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örnekler (2,13) ile ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde raf ömrü sonunda belirlenen değer (1,91) aynı istatistiksel grupta yer almıştır ve PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklere ait değerden daha düşük olmuştur ($p \leq 0,05$).

4.8.1.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane tadında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında tane tadı değerlerinin değişimi üzerine, ortalama değerler açısından sadece muhafaza süresinin istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak tane tadı değerlerinde düzenli düşüş izlenmiştir. Bu değerler 0., 10., 20., 30. ve 40. günde alınan örneklerde ortalama olarak sırasıyla 5,00, 3,21, 2,13, 1,47 ve 1,00 olarak kaydedilmiştir ($p \leq 0,05$).

4.8.1.4 2007 yılında raf ömrü sonunda tane tadında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda tane tadı değerlerinin değişimi üzerine, ortalama değerler açısından muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin istatistiksel düzeyde ayrı ayrı etkili olduğu belirlenmiştir. Muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak alınan örneklerin raf ömrü sonundaki tane tadı değerlerinde düzenli düşüş izlenmiştir. Bu değerler 0., 10., 20., 30. ve 40. günde alınan örneklerde raf ömrü sonunda sırasıyla 5,00, 2,79, 1,86, 1,22 ve 1,00 olarak kaydedilmiştir ($p \leq 0,05$). Ambalaj materyalleri bakımından ortalama değerler incelendiğinde, en yüksek tat değeri PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerde (2,18) raf ömrü sonunda belirlenmiştir. DPE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örnekler (1,90) ile ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde raf ömrü sonunda ölçülen (1,80) değerler aynı istatistiksel grupta yer almış ve PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklere ait değerden daha düşük olmuştur ($p \leq 0,05$).

4.8.2 Görünüş

4.8.2.1 2006 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane çukurlaşmasında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında tane çukurlaşması değerlerinin değişimi üzerine ortalama değerler açısından muhafaza süresi, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin istatistiksel düzeyde ayrı ayrı etkili olduğu belirlenmiştir. Muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak tane çukurlaşması değerlerinde düzenli artış izlenmiş ve bu değerler 0., 10., 20., 30. ve 40. günde alınan

örneklerde ortalama olarak sırasıyla 0,00, 1,59, 2,19, 2,64 ve 3,35 olarak kaydedilmiştir. İstatistiksel olarak en yüksek değerler soğuk muhafaza sonunda belirlenmiştir. Yaprak varlığı bakımından, yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde kaydedilen ortalama tane çukurlaşması değeri (2,62), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin değerinden (2,27) istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Ambalaj materyalleri bakımından, en fazla tane çukurlaşması ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde (2,90) belirlenirken, bunu sırasıyla DPE’de (2,38) ve PE’de (2,05) ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerin değerleri izlemiştir ($p \leq 0,05$).

4.8.2.2 2006 yılında raf ömrü sonunda tane çukurlaşmasında oluşan değişimler

Çalışmanın 1. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda tane çukurlaşması değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x ambalaj materyalleri interaksyonunun ve ortalama değerler açısından yaprak varlığının istatistiksel düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Ambalaj materyalleri bakımından en fazla tane çukurlaşması, ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde raf ömrü sonunda belirlenirken, bunu sırasıyla DPE ve PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerin değerleri izlemiştir. Ambalajsız olarak muhafaza edilen 10., 20., 30. ve 40. gün örneklerine ait raf ömrü sonu değerleri (sırasıyla 2,47, 2,83, 3,81 ve 4,00), DPE ve PE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde yüksek olmuştur. Muhafaza süresi bakımından tüm ambalajlama materyallerinde, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak tane çukurlaşması değerlerinde düzenli artış izlenmiştir (Çizelge 4.101).

Çizelge 4.101 2006 yılında raf ömrü sonunda tane çukurlaşması üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	1,19 ± 0,10 C*a	1,19 ± 0,10 C a	1,19 ± 0,10 D a
10	2,47 ± 0,15 B a	1,61 ± 0,15 BC b	1,92 ± 0,09 C b
20	2,83 ± 0,17 B a	1,97 ± 0,15 B b	2,33 ± 0,10 C b
30	3,81 ± 0,06 A a	2,56 ± 0,19 A b	2,94 ± 0,17 B b
40	4,00 ± 0,00 A a	2,97 ± 0,15 A b	3,44 ± 0,11 A b

* $p \leq 0,05$ düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Yaprak varlığı bakımından yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde raf ömrü sonunda kaydedilen ortalama tane çukurlaşması değeri (2,59), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin değerinden (2,27) istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur ($p \leq 0,05$).

4.8.2.3 2007 yılında soğukta muhafaza sürecinde tane çukurlaşmasında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 0 °C sıcaklıkta yapılan soğukta muhafaza sırasında tane çukurlaşması değerlerinin değişimi üzerine ortalama değerler açısından muhafaza süresi, hasat öncesi uygulamalar, yaprak varlığı ve ambalaj materyallerinin istatistiksel düzeyde ayrı ayrı etkili olduğu belirlenmiştir. Muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak tane çukurlaşması değerlerinde düzenli artış izlenmiştir. Bu değerler 0., 10., 20., 30. ve 40. günde alınan örneklerde ortalama olarak sırasıyla 0,00, 1,07, 2,02, 2,76 ve 3,43 olarak kaydedilmiştir. Hasat öncesi uygulamalar bakımından, kontrol grubuna ait olan örneklerde kaydedilen ortalama tane çukurlaşması değeri (2,19), sitokin uygulanan gruba ait olan örneklerin değerinden (2,45) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yaprak varlığı bakımından, yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde kaydedilen ortalama tane çukurlaşması değeri (2,47), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin değerinden (2,16) istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Ambalaj materyalleri bakımından ortalama değerler incelendiğinde, en fazla tane çukurlaşması ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde (2,74) belirlenirken, bunu sırasıyla DPE (2,30) ve PE'de (1,91) ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerin değerleri izlemiştir ($p \leq 0,05$).

4.8.2.4 2007 yılında raf ömrü sonunda tane çukurlaşmasında oluşan değişimler

Çalışmanın 2. yılında, 18 °C sıcaklıkta 2 günlük raf ömrü sonunda tane çukurlaşması değerlerinin değişimi üzerine muhafaza süresi x ambalaj materyalleri interaksiyonunun, ortalama değerler açısından hasat öncesi uygulamalar ve yaprak varlığının ayrı ayrı etkisi istatistiksel düzeyde önemli olmuştur. Ambalaj materyalleri bakımından, en fazla tane çukurlaşması ambalajsız olarak muhafaza edilen örneklerde belirlenirken, bunu sırasıyla DPE ve PE'de ambalajlanarak muhafaza edilen örnekler izlemiştir. Ambalajsız olarak muhafaza edilen 10., 20. ve 30. gün örneklerinde raf ömrü sonu değerleri

(sırasıyla 2,44, 3,03 ve 3,81), PE ve DPE’de ambalajlanarak muhafaza edilen örneklerin değerlerinden istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur. Muhafaza süresi bakımından tüm ambalaj materyallerinde, muhafaza süresinin ilerlemesine paralel olarak tane çukurlaşması değerlerinde raf ömrü sonunda düzenli artış izlenmiştir (Çizelge 4.102).

Çizelge 4.102 2007 yılında raf ömrü sonunda tane çukurlaşması üzerine muhafaza süresi ve ambalaj materyallerinin etkisi

Muhafaza süresi (gün)	Ambalaj materyalleri		
	Ambalajsız	PE	DPE
0	0,75 ± 0,12 D*a	0,75 ± 0,12 D a	0,75 ± 0,12 D a
10	2,44 ± 0,17 C a	1,17 ± 0,15 D b	1,50 ± 0,19 C b
20	3,03 ± 0,19 B a	1,97 ± 0,16 C b	2,39 ± 0,15 B b
30	3,81 ± 0,11 A a	2,64 ± 0,15 B b	3,67 ± 0,12 A a
40	4,00 ± 0,00 A a	3,61 ± 0,07 A a	3,94 ± 0,04 A a

*p≤ 0,05 düzeyinde, büyük harfler ambalaj materyalleri açısından muhafaza süresi, küçük harfler muhafaza süresi açısından ambalaj materyalleri arasındaki farklılıkları göstermektedir

Hasat öncesi uygulamalar bakımından kontrol grubuna ait olan örneklerde kaydedilen ortalama tane çukurlaşması değeri (2,31), sitokinin uygulanan gruba ait olan örneklerin değerinden (2,54) istatistiksel düzeyde daha düşük olmuştur. Yaprak varlığı bakımından yapraksız olarak muhafaza edilen örneklerde kaydedilen ortalama tane çukurlaşması değeri (2,61), yapraklı olarak muhafaza edilen örneklerin değerinden (2,25) istatistiksel düzeyde daha yüksek olmuştur (p≤ 0,05).

5. TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu araştırmada tatlı mısır bitkilerine tarlada yetiştiricilik sırasında 6 yapraklı döneme ulaştığında 50 ppm konsantrasyonda yapılan sitokinin uygulamasının, yaprak varlığının ve farklı ambalajlama materyallerinin hasat sonrası dönemde, depolama boyunca ve raf ömrü sonunda bazı kalite parametrelerinde oluşabilecek değişimlere etkisi belirlenmiştir. İki yıl süreyle yürütülen bu çalışmada, kalite parametreleri olarak ağırlık kaybı, tane ve koçan yaprak rengi, etilen üretimi, solunum hızı, etanol ve asetaldehit miktarı, nişasta ve şeker kapsamı, tat ve tane çukurlaşması olarak görünüş özellikleri incelenmiştir.

Ağırlık kaybı bakımından her iki yılda da muhafaza süresi uzadıkça farklı uygulamalara ait örneklerin ağırlık kayıplarında artışlar belirlenmiştir. Ambalajsız, PE ve DPE’de ambalajlı olarak depolanan örnekler karşılaştırıldığında en fazla ağırlık kaybı ambalajsız olarak depolanan örneklerde ortaya çıkmış ve bunu DPE ambalajlı olarak depolanan örnekler izlemiştir. En az ağırlık kaybı ise PE’de ambalajlanarak depolanan örneklerde kaydedilmiştir. Yapraklı olarak depolanan örneklerde, yapraksız olarak depolananlara göre ağırlık kaybının daha az olduğu belirlenmiştir. Sonuç olarak tüm uygulamalar için, depolama boyunca ağırlık kayıpları üzerine etkili olan temel faktörün ambalaj materyali ve yaprak varlığı olduğu söylenebilir. Bulgularımız, tatlı mısırdaki modifiye atmosferli paketlenme yapıldığında, su kaybı dolayısıyla meydana gelen ağırlık kaybının azaldığını, hasat sonrası bozulmalar azalarak raf ömrünün uzadığını belirten araştırmacıların bulguları ile uyumludur (Deak vd. 1987, Risse ve McDonald 1990). Benzer şekilde Aharoni vd. (1996), tatlı mısırın PVC veya polyolefin streç film ile kaplanarak depolandığında su kaybının azaldığını, özellikle polyolefin streç filmlerin PVC’ye göre daha düşük gaz ve su buharı geçirgenliğine sahip olduğu için tatlı mısır kalitesini korumak için en iyi ambalajlama olduğunu ve paketlerin içinde yüksek düzeyde etanol ve kötü koku saptanmadığını bildirmişlerdir. Kasım vd. (1997), 0 °C sıcaklıkta 35 gün depolanan mısırlarda % 2,63, -2 °C sıcaklıkta depolanan örneklerde ise % 2,20 oranında ağırlık kaybı meydana geldiğini belirlemiştir. Halloran vd. (2000a), 0 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nem koşullarında yapraklı, yapraksız ve tek sıra yapraklı olarak açıkta ve DPE’de ambalajlı olarak 35 gün süreyle depolanan tatlı mısırdaki, depolama sonunda

en fazla ağırlık kaybının açıkta depolanan örneklerde, en az ağırlık kaybının ise yapraklı ve DPE'de ambalajlı mısırlarda gözlemlendiğini belirtmiştir. Riad vd. (2002) ve Riad (2004), tatlı mısırları delikli ambalajlarla paketlenmiş olarak 1 °C ve 10 °C sıcaklıkta 10 gün süreyle depoladıkları çalışmada, MAP tekniği kullanıldığında ağırlık kaybının oldukça yavaş gerçekleştiğini ve 1 °C sıcaklıkta depolama sonunda örneklerde % 0,05-0,08 arasında ağırlık kaybı meydana gelirken, 10 °C sıcaklıkta depolanan örneklerde % 0,12-0,22 arasında ağırlık kaybı meydana geldiğini belirlemiştir. Ağırlık kaybının düşük olması, tatlı mısırdaki tane parlaklığının korunmasını sağlaması ve tane çukurlaşmasının olmaması dolayısıyla yüksek kalitenin devam etmesini sağlayan faktörlerden birisidir (Wiley vd. 1989). Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar bizim çalışmamızla benzerlik göstermektedir.

Tane renginde depolama boyunca meydana gelen değişimler incelendiğinde, L* değeri 2006 yılında dalgalanmalar, 2007 yılında ise depolama süresinin ilerlemesine paralel olarak düşüş göstermiştir. Kroma (C*) ve hue (h°) değerleri ise her iki yılda da depolama başlangıcından sonuna doğru azalmıştır. Raf ömrü sonunda L*, C* ve h° değerleri depolama sonunda azalmıştır. Koçan yaprak renginde ise hem depolama boyunca hem de raf ömrü sonunda L* değeri dalgalanmalar gösterirken, C* ve h° değeri depolama başlangıcından sonuna doğru düşüş göstermiştir. Ancak PE'de ambalajlanarak depolanan örneklerde koçan yaprak rengi değerleri, DPE'de ambalajlı ve ambalajsız olarak depolanan örneklere göre daha yüksek olmuştur. Tane ve koçan yapraklarındaki renk değerlerinin azalması, depolama boyunca parlaklığın azaldığını ve rengin açıldığını göstermektedir. Çalışmamıza benzer şekilde, Schouten (1993) de tatlı mısırların MA tekniği ile depolanmasının, koçan yapraklarındaki klorofil miktarını koruduğunu belirtmiştir. Aharoni vd. (1996) polyolefin streç film ile kaplayarak depoladıkları tatlı mısırdaki, ambalajsız kontrol grubu mısırlara göre koçan yaprakları yeşil renginin daha iyi korunduğunu belirlemiştir. Kasım vd. (1997) ve Halloran vd. (2000a), tatlı mısırdaki depolama süresi uzadıkça renk değerlerinin azaldığını belirlemiştir. Riad ve Brecht (2003), KA ve MA tekniği kullanıldığında yaprak klorofillerinde parçalanmanın azaldığını ortaya koymuştur.

Muhafaza süresi itibariyle uygulamaların etilen üretim miktarı incelendiğinde, depolama boyunca tüm uygulamalarda bu parametre değerlerinin depolamanın

20. gününe kadar artış gösterdiği, 30. günde azaldığı ancak depolamanın sonu olan 40. günde tekrar artarak en yüksek düzeye ulaştığı belirlenmiştir. Depolama sonunda ambalajsız olarak depolanan örneklerin etilen üretimi, DPE ve PE'de ambalajlanarak depolanan örneklerle göre daha yüksek olmuştur. Raf ömrü sonunda ise etilen üretim miktarı tüm uygulamalarda depolamanın 10. gününde alınan örneklerde artış, 20. gün örneklerinde düşüş, 30. ve 40. gün örneklerinde tekrar artış göstererek en yüksek düzeye ulaşmıştır. Depolama boyunca olduğu gibi raf ömrü sonunda da depolama sonu olan 40. gün örneklerinde en yüksek etilen üretimi ambalajsız olarak depolanan örneklerde belirlenmiş, bunu sırasıyla DPE ve PE'de ambalajlı olarak depolanan örnekler izlemiştir. Nitekim, Suslow ve Cantwell (2009) tatlı mısırdaki etilen üretimi 20 °C sıcaklıkta 0,1 ppm/kg.h'den daha düşük olduğu için etilen üretiminin hasat sonrası periyot için önemli bir gösterge olmadığını belirtmiştir. Tatlı mısırın hasat sonrası fizyolojisi konusunda yapılan kaynak taramalarında da etilen üretimi ile ilgili bilgiye rastlanılmamıştır.

Solunum hızı depolama süresinin uzaması ile birlikte hem depolama boyunca hem de raf ömrü sonunda tüm uygulamalarda düzenli olarak azalmıştır. Yapraklı olarak depolanan örneklerin solunum hızı, yapraksız olarak depolanan örneklerle göre depolama başlangıcında ve sonrasında daha düşük olmuştur. Genel olarak PE ambalajlı olarak depolanan örneklerin depolama süresince solunum hızı değeri daha düşük olurken, bunu sırasıyla DPE ambalajlı ve ambalajsız olarak depolanan örneklerle ait değerler izlemiştir. Solunum hızındaki en büyük düşüş tüm uygulamalarda depolamanın 10. ve 20. gününde gerçekleşirken, raf ömrü sonunda solunum hızında daha yavaş bir düşüş gözlenmiştir. Kasım vd. (1997), tatlı mısırdaki depolama başlangıcında 53,44 ml CO₂/kg.h olan solunum hızının, depolama boyunca azaldığını ve depolama sonu olan 35. günde 4,62 ml CO₂/kg.h'e düştüğünü belirlemiştir. Bu araştırmacıların çalışmalarında solunum hızındaki en büyük azalma çalışmamızda elde olunan değerlere benzer şekilde depolamanın 7. gününde gerçekleşmiştir. Halloran vd. (2000a), 0 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nem içeren depoda yapraklı, yapraksız ve tek sıra yapraklı olarak açıkta ve DPE ambalajlı olarak 35 gün süreyle depoladıkları tatlı mısırdaki solunum hızının tüm uygulamalarda depolama sonunda azaldığını, solunum hızının yapraklı olarak depoladıkları mısırlarda yapraksız olarak depolananlara göre daha düşük

olduğunu belirtmiştir. Tatlı mısır, tüm meyve ve sebzeler içinde en yüksek solunum hızına sahip olanlardan biridir ve hasattan sonra hemen ön soğutma ve düşük sıcaklıkta (0 °C) depolama yapılmadığında hızla şeker kaybı ve hızlı kalite bozulmaları meydana gelir. Koçan yapraklarının temizlenmesi ve tanelerin koçandan ayrılması, solunum hızını artırır. Uygun sıcaklıkta depolamaya ek olarak MA tekniklerinin kullanılması, yüksek solunum hızını düşürerek kalitenin korunmasına yardımcı olur (Riad ve Brecht 2001, Brecht 2002, Riad vd. 2003). Riad ve Brecht (2003), tatlı mısırdaki yüksek solunum hızının KA ve MA tekniği kullanılarak azaltılması sonucunda şeker ve tat kaybının, yaprak sararmasının, tane çukurlaşmasının ve patojen gelişiminin geciktirildiğini bildirmiştir. Riad (2004), tatlı mısır tanelerindeki olgunluk düzeyinin solunum hızını etkilediğini, olgun tatlı mısır tanelerinin solunum hızının, daha az olgun olan tanelere göre % 50 daha düşük olduğunu ve bu yüksek solunum hızının tanedeki şeker kaybını arttırdığını, ayrıca 5 °C sıcaklıkta depolanan tanelerde 1 °C sıcaklıkta depolanana göre solunum hızının % 25 daha fazla olduğunu belirtmiştir. Morales-Castro vd. (1994), MA'da paketlenen tatlı mısırdaki ambalaj içindeki CO₂ düzeyinin solunum hızını önemsiz düzeyde etkilediğini ancak O₂ düzeyinin solunum hızını çok fazla etkilediğini bildirmiştir.

Depolama boyunca tüm uygulamalarda en yüksek etanol miktarı depolamanın 30. gününde saptanmıştır. Depolamanın sonu olan 40. günde ölçülen etanol miktarları, 30. gün değerlerinden daha düşük olmuştur. 30. günde özellikle PE'de ambalajlı olarak depolanan örneklerin etanol miktarının, ambalajsız ve DPE'de ambalajlı olarak depolanan örneklere göre oldukça yüksek olduğu belirlenmiştir. Raf ömrü sonunda uygulamalar arasında düzenli bir değişim olmamış dalgalanmalar gözlemlenmiştir. Tüm uygulamalarda depolama başlangıcı olan 0. gündeki etanol miktarı, depolama sonu olan 40. gündeki etanol miktarından daha yüksek olmuştur ve en düşük etanol miktarı depolamanın 40. gününde saptanmıştır. Asetaldehit miktarları incelendiğinde depolama boyunca uygulamalar arasında düzenli bir değişim olmamakla beraber en yüksek asetaldehit miktarları, depolamanın 40. gününde PE ve DPE'de ambalajlı olarak depolanan örneklerde belirlenmiştir. Ambalajsız olarak depolanan örneklerde ise depolama başlangıcındaki asetaldehit miktarı, diğer analiz tarihlerinde belirlenen değerlerden daha yüksek olmuştur. Raf ömrü sonunda tüm uygulamalar içinde en

yüksek asetaldehit miktarları, ambalajsız olarak depolanan örneklerde depolamanın 30. ve 40. gününde belirlenmiştir. PE’de ambalajlı olarak depolanan örneklerde ise en yüksek asetaldehit miktarı depolamanın 30. gününde alınan örneklerde raf ömrü sonunda tespit edilmiştir. Çalışmamızda etanol ve asetaldehit miktarları oldukça düşük düzeyde belirlenmiştir. Benzer şekilde, Riad vd. (2002) ve Riad (2004), MAP tekniği ile 10 gün süreyle depolanan tatlı mısırdaki depolamanın ardından etanol düzeyinin oldukça düşük olduğunu ve 1-3 ppm arasında değiştiğini, anaerobik solunumu başlatacak düzeyde etanol ve asetaldehit üretiminin olmadığını belirlemişlerdir. Ahoroni vd. (1996) ve Rodov vd. (2000), MAP tekniği ile 1-2 °C sıcaklıkta 10 gün süreyle depolanan tatlı mısırdaki önemli düzeyde etanol üretiminin olmadığını belirlemişlerdir.

Muhafaza süresi itibariyle uygulamaların nişasta miktarları incelendiğinde, hem depolama boyunca hem de raf ömrü sonunda, tüm uygulamalarda bu parametre değerinin depolamanın 10. gününe kadar artış gösterdiği, 20. günde azaldığı ancak depolamanın sonu olan 30. ve 40. günlerde tekrar arttığı belirlenmiştir. Tüm uygulamalarda en yüksek nişasta miktarı depolamanın 10. gününde saptanırken özellikle ambalajsız olarak depolanan örneklerde, PE ve DPE’de ambalajlı olarak depolanan örneklerin aynı muhafaza süresindeki değerinden daha yüksek bulunmuştur. Depolama sonu olan 40. günde, 2006 yılında 18°C’deki raf ömrü sonunda sitokin uygulanan, yapraksız ve PE’de ambalajlı olarak depolanan örnekler dışında bütün uygulamaların nişasta miktarı, depolama başlangıcına göre daha yüksek olmuştur. 10. gündeki yüksek nişasta miktarı, şekerlerin hızla nişastaya dönüştüğünü göstermektedir. Bu durum tatlı mısırın 10 günden daha uzun sürelerde depolandığı takdirde, yeme kalitesini çok hızlı şekilde kaybettiğinin de bir göstergesidir. 20. günde nişasta miktarındaki azalışın nedeni olarak, şeker-nişasta dönüşümünün engellenmesi ayrıca nişastanın solunumda kullanılması gösterilebilir. Depolama sonunda nişasta miktarında meydana gelen artış ise toplam şekerlerin parçalanması sonucu oluşan şekerlerin nişastaya dönüşümü olarak ifade edilebilir. Olsen vd. (1990) yaptıkları çalışmada tatlı mısırdaki 10 günlük depolamanın ardından, hem 1 °C hem de 18 °C sıcaklıkta depolama başlangıcındaki nişasta miktarının, depolamanın 4. ve 10. gününde arttığını belirlemiştir. Deak vd. (1987) 10 °C sıcaklık % 65 oransal nemde ve 20 °C sıcaklık % 55 oransal nemde ambalajlı ve ambalajsız olarak depolanan tatlı mısırlarda

20 °C sıcaklıkta, 10 °C sıcaklığa göre depolama süresi uzadıkça nişasta miktarının daha fazla arttığını bildirmiştir. Kasım vd. (1997), depolama başlangıcındaki nişasta miktarının (% 14,36), depolamanın 7. gününde (% 18,15) arttığını, 14. ve 21. günlerde azaldığını (% 11,38), muhafaza sonu olan 28. ve 35. günlerde (% 15,98) ise tekrar arttığını belirlemişlerdir.

Tanelerin fruktoz kapsamı bakımından hem depolama boyunca hem de raf ömrü sonunda, uygulamalarda düzenli bir değişim belirlenmemiş olup, fruktoz miktarında dalgalanmalar gözlenmiştir. Fruktoz kapsamında olduğu gibi benzer değişimler glikoz kapsamı değerlerinde de izlenmiştir. 2006 yılı raf ömrü sonunda ve 2007 yılı hem depolama hem de raf ömrü sonunda, tüm uygulamalarda depolama sonu olan 40. güne ait glikoz miktarının, depolama başlangıcına göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sakaroz bakımından hem depolama boyunca hem de raf ömrü sonunda en yüksek değerler, depolama başlangıcında, en düşük değerler ise depolamanın 40. gününde alınan örneklerde saptanmıştır. Ayrıca depolama başlangıcından sonuna kadar olan depolama günleri arasındaki fark tüm uygulamalarda düzenli bir azalış göstermiştir. Sakarozdaki bu düşüşün nedeni depolama süresi uzadıkça sakarozun hızla nişastaya dönüşmesi olarak ifade edilebilir. Tüm uygulamalarda depolama sonunda PE'de ambalajlı olarak depolanan örneklerin sakaroz miktarında, DPE'de ambalajlı ve ambalajsız olarak depolanan örneklere göre daha yavaş düşüş gerçekleştiği ve PE'de ambalajlı örneklerin sakaroz miktarının korunması açısından önemli olduğu belirlenmiştir. Depolama başlangıcındaki sakaroz miktarları üzerinde yaprak varlığı ve sitokinin uygulamasının önemli düzeyde etkili olduğu belirlenmiştir. Çünkü yapraklı olarak depolanan örneklerin sakaroz miktarı, yine tüm uygulamalarda yapraksız olarak depolanan örneklere göre daha yüksek olurken, sitokinin uygulanan örneklerdeki sakaroz miktarı da kontrol örneklerine göre daha yüksek olarak belirlenmiştir.

Tanelerin glikoz ve fruktoz kapsamında olduğu gibi maltoz kapsamı değerlerinde de analiz tarihleri, hasat öncesi uygulamalar, ambalaj materyalleri ve yaprak varlığı faktörlerine göre hem depolama boyunca hem de raf ömrü sonunda düzenli bir değişim izlenmemiştir. Depolama başlangıcında tatlı mısırdaki miktar olarak şekerler içinde en fazla sakaroz bulunurken bunu glikoz izlemiş, fruktoz ve maltoz miktarlarının ise daha az düzeyde olduğu belirlenmiştir. Olsen vd. (1990) ile bizim çalışmamızdaki sonuçlar

benzerlik göstermekte olup, yaptıkları çalışmada depolama boyunca fruktoz ve glikoz miktarlarının dalgalanmalar gösterdiğini, sakaroz miktarının ise depolama süresi uzadıkça azaldığını belirlemişlerdir. Tatlı mısırın KA veya MAP tekniği ile depolanmasının, normal atmosfer koşullarında depolamaya göre depolama sonundaki şeker düzeyini daha yüksek oranda koruduğu belirlenmiştir (Riad vd. 2002, Risse ve McDonald 1990, Schouten 1993). Deak vd. (1987), 10 °C sıcaklık % 65 oransal nemde ve 20 °C sıcaklık % 55 oransal nemde ambalajlı ve ambalajsız olarak depolanan tatlı mısırlarda, ambalajlı olarak depolanan mısırlarda glikoz ve suda çözünebilir toplam kuru madde konsantrasyonunun zamanla azaldığını, koçan yaprakları temizlenerek yapraksız ve ambalajsız olarak 20 °C sıcaklıkta depolanan mısırlarda ise su kaybına bağlı olarak hem glikoz hem de suda çözünebilir toplam kuru madde konsantrasyonunun arttığını belirlemişlerdir. Brecht ve Sargent (1988), tatlı mısırı 5 °C sıcaklıkta 2 hafta depoladıkları çalışmada, şeker kaybının 1 hafta sonra % 17-59, 2 hafta sonra ise % 63-72 arasında olduğunu belirtmişlerdir. Zhu vd. (1992), 3 farklı mısır çeşidini 6 °C sıcaklıkta 5 gün boyunca depolamışlardır. Bizim çalışmamızla benzer şekilde genel olarak depolama süresince fruktoz ve glikoz miktarları dalgalanma gösterirken, depolama sonunda sakaroz miktarı azalmış, maltoz miktarı ise artış göstermiştir. Yine aynı çalışmada, depolama başlangıcı ve sonunda glikoz miktarının, fruktoz miktarından daha fazla olduğu ancak glikoz miktarının tatlılığa etkisinin fruktozdan daha az olduğu ve maltoz miktarının da diğer tüm şekerlerden daha az miktarda bulunduğu ve tatlılığı çok düşük düzeyde etkilediği belirlenmiştir.

Tat değeri hem depolama boyunca hem de raf ömrü sonunda depolama başlangıcından sonuna doğru düzenli şekilde azalmıştır. PE'de ambalajlanan örneklerde, ambalajsız ve DPE'de ambalajlanan örneklere göre tat değeri daha iyi korunmuştur. Tüm depolama sürelerinde en yüksek tat değerleri PE'de ambalajlanan örneklerde belirlenirken, bunu sırasıyla DPE'de ambalajlanan örnekler ve ambalajsız depolanan örnekler izlemiştir. Panelistler tarafından depolama süresi uzadıkça tadın kötüleştiği ve acılaşımların ortaya çıktığı ifade edilmiştir. Depolama başlangıcında en yüksek düzeyde olan tat değerlerinin, depolamanın 10. gününden sonra kabul edilebilir sınır değerinin altına düştüğü, depolama sonu olan 40. günde ise tüm uygulamalarda tadın çok kötüleştiği belirlenmiştir.

Tane çukurlaşması değeri depolama boyunca ve raf ömrü sonunda depolama başlangıcından sonuna doğru düzenli şekilde artmıştır. Genel olarak raf ömrü sonundaki çukurlaşma oranının, 0 °C sıcaklıktaki depolamaya oranla daha hızlı arttığı gözlenmiştir. Tüm depolama sürelerinde yapraklı olarak depolanan örneklerin tane çukurlaşması oranı, yapraksız olarak depolanan örneklere göre daha az olmuştur. En az tane çukurlaşması oranı, PE’de ambalajlı olarak depolanan örneklerde meydana gelirken, bunu sırasıyla DPE’de ambalajlı ve ambalajsız olarak depolanan örneklerin değerleri takip etmiştir. Bu sonuçlar, ağırlık kaybı sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Buna göre, yaprak varlığı ve ambalajlamanın tanelerde su kaybını, dolayısıyla ağırlık kaybı ve çukurlaşmayı azalttığı söylenebilir. Sitokinin uygulanan örneklerde ise kontrol grubuna nazaran daha fazla tane çukurlaşması meydana gelmiştir. Tüm uygulamalarda en yüksek tane çukurlaşması depolamanın sonu olan 40. günde belirlenmiştir.

Deak vd. (1987), 20 °C’de ambalajsız ve yapraksız olarak depoladıkları tatlı mısırlarda tane neminin kaybolmasının ve tanelerin kurummasının 3-4 gün içinde, yapraklı olarak depolananlarda ise 2 haftada gerçekleştiğini, ambalajlamanın su kaybına bağlı olarak gelişen bozulmaları önemli derecede azalttığını böylece yaprak varlığının ve ambalajlamanın kalitenin korunmasına yardımcı olduğunu ve raf ömrünü uzattığını belirlemiştir. Olsen vd. (1990) yaptıkları çalışmada, tatlı mısırdaki tat ve görünüş değerlerinin depolama süresince depolama başlangıcına oranla azaldığını, tatlılığın sakaroz ve nişasta miktarı ile bağlantılı iken glikoz miktarı ile bağlantılı olmadığını, tat değerlerinin sakaroz miktarı arttıkça arttığını ancak nişasta miktarı arttıkça düştüğünü belirlemişlerdir. Yine aynı çalışmada 10 günlük depolama süresince tane neminin depolama başlangıcına göre giderek azaldığı ve yeme kalitesi ile görünüş değerlerinin en iyi şekilde korunması için en uygun depo sıcaklığının 1 °C olduğu, depo sıcaklığı 4 °C’nin üzerine çıktığında ise tatlı mısır kalitesinin hızla bozulduğu belirlenmiştir. Aharoni vd. (1996) polyolefin streç film ile kaplanarak depolanan tatlı mısırdaki taneden nem kaybının azaldığını böylece tane çukurlaşmasının daha az olduğunu ve ayrıca bozulma oranının azaldığını belirtmişlerdir. Risse ve McDonald (1990), tatlı mısırdaki ambalajsız-yapraksız ve kısmen yapraklı-ambalajlı olarak 21 gün süreyle depoladıkları çalışmada 1 °C sıcaklıkta depolamanın sonunda mısırların görünüşünün kabul edilebilir

olduğunu ancak raf ömrü sırasında ambalajsız örneklerde koçan yapraklarının kurduğunu, 4 °C sıcaklıktaki depolamada 7 gün boyunca görünüşün kabul edilebilir düzeyde kaldığını, 14 günlük depolamanın ardından ise ambalajlı mısırlarda, ambalajsızlara göre koçanların daha taze, koçan yapraklarının daha yeşil ve tane çukurlaşmasının daha az olduğunu, en hızlı bozulmanın ise 10 °C sıcaklıkta meydana geldiğini belirlemişlerdir. Kasım vd. (1997), tatlı mısırdaki depolama süresi uzadıkça kalitenin bozulduğunu ve tat değerlerinin azaldığını tespit etmişlerdir. Halloran vd. (2000a), 0 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nem içeren depoda, delikli polietilen torbalara konulan mısırların 3 hafta boyunca başarılı bir şekilde depolanabildiğini ancak açıkta depolanan mısırlarda aşırı su kaybına bağlı olarak tane çukurlaşması nedeniyle 2 hafta sonra önemli ölçüde kalite kayıplarının meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Riad (2004), delikli MAP ile tatlı mısırın 10 gün boyunca başarılı bir şekilde depolanabileceğini, yüksek sıcaklıkta (10 °C) dahi mısırların görünüşünün oldukça iyi olduğunu, mikrobiyal gelişmenin ve bozulmaların olmadığını belirlemiştir. Riad ve Brecht (2003), tatlı mısırın KA depolamasında CO₂ düzeyinin artırılmasının, mısırın görünüş kalitesini olumlu yönde etkilediğini, koçan yapraklarının yeşil rengini ve tazeliğini koruduğunu ancak tane çukurlaşmasına herhangi bir etkisinin olmadığını belirlemişlerdir.

Yaptığımız çalışmanın sonucunda, tatlı mısırın 0 °C sıcaklık ve % 90-95 oransal nemde depolanmasının uygun olduğu, ancak bu koşullarda bile depolamanın 10. gününden sonra kalitenin oldukça hızlı bir şekilde düştüğü belirlenmiştir. Yapraklı olarak depolanan örneklerde ağırlık kaybı, solunum hızı ve tane çukurlaşması oranı daha az meydana gelirken, depolama başlangıcında bu örneklerin sakaroz miktarı da yapraksız olarak depolanan örneklerle göre daha yüksek olmuştur. Bu açıdan tatlı mısırın koçan yaprakları üzerinde kalacak şekilde depolanması tavsiye edilebilir. Benzer şekilde PE ambalajlı olarak depolanan örneklerde, ambalajsız olarak depolanan örneklerle göre ağırlık kaybı, solunum hızı, depolama sonunda etilen üretim miktarı, nişasta miktarı, tane çukurlaşması oranı daha az meydana gelirken, koçan yaprak rengi daha iyi korunmuş, depolama sonunda sakaroz miktarı daha yavaş düşmüş ve tat değerleri daha iyi olmuştur. Bu sonuçlar ambalajlamanın tatlı mısırın hasat sonrası dönemde, depolama boyunca ve raf ömrü sonunda kalite kayıplarını azalttığı için önemli olduğunu

göstermektedir. Sitokinin uygulanan örneklerde kontrole göre depolama başlangıcında sakaroz miktarı daha yüksek olarak belirlenmiştir. Ancak sitokinin uygulaması, depolama sırasında tane çukurlaşmasının daha fazla meydana gelmesine sebep olmuştur. Yaptığımız çalışmada tatlı mısırın yeme kalitesini, görünüş kalitesindeki değişimlerden daha önce kaybettiği belirlenmiştir. Tatlı mısırın yeme kalitesi için maksimum depolama süresinin 10 günden uzun olmaması, görünüş kalitesi için ise 30 günden uzun olmaması gerektiği sonucuna varılabilir.

KAYNAKLAR

- Ağaoğlu, Y. S., Çelik, H., Çelik, M., Fidan, Y., Günaydın, A., Halloran, N., Köksal, A. ve Yanmaz, R. 1997. Genel bahçe bitkileri. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, 369 s., Ankara.
- Aharoni, Y., Copel, A. and Davidson, H. 1991. Experiments to control cut-end decay on sweet corn for export. Final report. Department of Fruit and Vegetable Storage, ARO, The Volcani Centre, Bet Dagan, 6 pp (in Hebrew).
- Aharoni, Y., Copel, A., Gil, M. and Fallık, E. 1996. Polyolefin stretch films maintain the quality of sweet corn during storage and shelf-life. *Postharvest Biology and Technology*, 7, 171-176.
- Akman, Z. ve Şencar, Ö. 1991. Şeker mısırında (*Zea mays L. var. saccharata*) ekim sıklığı ve farklı ekim zamanlarının verim ve diğer agronomik karakterler üzerine etkileri. *Ç.Ü. Zir. Fak. Dergisi*, 7, 25-36.
- Akman, Z. 2002. Effect of removing and plant density on ear yield of sweet corn (*Zea mays saccharata* Sturt.). *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 5(9), 906-908.
- Anonim. 2000. Doğal nişasta, nişasta muhtevası tayini, ewers polarimetrik metot. TS EN ISO 10520. <http://tse.org.tr/TSEIntWeb/Standard/Standard/Standard.aspx>
- Anonim. 2010. Milli çeşit listesi. Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü, Ankara.
- Anonymous. 1994. Determination of starch content by hydrochloric acid dissolution. ICC Standard No. 123/1. <http://old.icc.or.at/methods3.php>
- Anonymous. 2010. USDA (United States Department of Agriculture) Economics, Statistics and Market Information System (ESMIS). <http://usda.mannlib.cornell.edu/usda/ers/SweetCorn/TABLE98.xls>
- Antognozzi, E., Famiani, F., Palliotti, A. and Tombesi, A. 1993. Effects of CPPU (cytokinin) on kiwifruit productivity. *Acta Hort.*, 329, 150-152.
- Anzueto, C. R. and Rizvi, S. S. H. 1985. Individual packaging of apples for shelf life extension. *J. Food Sci.*, 50, 897.
- Appleman, C. O. and Arthur, J. M. 1919. Carbohydrate metabolism in green corn during storage at different temperatures. *J. Agr. Res.*, 17, 137-152.
- Babic, I., Amiot, M. J., Nguyen-The, C. and Aubert, S. 1993a. Changes in phenolic content in fresh ready-to-use shredded carrots during storage. *J. Food Sci.*, 58, 351-356.

- Babic, I., Amiot, M. J., Nguyen-The, C. and Aubert, S. 1993b. Accumulation of chlorogenic acid in shredded carrots during storage in an oriented polypropylene film. *J. Food Sci.*, 58, 840-841.
- Bailey, D. M. and Bailey, R. M. 1938. The relation of the pericarp to tenderness in sweet corn. *Proc. Amer. Hort. Sci.*, 36, 555-559.
- Ballantyne, A., Stark, R. and Selman, J. D. 1988. Modified atmosphere packaging of shredded lettuce. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 23, 267-274.
- Bandel, G. 1987. Genetica. In: Paterniani, E., Viegas, G.P (orgs) *Melhoramento e Produção do Milho*. Fundação Cargill, Campinas, pp. 111-133.
- Barkai-Golan, R. 1981. An annotated check-list of fungi causing postharvest diseases of fruit and vegetables in Israel. Volcani Centre, Bet Dagan, ARO Spec. Publ., 194, 36 pp.
- Barkai-Golan, R. 1990. Postharvest disease suppression by atmospheric modifications. In: M. Calderon and R. Barkai-Golan (Editors), *Food Preservation by Modified Atmospheres*. CRC Press, Boca Raton, Fla., pp. 238-264.
- Bauchot, A., John, P., Soria, Y. and Recasens, I. 1995. Carbon dioxide, oxygen and ethylene changes in relation to the development of scald in "Granny Smith apple after cold storage. *J. Agric. Food Chem.*, 43, 3007-3011.
- Bayındırlı, A., Khalafı, S. and Yeniçeri, A. 1995. Non-enzymatic browning in clarified apple juice in high temperature. *J. Food Process. Pres.*, 19, 223-227.
- Bedford, L. V. 1988. The storage of fresh sweet corn: 1985/1986. a) Changes in a supersweet cultivar stored under different post-harvest conditions. *Campden Food Preservation Research Association Technical Memorandum No. 486*.
- Ben-Yehoshua, S., Shapiro, B. and Kobiler, I. 1982. New method degreening lemons by a combined treatment of ethylene-releasing agents and seal-packaging in a high-density polyethylene film. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 107(3), 365.
- Ben-Yehoshua, S. 1985. Individual seal-packaging of fruit and vegetables in plastic films. A new postharvest technique. *HortScience*, 20(1), 32-37.
- Bohling, H. and Hansen, H. 1983. Sugar content of sweet corn varieties and postharvest changes. *Industrielle-Obst und Gemueseeverwertung*, 68, 107-109.
- Bozokalfa, M.K., Eşiyok, D. ve Uğur, A. 2004. Ege Bölgesi koşullarında ana ve ikinci ürün bazı hibrit şeker mısır (*Zea mays* L. var. *saccharata*) çeşitlerinin verim, kalite ve bitki özelliklerinin belirlenmesi. *E.Ü.Z.F. Dergisi*, 41(1), 11-19.

- Braaksma, A., Schaap, D. J., Donkers, J. W. and Schipper, C. M. A. 2001. Effect of cytokinin on cap opening in *Agaricus bisporus* during storage. *Postharvest Biology and Technology*, 23, 171-173.
- Brash, D. W., Corrigan, V. K. and Hurst, P. L. 1992. Controlled atmosphere storage of Honey 'n' Pearl sweet corn. In: *Proceedings of the Annual Conference of the Agronomy Society of New Zealand*, 22, pp. 35-40.
- Brecht, P. E. and Tabacchi, M. H. 1976. *Postharvest physiology: A practical science*. New York's Food and Life Sciences, April-June, 3-6.
- Brecht, P. E. 1980. Use of controlled atmospheres to retard deterioration of produce. *Food Technol.*, 34(3), 45-50.
- Brecht, J. K. and Sargent S. A. 1988. Quality of *su1* and *sh2* sweet corn in relation to delays between harvest and cooling and temperature after cooling. *HortScience*, 23(3), 798.
- Brecht, J. K. 1990. Postharvest quality of supersweet corn cultivars. *Citrus and Vegetable Magazine*, 53(11), 28-36.
- Brecht, J. K., Sargent, S. A., Hochmuth, R. C. and Tervola, R. S. 1990. Postharvest quality of supersweet (*sh2*) sweet corn cultivars. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 103, 283-288.
- Brecht, J. K. 1999. Fresh-cut sweetcorn kernels. *Citrus and Vegetable Magazine*, 64(6), 36-37.
- Brecht, J. K. 2002. Sweetcorn. In: K.C. Gross, C.Y. Wang, and M.A. Saltveit (eds.). *USDA Handbook No. 66. The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks*. Agr. Handbook 66. U.S. Dept. Agr., Washington, D.C. (May 8, 2004). <http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/index.html>.
- Brittain, M. 1988. The sweet taste of success. *Grower*, 109(16), 19-23.
- Browne, K. M. and Geeson, J. D. 1986. Keeping cobs sweet for longer by holding them out of the heat. *Grower*, 106(1), 14-15.
- Carey, E. E., Rhodes, A. M. and Dickinson, D. B. 1982. Postharvest levels of sugars and sorbitol in sugary enhancer (*su se*) and sugary (*su Se*) maize. *HortScience*, 17, 241.
- Cemeroğlu, B., Yemencioğlu, A. ve Özkan, M. 2001. Meyve ve sebzelerle bunlardan elde edilen ürünlerin başlıca dayandırılma yöntemleri. *Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi-1*, s. 189-284.
- Cemeroğlu, B. 2004. *Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi*. Başkent Klişe Matbaacılık. Ankara. s: 670.

- Clarke, S. F., Jameson, P. E. and Downs, C. G. 1994. The influence of 6 benzylaminopurine on post-harvest senescence of floral tissues on broccoli (*Brassica oleracea* var. *italica*). *Plant Growth Regulation*, 14(1), 21-27.
- Collins, J. L., Mount, J. R. and Coffey, D. L. 1987. Quality of hydrocooled, refrigerated sweet corn. *Tennessee Farm Home Sci.*, 141, 14.
- Cooper, T., Gargiullo, A. and Retamales, J. 2007. Kiwifruit softening comprehensive research approach in Chile and relevant results. *Acta Hort.*, 753, 289-296.
- Cooper, T., Gonzales, L. and Retamales, J. 2008. Effects of CPPU on quality and postharvest life of kiwifruit. *Acta Hort.*, 796, 167-171.
- Cortbaoui, P. 2005. Assessment of precooling technologies for sweet corn. A thesis submitted to McGill University in partial fulfilment of the requirements for the degree of Master of Science. Department of Bioresource Engineering, Macdonald Campus, McGill University, Montreal.
- Costa, M. L., Pedro, M. C., Chaves, A. R. and Martinez, G. A. 2005. Effect of etephon and 6-benzylaminopurine on chlorophyll degrading enzymes and a peroxidase-linked chlorophyll bleaching during post-harvest senescence of broccoli (*Brassica oleracea* L.) at 20°C. *Postharvest Biology and Technology*, 35, 191-199.
- Courter, J. W., Rhodes, A. M., Garwood, D. L. and Mosely, P. R. 1988. Classification of vegetable corns. *HortScience*, 23, 449-450.
- Culpepper, C. W. and Magoon, C. A. 1927. A study of the factors determining quality in sweet corn. *J. Agr. Res.*, 34, 413-433.
- Çavuşoğlu, Ş. 2008. Hasat öncesi sitokinin uygulamasının karnabaharların (*Brassica oleracea* L. *botrytis*) hasat sonrası fizyolojisine etkisi. Ankara Üniversitesi, Doktora Tezi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı.
- Damarlı, E. 2005. Yerli kiraz ve kayısının modifiye atmosferde paketlenmesi. Doktora Tezi, İstanbul Teknik Üniversitesi, 180 s., İstanbul.
- Deak, T., Heaton, E. K., Hung, Y. C. and Beuchat, L. R. 1987. Extending the shelf life of fresh sweet corn by shrink-wrapping, refrigeration and irradiation. *Journal of Food Science*, 52(6), 1625-1631.
- Demirsoy, A. ve Türkan, İ. 2000. Genel biyoloji. Cilt 2, s. 587-1187. Palme Yayıncılık, Ankara.
- Dokuzoğuz, M. 1997. Türkiye’de bahçe ürünleri muhafazasındaki gelişmeler. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, Yalova, 1-7.

- Downs, C. G., Somerfield, S. D. and Davey, M. C. 1997. Cytokinin treatment delays senescence but not sucrose loss in harvested broccoli. *Postharvest Biology and Technology*, 11(2), 93-100.
- Döş, A. ve Ayhan, Z. 2003. Gıdaların modifiye atmosferde paketlenmesi. GAP III.Tarım Kongresi, 2-3 Ekim 2003, 437-440, Şanlıurfa.
- Elçi, S., Kolsarıcı, Ö. ve Geçit, H. 1987. Tarla bitkileri. A.Ü. Ziraat Fak. Yayın No: 100. Ofset basım 30. Ankara.
- Eşiyok, D., Bozokalfa, M. K. ve Turhan, K. 2003. Tatlı mısır üretimi ve beslenme açısından önemi. *GIDA-Dünya Yayıncılık*, 2003/7, 89-91. Bağcılar, İstanbul.
- Eşiyok, D., Bozokalfa, M. K. ve Uğur, A. 2004. Farklı lokasyonlarda yetiştirilen şeker mısır (*Zea mays* L. var. *saccharata*) çeşitlerinin verim kalite ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *E.Ü.Z.F. Derg.*, 41(1), 1-9.
- Eşiyok, D. ve Bozokalfa, M. K. 2005. Ekim dikim zamanlarının tatlı mısırdaki (*Zea mays* L. var. *saccharata*) verim ve koçanın bazı agronomik karakterleri üzerine etkisi. *E.Ü.Z.F. Derg.*, 42(1), 35-46, ISSN 1018-8851.
- Evensen, K. B. and Boyer, C. D. 1986. Carbohydrate composition and sensory quality of fresh and stored sweet corn. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 11(5), 734-738.
- Farber, J. M., Harris, L. J., Parish, M. E., Beuchat, L. R., Suslow, T. V., Gorney, J. R., Garrett, E. H. and Busta, F. F. 2003. Microbiological of controlled atmosphere and modified atmosphere packaging of fresh and fresh-cut produce. *Comp. Rev. Food Sci. and Food Safety*, 2, 142-160.
- Ferguson, J. E., Dickinson, D. B. and Rhodes, A. M. 1979. Analysis of endosperm sugars in a sweet corn inbred (Illinois 677a) which contains the sugary enhancer (*se*) gene and comparison of *se* with other corn genotypes. *Plant Physiol.*, 63, 416.
- Ferrante, A., Hunter, D., Hackett, W. and Reid, M. 2002a. Thidiazuron-a potent inhibitor of leaf senescence in *Alstroemeria*. *Postharvest Biology and Technology*, 25, 333-338.
- Ferrante, A., Mensuali-Sodi, A., Serra, G. and Tognoni, F. 2002b. Effects of ethylene and cytokinins on vase life of cut *Eucalyptus parvifolia* Cambage branches. *Plant Growth Regulation*, 38, 119-125.
- Ferrante, A., Tognoni, F., Mensuali-Sodi, A. and Serra, G. 2003. Treatment with Thidiazuron for preventing leaf yellowing in cut tulips and chrysanthemum. *Acta Hort.*, 624, 357-363.
- Floros, D. J. 1990. Controlled and modified atmospheres in food packaging and storage. *Chem. Eng. Prog.* June, p. 23-32.

- Garwood, D. L., Mcardle, F. J., Vanderslice S. F. and Shannon, J. C. 1976. Postharvest carbohydrate transformation and processed quality of high sugar maize genotypes. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 101, 400-404.
- Geeson, J. D. 1984. The use of controlled and modified atmospheres for the storage and distribution of fruits and vegetables. *Proc. of the Inst. of Food Science and Technology*, 17, 101-106.
- Geeson, J. D., Browne, K. M. and Griffiths, N. M. 1991. Quality changes in sweet corn cobs of several cultivars during short-term ice-bank storage. *Journal of Horticultural Science*, 66(4), 409-414.
- Gerber, J. M. 1983. Sweet, sweeter, sweetest. *American Vegetable Grower* September, 46-47.
- Gogus, F., Bozkurt, H. and Eren, S. 1998. Kinetics of Maillard reaction between the major sugars and amino acids of boiled grape juice. *Lebensm. Wiss. u. Technol.*, 31, 196-200.
- Grunau, J. A. and Swiader, J. M. 1991. Chromatographic quantitation of free amino acids: S-methylmethionine, methionine, and lysine in corn. *J. Plant Nutrition*, 14, 653-662.
- Gussmann, C. D., Goffreda, J. C. and Gianfagna, T. J. 1993. Ethylene production and fruit softening rates in several apple fruit ripening variant. *HortScience*, 28, 135-137.
- Halloran, N., Kasım, M. U. ve Kasım, R. 2000a. Yaprak varlığı ve ambalajlamanın tatlı mısırın hasat sonrası kalitesine etkileri. III. Sebze Tarımı Sempozyumu. 11-13 Eylül 2000, Isparta, 269-273.
- Halloran, N., Yanmaz, R., Kasım, M. U. ve Kasım, R. 2000b. Modified atmospheric storage of Kandil bell pepper cultivar. *Gıda Dergisi*, 25(2), 129-132.
- Halloran, N. ve Kasım, M. U. 2002. Meyve ve sebzelerde büyüme düzenleyici madde kullanımı ve kalıntı düzeyleri. *Gıda Dergisi*, 27(5), 351-359.
- Hardenburg, R. E., Watada, A. E. and Wang, C. Y. 1986. The commercial storage of fruit, vegetables, and florist and nursery stock. *Agriculture Handbook Number 66*, U.S. Dept. Agr., Washington, D.C.
- Hartmann, H. T., Kester, D. E. and Davies, F. T. 1997. *Plant propagation: Principle and practices*. 6th Ed. Prentice-Hall of India Private Limited, New Delhi. pp. 1-770.
- Hong, S. I. and Kim, D. 2004. The effect of packaging treatment on the storage quality of minimally processed bunched onions. *International Journal of Food Science and Technology*, 39, 1033-1041.

- Howard, L. R. and Griffin, L. E. 1993. Lignin formation and surface discoloration of minimally processed carrot sticks. *J. Food Sci.*, 58, 1065-1072.
- Isenberg, F. M. R. 1979. Controlled atmosphere storage of vegetables. *Hortic. Rev.* 1, 337-394.
- Işık, E. 2002. Ürün işleme makinaları. T. C. Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ders Notu No: 92, Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarım Makinaları Bölümü, Bursa, s. 50-56.
- Ito, G. M. and Brewbaker, J. L. 1981. Genetic advance through mass selection for tenderness in sweet corn. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 106, 496-499.
- Jiang, C. Z., Wu, L., Macnish, A. J., King, A., Yi, M. and Reid, M. S. 2009. Thidiazuron, a non-metabolized cytokinin, shows promise in extending the life of potted plants. *Acta Hort.*, 847, 59-65.
- Kacar, B., Katkat, V. ve Öztürk, Ş. 2002. Bitki fizyolojisi. Uludağ Üniversitesi, Yayın No: 198, ISBN: 975-564-133-5.
- Kader, A. A. 1986. Biochemical and physiological basis for effects of controlled and modified atmospheres on fruit and vegetables. *Food Technol.*, 40(5), 99-104.
- Kader, A. A., Zagory, D. and Kerbel, E. L. 1989a. Modified atmosphere packaging of fruit and vegetables. *CRC Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 28(1), 1-30.
- Kader, A. A., Kashmire, R. F., Mitchell, A. E., Reid, M. S., Sommer, N. F. and Thompson, J. P. 1989b. Postharvest technology of horticultural crops. *Coop. Ext. Univ. California. Division of Agriculture and Natural Resources, Special Publication.*
- Kader, A. A. 1992. Postharvest technology of horticultural crops. *University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.*
- Kader, A. A. and Saltveit, M. E. 2002a. Atmosphere modification. In: Bartz, J. A., Brecht, J. K. (Eds.), *Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables.* Marcel Dekker, New York, pp. 229-246.
- Kader, A. A. and Saltveit, M. E. 2002b. Respiration and gas exchange. In: Bartz, J. A., Brecht, J. K. (Eds.), *Postharvest Physiology and Pathology of Vegetables.* Marcel Dekker, New York, pp. 7-29.
- Kara, B. ve Akman, Z. 2002. Şeker mısırdaki (*Zea mays saccharata* Sturt.) koltuk ve uç alma ile yaprak sıyrımının verim ve koçan özelliklerine etkisi. *Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 15(2), 9-18.

- Karaçalı, D. 1993. Bahçe ürünlerinin muhafazası ve pazarlanması. Ege Üniv., 414 s, İzmir.
- Karaman, S. ve Cemek, B. 2006. Üzümsü meyvelerin depolanması. II. Ulusal Üzümsü Meyveler Sempozyumu, Tokat.
- Kasım, M. U., Ercan, R., Halloran, N. ve Çağırın, R. 1997. Tatlı mısırdaki depo sıcaklığının şeker-nişasta dönüşümüne etkisi. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 21-24 Ekim 1997, 283-288 s., Yalova.
- Kaya, İ. 2001. Bazı çerez türü gıdalarda modifiye atmosferde paketlemeye bağlı kalite değişimi üzerine bir araştırma. İstanbul Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Yüksek Lisans Tezi.
- Kaynak, L. ve Ersoy, N. 1997. Bitki büyüme düzenleyicilerinin genel özellikleri ve kullanım alanları. Akdeniz Üni. Zir. Fak. Dergisi, 10, 223-236.
- Kaynaş, K., Özelkök, İ. S., Sürmeli, N. ve Öztokat Kuzucu, C. 2000. Karnabaharın kontrollü ve modifiye atmosferde depolama olanakları üzerinde bir araştırma. III. Sebze Tarımı Sempozyumu, s. 250-257, Isparta.
- Kays, S. J. 1999. Preharvest factors affecting appearance. Postharvest Biology and Technology, 15, 233-247.
- Kırtok, Y. 1998. Mısır üretimi ve kullanımı. Kocaelik Basım ve Yayınevi İstanbul, 1-445.
- Koçak, M. ve Köycü, C. 1994. Samsun ekolojik şartlarında bazı tatlı mısır çeşitlerinde verim, verim öğeleri ve bazı kalite özelliklerine azotlu gübrelemenin etkisi üzerine bir araştırma. 19 Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi, 9(2), 83-94, Samsun.
- Kramer, A., Guyer, R. B. and Ide, L. E. 1949. Factors affecting the objective and organoleptic evaluation of quality in sweet corn. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 54, 342-356.
- Laughed, E. C. 1987. Interactions of oxygen, carbon dioxide, temperature and ethylene that may induce injury in vegetables. HortScience, 22, 791-794.
- Laughnan, J. R. 1953. The effect of the sh_2 factor on carbohydrate reserves in the mature endosperm of maize. Genetics, 38, 485-499.
- Ludford, P. M. and Isenberg, F. M. R. 1987. Brassica crops. In: Postharvest Physiology of Vegetables, pp. 497-522, J. Weichmann, ed. Marcel Dekker, Inc., New York and Basel.

- Ludford, P. M. 1995. Postharvest hormone changes in vegetable and fruit. In: Plant Hormones Physiology, Biochemistry and Molecular Biology, pp. 725-750, Edited by Peter J. Davies, Second Edition, Kluwer Academic Publishers.
- Lutz, J. M. and Hardenburg, R. E. 1968. The commercial storage of fruits, vegetables and florist and nursery stocks. Handbook, U. S. Department of Agriculture, No. 66.
- McGuire, G. R. 1992. Reporting of objective color measurements. HortScience, 27(12), 1254-1255.
- Mercer, M. D. and Smittle, D. A. 1992. Storage atmospheres influence chilling injury and chilling induced changes in cell wall polysaccharides of cucumber. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 117(6), 930-933.
- Miller, W. R. and Risse, L. A. 1986. Film wrapping to alleviate chilling injury of bell peppers during cold storage. HortScience, 21, 467.
- Miyaniishi, T., Tutimoto, S., Ogura, M. and Ilo, T. 1993. Studies on taste and flavor of sweet corn. I. Changes in chemical components in sweet corn "Golden Earlipak" grain during maturation. Postharvest News and Information, 4(3).
- Moir, C. J., Eyles, M. J. and Davey, J. A. 1993. Inhibition of Pseudomonads in cottage cheese by packaging in atmospheres containing carbon dioxide. Food Microbiol., 10, 345-351.
- Mok, D. W. S. and Mok, M. C. 2001. Cytokinin metabolism and action. Annual Rev. Plant Phy. Mol. Biol., 52, 89-118.
- Morales-Castro, J., Rao, M. A., Hotchkiss, J. H. and Downing, D. L. 1994. Modified atmosphere packaging of sweet corn on cob. J. Food Proc. Pres., 18, 279-293.
- Morris, L. L. 1982. Chilling injury of horticultural crops; an overview. HortScience, 17(2), 161-162.
- Mutui, T.M., Emongor, V. E. and Hutchinson, M. J. 2001. Effect of accel on the vase life and post harvest quality of alstroemeria (*Alstroemeria aurantiaca* L.) cut flowers. African Journal of Science and Technology (AJST), 2(1), 82-88.
- Mutui, T.M., Mibus, H. and Serek, M. 2005. Effects of thidiazuron, ethylene, abscisic acid and dark storage on leaf yellowing and rooting of Pelargonium cutting. J. Hort. Sci. Biotech., 80, 543-550.
- Olarte, C., Gonzalez-Fandos, E. and Sanz, S. A. 2001. Proposed methodology to determine the sensory quality of a fresh goat's cheese (Cameros Cheese): Application to cheeses packaged modified atmospheres. Food Quality and Preference, 12, 163-170.

- Olsen, J. K., Giles, J. E. and Jordan, R. A. 1990. Post-harvest carbohydrate changes and sensory quality of three sweet corn cultivars. *Scientia Horticulturae*, 44, 179-189, Elsevier Science Publishers B. V., Amsterdam.
- Ooraikul, B. and Stiles, M. E. 1991. *Modified atmosphere of food*. Ellis Harwood Ltd., England.
- Öktem, A. ve Öktem, A. G. 2006. Bazı şeker mısır (*Zea mays saccharata* Sturt.) genotiplerinin Harran Ovası koşullarında verim karakteristiklerinin belirlenmesi. *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 20(1), 33-46.
- Özdemir, A. E. 1999. Farklı derim sonrası uygulamaların Kozan yerli ve Valencia portakallarının muhafazasına etkisi. Çukurova Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Doktora Tezi.
- Özen, H.Ç. ve Onay, A. 1999. Bitki büyüme ve gelişme fizyolojisi. Dicle Üniversitesi Basımevi, s: 167, Diyarbakır.
- Özer, M. H. 2002. Jonagold elma çeşidinin kontrollü atmosferde (KA) muhafazası. *Ulud. Üniv. Zir. Fak. Derg.*, 16(2), 189-202.
- Pala, M., Damarlı, E. ve Alikışifoğlu, K. 1994. Meyve ve sebzelerin modifiye atmosferde ambalajlama teknolojisi ve pratik uygulamalar. 2. Gıda Mühendisliği Kongresi, s. 98-115.
- Paterniani, E., Nass, L. L. and Santos, M. X. 2000. O valor dos recursos geneticos de milho para o Brasil: Uma abordagem historica da utilizaçao do germoplasma. In: U dry CW and Duarte W (eds) *Uma Historia Brasileira do Milho: O Valor dos Recursos Genéticos*. Paralelo 15, Brasília, pp. 11-43.
- Patterson, K. J., Mason, K. A. and Gould, K. S. 1993. Effects of CPPU (N-(2-chloro-4 pyridyl)-N'-phenylurea) on fruit growth, maturity, and storage quality of kiwifruit. *New Zealand J. Crop Hort. Sci.*, 21, 253-261.
- Phillips, C. A. 1996. Modified atmosphere packaging and its effect on the microbiological quality and safety of produce. *Int. J. Food Sci. Technol.*, 31, 463-479.
- Pietruszka M., Lewicka, S. and Pazurkiewicz-Kocot, K. 2007. Temperature and the growth of plant cell. *Journal of Plant Regulation*, 26, 15-25.
- Qi, L. and Watada, A. E. 1997. Quality changes of fresh-cut fruit in CA storage. In: Gorny, J. R. (Ed.), *Proceedings of the 7th Int. Controlled Atm. Res. Conference*. University of California, Davis, 5, 116-122.
- Ramamurthy, M. S., Maiti, B., Thomas, P. and Nair, P. M. 1992. High-performance liquid chromatography determination of phenolic acids in potato tubers (*Solanum tuberosum*) during wound healing. *J. Agr. Food Chem.*, 40, 569-572.

- Randle, W. M., Davis, D. W. and Groth, J. V. 1984. The effects of corn leaf rust on maturity and quality of fresh market ears of sweet corn. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 109, 645.
- Reyes, F. G. R., Varseveld, G. W. and Kuhn, M. C. 1982. Sugar composition and flavour quality of high sugar (shrunken) and normal sweet corn. *J. Food Sci.*, 47, 753-755.
- Riad, G. S. and Brecht, J. K. 2001. Fresh-cut sweetcorn kernels. *Proc. Florida State Hort. Soc.*, 114, 160-163.
- Riad, G. S., Brecht, J. K. and Chau, K. V. 2002. Perforation-mediated modified atmosphere packaging of sweetcorn. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 115, 71-75.
- Riad, G. S. and Brecht, J. K. 2003. Sweetcorn tolerance to reduced O₂ with or without elevated CO₂ and effects of controlled atmosphere storage on quality. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 116, 390-393.
- Riad, G. S., Brecht, J. K. and Talcott, S. T. 2003. Browning of fresh-cut sweet corn kernels after cooking is prevented by controlled atmosphere storage. *Acta Hort.*, 628, ISHS, 387-394.
- Riad, G. 2004. Atmosphere modification to control quality deterioration during storage of fresh sweetcorn cobs and fresh-cut kernels. A dissertation presented to the graduate school of the university of Florida in partial fulfillment of the requirements for the degree of doctor of philosophy. University of Florida.
- Risse, L. A., Miller, W. R. and McDonald, R. E. 1984. Effects of film wrapping on mature-green tomatoes before and after ethylene treatment. *Proc. Fla. State Hort. Soc.*, 97, 112.
- Risse, L. A. and McDonald, R. E. 1990. Quality of supersweet corn film-overwrapped in trays. *HortScience*, 25(3), 322-324.
- Rodov, V., Copel, A., Aharoni N., Aharoni, Y., Wiseblum, A., Horev, B. and Vinokur, Y. 2000. Nested modified-atmosphere packages maintain quality of trimmed sweet corn during cold storage and the shelf life period. *Postharvest Biology and Technology*, 18, 259-266.
- Rodriguez, F. M., Lubag, A. J. M., Revilleza, M. J. R., Mendoza, E. M. T., Mabesa, L. B. and Salazar, A. M. 1991. Changes in carbohydrates during kernel development and after harvest of Philippine supersweet corn cultivar. *Philippine Journal of Crop Science*, 16(1), 19-23.
- Rumpf, G., Mawson, J. and Hansen, H. 1972. Gas chromatographic analysis of the soluble substances of sweet corn kernels as a method indicating the degree of maturity attained and changes in quality during storage. *J. Sci. Food. Agr.*, 23, 193-197.

- Ryall, A. L. and Lipton, W. J. 1972. Handling, transportation and storage of fruits and vegetables. Volume 1, Vegetables and Melons, AVI, Westport, Connecticut, Inc. 473 p.
- Sağlam, S. 2009. Tarla bitkileri yetiştirme-I uygulama ders notları. Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Tarla Bitkileri Bölümü.
- Salisbury, F. B. and Ross, C. W. 1992. Plant physiology. 4th Edition. Wadsworth Publishing Company, Belmont, California. 682 pp.
- Saltveit, M. E. Jr, 1997. A summary of CA and MA recommendations for the storage of harvested vegetables. In: Saltveit, M. E. (Ed.), Proceedings of the 7th International Controlled Atmosphere Research Conference: Vegetables and Ornamentals, University of California, Davizs, CA, vol. 4, pp. 98-117.
- Salunkhe, D. K. and Desai, B. B. 1984a. Postharvest biotechnology of vegetables. Vol. 1, CRC Press, Inc., Florida, 194 p.
- Salunkhe, D. K. and Desai, B. B. 1984b. Postharvest biotechnology of vegetables. Vol. 1, CRC Press, Inc., Florida, 208 p.
- Salunkhe, D. K. and Kadam, S. S. 1998. Handbook of vegetable, science and technology, production, composition, storage and processing. Ed. By D. K. Salunkhe, and S.S. Kadam, Vol.1, Introduction, Marcel Dekker, New York, pp: 1-10.
- Sankhla, N., Mackay, W. A. and Davis, T. D. 2005. Effect of thidiazuron on senescence of flowers in cut inflorescences of *Lupinus densiflorus* Benth. Acta Hort., 669, 239-243.
- Schouten, S. P. 1993. Effect of temperature and CA storage on visual quality aspects, sugar, and ethanol content of sweet corn. p. 78-86. In Proc. 6th Intl. CA Research Conf., Vol. 2, Cornell Univ., Ithaca, NY., USA.
- Seçer, M. 1989. Doğal büyüme düzenleyicilerin (bitkisel hormonların) bitkilerdeki fizyolojik etkileri ve bu alanda yapılan araştırmalar. Derim, 6(3), 109-124.
- Serek, M. and Reid, M. S. 1997. Use of growth regulators for improving the postharvest quality of ornamentals. Perishables Handling Quarterly Issue 92, 7-9.
- Setyadjit, Joyce, D. C., Irving, D. E. and Simons, D. H. 2004. Effects of 6 benzylaminopurine treatments on the longevity of harvested *Grevillea* 'Sylvia' inflorescences. Plant Growth Regulation, 43(1), 9-14.
- Showalter, R. K., Greig, W. S., Parsons, C. S. and Demaree, K. D. 1955. Quality of Florida sweet corn as affected by marketing practices. Proc. Fla. State Hort. Soc., 68, 182-185.

- Showalter, R. K. 1957. Effect of wetting and top icing upon the quality of vacuum cooled and hydro-cooled sweet corn. Proc. Fla. State Hort. Soc., 70, 214-219.
- Showalter, R. K. 1963. Shank and husk trimming effects on sweet corn storage life. Proc. Fla. State Hort. Soc., 76, 308-312.
- Showalter, R. K. 1967. Sweet corn shelf life as affected by trimming and packaging. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 91, 881-884.
- Smock, R. M. 1979. Controlled atmosphere storage of fruit. Hortic. Rev., 1, 301-336.
- Solomos, T. and Kanellis, A. 1989. Low oxygen and fruit ripening. Acta Hortic., 258, 151-160.
- Spalding, D. H., Davis, P. L. and Reeder, W. F. 1978. Quality of sweet corn stored in controlled atmospheres or under low pressure. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 103, 592-595.
- Stewart, J. K. and Barger, W. R. 1960. Effects of cooling method and top-icing on the quality of peas and sweet corn. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 75, 470-475.
- Stewart, J. K. and Couey, H. M. 1963. Hydro-cooling vegetables - a practical guide to predicting final temperatures and cooling times. USDA Mkt. Res. Rpt., No. 637, 32 pp.
- Suslow, T. V. and Cantwell, M. 2009. Sweet corn recommendations for maintaining postharvest quality. Postharvest Technology Research Information Center, Department of Plant Sciences, University of California, Davis, CA.
- Şencar, Ö., Gökmen, S., Yıldırım, A. ve Kandemir, N. 1994. Tarla bitkileri üretimi. Gaziosmanpaşa Üniversitesi Ziraat Fakültesi Yayınları Ders Kitabı No:3, s.186, Tokat.
- Şencar, Ö., Gökmen, S. ve İdi, M. 1997. Şeker mısırın (*Zea mays saccharata* Sturt.) agronomik özelliklerine ekim zamanı ve yetiştirme tekniklerinin etkisi. Tr. J. of Agriculture and Forestry, 21, 65-71.
- Taiz, L. and Zeiger, E. 1998. Plant physiology. pp. 1-792. Sinauer Associates Inc., P.O. Box 407, Sunderland, USA.
- Talbot, M. T., Sargent, S. A., Brecht, J. K. and Risse, L. A. 1989. Evaluation of commercial precooling for sweet corn. Proc. Florida State Hort. Soc., 102, 169-175.
- Talcott, S. T. and Howard, L. R. 1999. Chemical and sensory quality of processed carrot puree as influenced by stress-induced phenolic compounds. J. Agr. Food Chem., 47, 1362-1366.

- Temkin-Gorodeiski, N. and Barkai-Golan, R. 1980. Storage diseases of sweet corn. The Volcani Centre, Bet Dagan, ARO Spec. Publ., 793, 6 pp (in Hebrew).
- Thomson, H. C. and Kelly, W. C. 1957. Vegetables Crop McGraw-Hill Book Company, Inc. New York.
- Tian, M. S., Davies, L., Downs, C. G., Liu, X. F. and Lill, R. E. 1995. Effects of floret maturity, cytokinin and ethylene on broccoli yellowing after harvest. *Postharvest Biology and Technology*, 6 (1-2), 29-40.
- Tian, M. S., Gong, Y. and Bauchot, A. D. 1997. Ethylene biosynthesis and respiration in strawberry fruit treated with diazocyclopentadiene and IAA. *Plant Growth Regulation*, 23, 195-200.
- Tuncay, Ö., Bozokalfa, M. K. ve Eşiyok, D. 2005. Ana ürün ve ikinci ürün olarak yetiştirilen bazı tatlı mısır çeşitlerinde koçanın agronomik ve teknolojik özelliklerinin belirlenmesi. *E.Ü.Z.F. Derg.*, 42(1), 47-58, ISSN 1018-8851.
- Turgut, İ. ve Balcı, A. 2002. Bursa koşullarında değişik ekim zamanlarının şeker mısırı (*Zea mays saccharata* Sturt.) çeşitlerinin taze koçan verimi ile verim öğeleri üzerine etkileri, *Uludağ Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 16(2), 79-91, Bursa.
- Türk, R., Eriş, A. ve Akbudak, B. 1998. Modifiye atmosferde muhafaza edilen narlarda (*punica granatum* cv. devedisi) meydana gelen fiziksel ve kimyasal değişimler. 5. Ulusal Soğutma ve İklimlendirme Kongresi (2-3 Nisan 1998), Adana, 85-95.
- Üçüncü, M. 2000. Gıdaların modifiye atmosferde ambalajlanması. *Gıdaların Ambalajlanması*, Ege Üniversitesi Basımevi, 612-649, Bornova-İzmir.
- Walsh, C. S. 2003. Plant hormones. *Concise Encyclopedia of Temperate Tree Fruit*, Edited by Baugher T. A and Singha, 245-250, ISBN 1560229411, Haworth Press.
- Wann, E. V., Brown, G. B. and Hills, W. A. 1971. Genetic modification of sweet corn quality. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 96, 441-444.
- Wesley, R. A. and Bramlage, J. W. 1986. Chilling sensitivity of tomato fruit in relation to ripening and senescence. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 111(2), 201-204.
- Wiley, R. C., Schales, K. A. and Corey, K. A. 1989. Sweet corn, p. 121-155. In: N.A.M. Eskin (ed.). *Quality and preservation of vegetables*, CRC Press, Boca Raton, Fla.
- Wills, R. B. H., Lee, T. T., Graham, T., Mcglasson, W. B. and Hail, H. G. 1982. *Postharvest: An introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables*. The AVI. Pub. Com. Inc. Connecticut, 161 p.

- Winter, J. D., Nylund, R. E. and Hegun, A. F. 1955. Relation of sugar content to flavour of sweet corn after harvest. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*, 65, 393-395.
- Wolf, E. A. 1978. Florida staysweet-A high quality *sh2* sweet corn hybrid for fresh market with resistance to northern leaf blight. Agricultural Experiment Stations, University of Florida, 10 pp.
- Wong, D. A., Juvik, J. A., Breeden, D. C. and Swiader, J. M. 1994. Shrunken2 sweet corn yield and the chemical components of quality. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 119, 747-755.
- Zagory, D. and Kader, A. A. 1988. Modified atmosphere packaging of fresh produce. *Food Technology*, 42(9), 70-77.
- Zagory, D. and Kader, A. A. 1989. Quality maintenance in fresh fruit and vegetables by controlled atmospheres. In: Jen, J. J. (Ed.), *Quality Factors of Fruit and Vegetables*, American Chemical Society, Washington, DC, 174-188.
- Zhu, S., Mount, J. R. and Collins, J. L. 1992. Sugar and soluble solids changes in refrigerated sweet corn (*Zea mays* L.). *Journal of Food Science*, 57(2), 454-457.

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Özden DAYI

Doğum Yeri : Afyon

Doğum Tarihi : 17.04.1978

Yabancı Dili : İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl)

Lise : Afyon Lisesi (1995)

Lisans : Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü (1995-1999)

Yüksek Lisans : Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı (2000-2003)

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl

Adnan Menderes Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Araştırma Görevlisi (2000-2003)

Afyon Kocatepe Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Ziraat Yüksek Mühendisi (2003-2004)

Ankara Tohumluk Tescil ve Sertifikasyon Merkezi Müdürlüğü Ziraat Yüksek Mühendisi (2004-2005)

Ankara Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü Ziraat Yüksek Mühendisi (2005-2006)

Sakarya Tarımsal Araştırma Enstitüsü Müdürlüğü Ziraat Yüksek Mühendisi (2006-....)

Yayınları (SCI ve diğler)

Ertan, E., Dalkılıç, G. G., Seferoğlu, S., Dalkılıç, Z., Coşkun, A. D., **Dayı, Ö.** 2002. Aydın İlinde Yetiştirilen Bazı Kestane Çeşitlerinin Ağaç Olumu ve Depolama Sonrası Biyokimyasal Özelliklerinin Karşılaştırılması. II. Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu, 24-27 Eylül 2002, Çanakkale, 231-239.

Dalkılıç, G. G. and **Dayı, Ö.** 2011. Determination of Pollen Grain Viability and Germination Levels for Pistachio and Terebinth in Aydın/Turkey Ecology. Pakistan Journal of Botany, 43(2), 841-848.