

KAOLİN UYGULAMALARI İLE MODİFİYE ATMOSFER (MA) KOŞULLARININ NAR MUHAFAZASI ÜZERİNE ETKİLERİ

Keziban YAZICI¹ Işıl KARASHAHİN² Gizem ŞAHİN² Mustafa ERKAN²
Lami KAYNAK²

¹Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsü 07100/ANTALYA

²Akdeniz Üniversitesi, Ziraat Fakültesi, Bahçe Bitkileri Bölümü 07070/ANTALYA

ÖZET

Bu çalışmada, narlarda bazı yıllarda %40'lara varan ürün kaybına sebep olan güneş yanıklığını önlemek amacıyla yapılan Kaolin uygulamaları ile modifiye atmosfer (MA) koşullarının muhafaza üzerine etkileri araştırılmıştır. Araştırmada çeşit olarak Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait araştırma ve deneme arazisinde yetiştirilen Hicaznar nar çeşidi kullanılmıştır. Narlara güneş yanıklığını önlemek amacıyla 4,11,18 ve 25 Ağustos tarihlerinde %3'lük 4 kaolin (M99-099) uygulaması yapılmıştır, ayrıca hasattan sonra depoya konacak meyvelere %6'lık 1 kaolin uygulaması daha yapılmıştır. Deneme; Kaolin+MA, Kaolin, MA ve kontrol olacak şekilde planlanmıştır. Ardından tüm meyveler 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem içeren soğuk hava deposunda muhafazaya alınmıştır. Muhafaza ortamından 45 günde bir alınan ve her analizin sonunda 1 hafta süreyle manav koşullarında (20°C) bekletilen meyve örneklerinde; ağırlık kayıpları (%), SÇKM (%), titre edilebilir asit miktarı (%), usare miktarı (%), kabuk kalınlığı (mm) ve meyve kabuk rengi (L,a,b) değişimi incelenmiş, ayrıca MA torbalarının içindeki %CO₂ ve %O₂ miktarlarındaki değişimler de belirlenmiştir. Elde edilen sonuçlar doğrultusunda; Hicaznar nar çeşidi özellikle Kaolin+MA ve MA torbalarıyla birlikte 0°C sıcaklıkta ve %85-90 oransal nemde soğukta muhafazaya alındığında 6 ay süreyle kalitelerinden fazla bir şey kaybetmeden muhafaza edilebilmiştir.

Anahtar kelimeler: Nar, güneş yanıklığı, kaolin, modifiye atmosfer

EFFECT of KAOLIN APPLICATIONS and MODIFIED ATMOSPHERE (MA) CONDITIONS on POMEGRANATE STORAGE

ABSTRACT

Crop lost caused by sunburn damage reaches up to 40 % on pomegranate in southern Turkey in Antalya, where temperatures may reach over 40 °C during summer. M99-099, processed kaolin (Engelhard Corporation, Iselin, NJ, USA) was reported to be efficient for reducing the heat stress especially in fruits (Glenn et al. 2001). The objective of this study was to identify the effect of Kaolin application to prevent sunburn damage, and to study the efficacy of this treatment on the storage. This study was conducted at experiment fields of Batı Akdeniz Agricultural Research Institute and storage room of University of Akdeniz, Antalya, Turkey. Hicaznar pomegranate variety was used in these trials. M99-099 (% 3) was applied at 4, 11, 18th and 25th of August in purpose of preventing sunburn damage on pomegranate fruits. Furthermore, % 6 M99-099 was also applied before storage. Treatments were MA, kaolin, kaolin+MA and control in these trials. The fruits were stored at 0°C and 85-90 % relative humidity. The percentages of total soluble solids, weight lost, acid content and liquid content and also rind thickness and rind color (L,a,b) were determined with sampling within 45 days intervals. These results indicated that kaolin, MA, kaolin + MA applications provided sufficient storage conditions for pomegranate fruit in six months period.

Keywords: Pomegranate, sunburn, kaolin, modified atmosphere

1. GİRİŞ

Geniş bir adaptasyon yeteneği olan narın ihracatı, değişik ürün arayışı içinde olan ülkemizde son 10 yılda büyük artış göstermiştir. Bu artışa paralel olarak, 80.000.000 ton üretimi olan ülkemiz her yıl düzenli olarak ve gittikçe artan oranlarda nar ihraç etmekte, Avrupa ülkelerine yapılan ihracat miktarı da giderek artmaktadır.

Narın son yıllarda meydana gelen bu ihracat miktarlarındaki artışlar da muhafaza çalışmalarının payı oldukça büyük olmuştur. Ülkemizde en fazla ihracatı yapılan Hicaznar nar çeşidinde hasad Ekim ayında başlamakla birlikte özellikle Avrupa ülkelerinin yoğun taleplerinin olduğu Christmas mevsimine kadar muhafaza edilmesi önem taşımaktadır.

Yapılan araştırmalar sonucunda narlarda muhafaza sıcaklığının 0 °C ile 10 °C arasında değişiklik gösterdiği yine çeşide göre değişmekle birlikte muhafaza süresinin de 2 haftadan 7 aya kadar çıkabildiği bildirilmiştir (Selaheddin ve Kader 1984; Kader ve ark. 1984; Salunke ve Desai 1986; Koksall 1989; Gil ve ark. 1996). Narlarda modifiye atmosfer koşulları ile mumlanma uygulamaları gibi değişik uygulamaların da muhafaza süresini uzattığı tespit edilmiştir (Waskar ve ark. 1999).

Meyve ve sebzelere yapılan değişik film ambalaj uygulamalarının hasad sonrası ağırlık kayıplarını büyük ölçüde azalttığı (Den-Yehoshua 1985; Risse 1989), ayrıca Elmalarda (Chai ve ark 1991; Park ve ark. 1994), muzlarda (Banks 1984) ve portakallarda (Nisperos- Carriedo ve ark. 1990) muhafaza üzerine olumlu etkilerinin olduğu saptanmıştır.

Bizde bu bildiride güneş yanıklığını azaltmak için uygulanan ve meyvelerin yüzeyinde çok ince bir film tabakası oluşturan kaolinin nar muhafazası üzerine etkilerini araştırdık.

Ülkemizde nar yetiştiriciliğinin sorunlarının başında bazı yıllarda % 40-50'lere kadar varan bir ürün kaybına neden olan güneş yanıklığı gelmektedir (Onur ve Tibet 1993).

Meyvelerde güneş yanıklığını azaltmak için birçok ülkede değişik uygulamalar yapılmaktadır ve güneş yanığı zararı önemli ölçüde azaltılabilmektedir. Bu uygulamalardan biri de kaolin uygulamalarıdır.

Kaolin, kağıda ve aspirin gibi tabletlere beyazlık vermekte kullanılan, ışıyı yansıtıcı özelliğe sahip, değişik işlemlerden geçirilmiş kil mineralidir. Beyaz, gözeneksiz, aşındırıcı olmayan, şişmeyen, iyi öğütülmüş alüminosilikat ($Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$) bileşimli, suda kolay dağılan ve geniş bir pH aralığında kimyasal olarak inert olma gibi özelliklere sahiptir.

Tamamen doğal olan bu mineral özel olarak formüle edilerek suda çözülebilir hale getirildikten sonra gerek hastalık ve zararlıların kontrolünde gerekse çatlama ve güneş yanıklığı gibi çevresel stresler sonucunda oluşan zararlanmalara karşı dayanımı arttırmak amacıyla meyve yetiştiriciliğinde birçok ülkede kullanılmaktadır ve dünyada kaolin kullanımı "partikül film teknolojisi" olarak bilinmektedir (Glenn ve ark. 2002).

Türkiye'de ise kendi doğal kaynaklarımızdan elde edilen kaolin tarımda kullanılmamakta olup, üretilen kaolinin %60'ı çimento sektöründe, %30'u seramik sektöründe, %10'u cam, kağıt ve diğer sektörlerde tüketilmektedir. (Anonim 2004).

Bu çalışmada, Türkiye'de ilk defa narlarda güneş yanıklığını azaltmak için kullandığımız kaolin ile modifiye atmosfer torbalarının nar muhafazası üzerine etkileri araştırılmıştır.

2. MATERYAL VE YÖNTEM

Demede Akdeniz Bölgesinde yaygın olarak yetiştiriciliği ve ihracatı yapılan Hicaznar nar çeşidi kullanılmıştır. Denemede kullanılan meyveler Batı Akdeniz Tarımsal Araştırma Enstitüsüne ait araştırma ve deneme bahçelerinden temin edilmiştir. Muhafaza çalışmaları Akdeniz Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü'ne ait soğuk hava depolarında yürütülmüştür.

Narlara güneş yanıklığını önlemek amacıyla 4,11,18 ve 25 Ağustos tarihlerinde %3'lük 4 kaolin uygulaması yapılmıştır. Ayrıca hasattan sonra depoya konacak meyvelere %6'lık 1 kaolin uygulaması daha yapılmıştır. Deneme; Kaolin uygulanarak modifiye atmosfer torbalarına konan meyveler (Ka+MA), Sadece kaolin uygulaması yapılmış meyveler (Ka), sadece modifiye atmosfer torbalarına konmuş meyveler (MA) ve kontrol grubu meyveler olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır.

4 gruba ayrılan bu meyveler daha sonra 0°C sıcaklık ve %85-90 oransal nem içeren soğuk hava deposunda muhafazaya alınmıştır. Muhafaza ortamından 45 günde bir alınan ve ayrıca her analizin sonunda 1 hafta süreyle manav koşullarında (20°C) bekletilen meyve örneklerinde; ağırlık kayıpları (%), SÇKM (%), titre edilebilir asit miktarı (%), usare miktarı (%), kabuk kalınlığı (mm) ve meyve kabuk rengi değişimleri C.I.E. Lab metoduna göre Minolta CR-200 Kromometre ile yapılmış ayrıca MA torbalarının içindeki %CO₂ ve %O₂ miktarlarındaki değişimler de belirlenmiştir.

Ölçüm ve gözlemler 3 tekrürlü olarak yapılmıştır. Denemeden elde edilen bulguların iki faktörlü tesadüf blokları deneme desenine göre istatistiki analizleri yapılmış ve varyasyon kaynaklarına ait ortalamaların karşılaştırılmasında ise LSD testi (p <0.05) kullanılmıştır.

3. BULGULAR VE TARTIŞMA

K, K+MA, MA ve kontrol grubu meyvelerinde muhafaza periyodu boyunca saptanan ağırlık kayıpları Çizelge 1'de verilmiştir. Bu çizelgeden de görüleceği gibi muhafaza süresinin uzamasına paralel olarak ağırlık kayıpları da artmıştır. 180 gün süren muhafaza periyodu boyunca depo koşullarında en az ağırlık kaybı kaolin uygulanarak MA torbalarına konulan meyvelerde ortalama (%1.78) ile sadece MA torbalarına konulan meyvelerde ortalama (%1.97) olarak bulunmuştur. Manav koşullarına alınan meyvelerde ise ağırlık kayıpları çok daha fazla olmakla birlikte, en az kontrol grubu meyveler (%8.63) ile kaolin uygulanan meyvelerde (%9.31) tespit edilmiştir. Belirli süre soğukta muhafaza sonunda 20°C'ye alınan meyvelerdeki ağırlık kayıplarının arttığı (Naiman ve ark.1985) ayrıca modifiye atmosfer koşullarının meyvelerde ağırlık kayıplarını azalttığı (Hassan 1992; Nanda ve ark. 2001) değişik araştırmacılar tarafından da bildirilmiştir.

Hicaznar nar çeşidinde muhafaza periyodu boyunca depo koşulları süresince SÇKM (%), titre edilebilir asit miktarı (%), usare miktarı (%) ve kabuk kalınlığı (mm)'ndaki değişimler Çizelge 2'de verilmiştir. SÇKM miktarı depo koşullarında muhafaza periyodu boyunca özellikle 45 ve 90. günlerde artmış, 135. günden sonra düşmeye başlamıştır. 180 günlük muhafaza periyodu boyunca en yüksek SÇKM miktarı ortalama (%17.20) olarak kaolin uygulanan meyvelerde bulunmuştur. Gerek muhafaza sürelerinin gerekse uygulamaların SÇKM üzerine olan etkileri istatistiki açıdan da önemli bulunmuştur. Usare miktarları da SÇKM'ye benzer bir şekilde muhafaza süresince önce artmış muhafaza sonuna doğru ise azalmıştır. Uygulamaların usare üzerine olan etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmamakla beraber en yüksek usare miktarı kaolin uygulanan meyvelerde ortalama(%53.14) olarak saptanmıştır. Titre edilebilir asit miktarında ise muhafaza periyodu boyunca bütün uygulamalarda düzenli bir azalma meydana gelmiştir. En

fazla asit miktarı ortalama (%1.63) olarak kontrol grubu meyvelerde bulunmuştur. Kabuk kalınlıkları ise en az Kaolin uygulanan meyvelerde ortalama (3.43mm) olarak saptanmıştır. Elde edilen bu sonuçlar Pekmezci ve ark. (1997)'nin bulgularıyla uyum içindedir.

Hicaznar nar çeşidinde muhafaza periyodu boyunca manav koşulları süresince ŞÇKM (%), titre edilebilir asit miktarı (%), usare miktarı (%) ve kabuk kalınlığı (mm)'ndaki değişimler Çizelge 3'de verilmiştir. 180 gün depoda muhafazadan sonra manav koşullarına alınan meyvelerde asitlik ve kabuk kalınlığı açısından uygulamalar arasında istatistiki bir fark bulunmamakla birlikte muhafaza süreleri boyunca azalmalar meydana gelmiştir. ŞÇKM ve usare miktarları bakımından manav koşulları boyunca gerek uygulamalar gerekse muhafaza süreleri arasındaki farklılıklar ise istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Buna göre muhafaz periyodu sonucunda en fazla ŞÇKM miktarı ortalama (%16.89) olarak Ka+MA grubu meyvelerde en az ortalama (% 16.41) olarak MA grubu meyvelerde tespit edilmiştir.

Muhafaza periyodu boyunca meydana gelen meyve kabuk rengi (L,a,b) değişimlerinden b değeri sarıdan maviye olan renk değişimini gösterdiği ve bu renkler de narlarda önemli olmadığından sadece L (Şekil 1 ve 2) ve a (Şekil 3 ve 4) değerleri verilmiştir. Meyvenin parlaklığını gösteren L değeri ile kırmızılığını gösteren a değerlerinde muhafaza süresince azalmalar meydana gelmiştir. Güneş yanıklığını azaltmak amacıyla yapılan kaolin uygulamalarının meyvelerde renklenmeyi belirgin bir şekilde arttırdığı tespit edilmiştir. Muhafaza periyodu sonucunda en az renk (kırmızı) kaybı yine koyu kırmızı olan bu meyvelerde saptanmıştır. Benzer sonuçlar güneş yanıklığını azaltmak için kaolin uygulanan elmalarda Glenn ve ark. (2001) tarafından da alınmıştır.

MA torbalarının içindeki %CO₂ (Şekil 1) ve %O₂ (Şekil 2) miktarlarındaki değişimler incelendiğinde muhafaza periyodu boyunca CO₂ miktarı artarken O₂ miktarının azaldığı tespit edilmiştir. 180 gün sonucunda en fazla CO₂ miktarı (%14.5) en az O₂ miktarı ise (%4.8) olarak bulunmuştur.

Çizelge 1. Değişik uygulamalar yapılarak depo ve manav koşullarında muhafaza edilen Hicaznar nar çeşidinde saptanan ağırlık kayıpları.

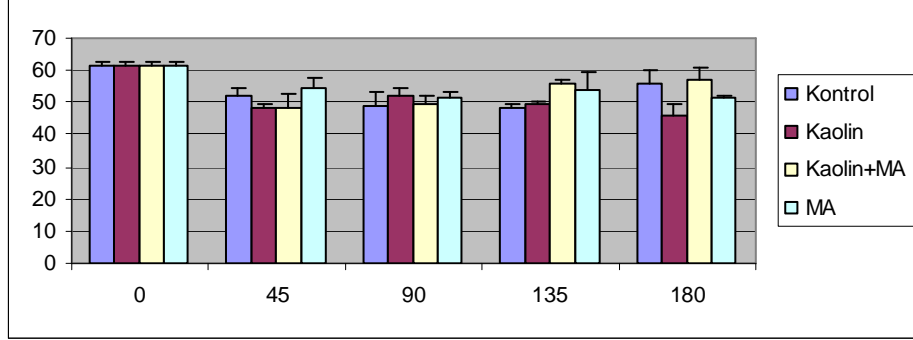
Ağırlık Kaybı Depo					
Uygulamalar	45. gün	90. gün	135. gün	180. gün	ortalama
Kontrol	6,36	13,81	15,88	18,61	13,67 a
Kaolin	2,90	10,34	13,05	14,21	10,13 b
Kaolin+MA	1,12	1,66	1,58	2,76	1,78 c
MA	0,94	1,87	2,03	3,04	1,97 c
Ortalama	2,83 d	6,92 c	8,14 b	9,66 a	
Ağırlık Kaybı Manav					
Uygulama	45. gün	90. gün	135. gün	180. gün	ortalama
Kontrol	4,89	5,13	10,58	13,92	8,63 c
Kaolin	5,15	8,13	11,40	12,56	9,31 bc
Kaolin+MA	4,91	6,70	13,99	15,23	10,21 ab
MA	8,27	8,87	12,25	14,30	10,92 a
Ortalama	5,81 c	7,21 c	12,05 b	14,01 a	

Çizelge 2. Değişik uygulamalar yapılarak muhafaza edilen Hicaznar nar çeşidinde depo koşullarında saptanan bazı fiziksel ve biyokimyasal değişimler.

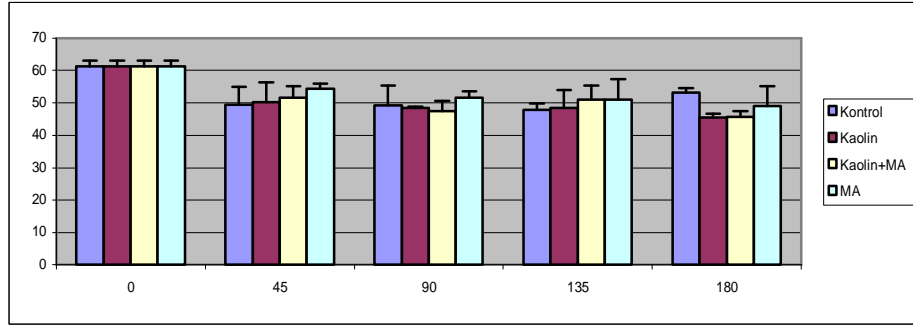
Özellikler	Uygulamalar	Muhafaza Süresi					Uyg. Ort.
		Başlangıç	45. gün	90. gün	135. gün	180. gün	
SÇKM (%)	Kontrol	16,83	16,40	17,20	15,60	15,20	16,25 c
	Kaolin	16,83	17,60	18,16	17,13	16,27	17,20 a
	Ka+MA	16,83	16,80	17,53	15,96	15,95	16,62 b
	MA	16,83	17,00	17,20	16,13	15,39	16,51 bc
Ort. (Muh. Sür.)		16,83 b	16,95 b	17,52 a	16,21 c	15,70 d	
Asit (%)	Kontrol	1,75	1,68	1,62	1,54	1,57	1,63 a
	Kaolin	1,75	1,58	1,50	1,36	1,17	1,47 c
	Ka+MA	1,75	1,67	1,58	1,51	1,37	1,58 b
	MA	1,75	1,64	1,56	1,50	1,35	1,56 b
Ort. (Muh. Sür.)		1,75 a	1,64 b	1,57 c	1,48 d	1,37 e	
Usare Miktarı (%)	Kontrol	51,11	53,53	54,94	51,26	47,63	51,69
	Kaolin	51,11	55,09	55,63	53,25	50,61	53,14
	Ka+MA	51,11	54,53	55,62	50,57	49,00	52,17
	MA	51,11	54,94	53,33	49,85	49,24	51,69
Ort. (Muh. Sür.)		51,11 b	54,42 a	54,88 a	51,23 a	49,12 c	
Kabuk kalınlığı (mm)	Kontrol	3,26	3,77	4,09	3,37	2,89	3,48 ab
	Kaolin	3,26	3,25	4,00	3,08	3,58	3,43 b
	Ka+MA	3,26	3,62	4,30	3,23	4,18	3,72 ab
	MA	3,26	3,75	4,10	3,83	4,04	3,80 a
Ort. (Muh. Sür.)		3,26 c	3,60 bc	4,12 a	3,38 bc	3,67 b	

Çizelge 3. Değişik uygulamalar yapılarak muhafaza edilen Hicaznar nar çeşidinde manav koşullarında saptanan bazı fiziksel ve biyokimyasal değişimler.

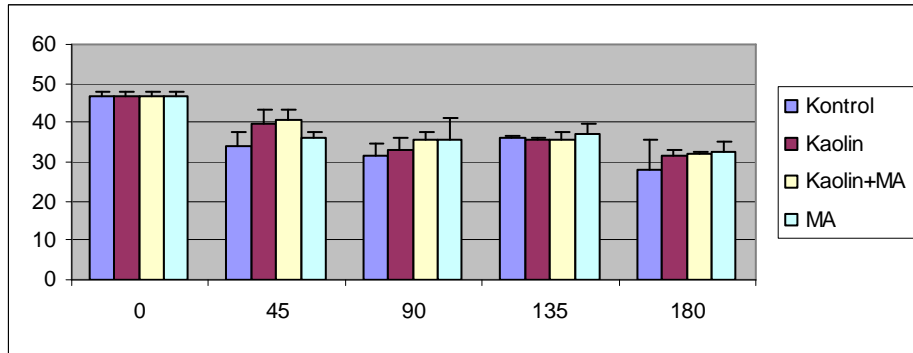
Özellikler	Uygulamalar	Muhafaza Süresi					Uyg. Ort.
		Başlangıç	45. gün	90. gün	135. gün	180. gün	
SÇKM (%)	Kontrol	16,83	16,20	16,75	15,18	14,29	15,85 c
	Kaolin	16,83	16,00	17,61	17,04	15,59	16,61 ab
	Ka+MA	16,83	17,40	17,80	16,55	15,85	16,89 a
	MA	16,83	16,80	17,19	15,88	15,36	16,41 b
Ort. (Muh. Sür.)		16,83 b	16,60 b	17,34 a	16,12 c	15,27 d	
Asit (%)	Kontrol	1,75	1,80	1,63	1,52	1,44	1,63
	Kaolin	1,75	1,67	1,67	1,61	1,51	1,64
	Ka+MA	1,75	1,69	1,63	1,60	1,55	1,64
	MA	1,75	1,65	1,58	1,59	1,50	1,61
Ort. (Muh. Sür.)		1,75 a	1,70 b	1,63 c	1,58 d	1,50 e	
Usare Miktarı (%)	Kontrol	51,11	57,89	58,20	55,70	45,92	53,76 a
	Kaolin	51,11	58,39	60,25	53,62	49,53	54,58 a
	Ka+MA	51,11	54,10	54,11	48,43	47,13	51,04 b
	MA	51,11	52,59	53,70	49,47	45,61	50,50 b
Ort. (Muh. Sür.)		51,11 b	55,74 a	56,57 a	51,81 b	47,13 c	
Kabuk kalınlığı (mm)	Kontrol	3,26	3,38	3,78	3,41	2,19	3,51
	Kaolin	3,26	3,62	3,15	2,9	3,44	3,40
	Ka+MA	3,26	3,22	3,21	3,3	3,16	3,50
	MA	3,26	3,92	4,33	3,18	3,14	3,46
Ort. (Muh. Sür.)		3,26 c	3,69 ab	3,83 a	3,46 bc	3,11 c	



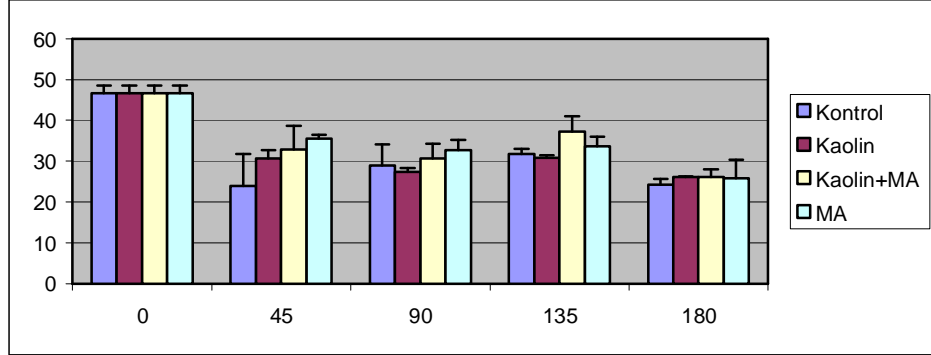
Şekil 1. Hicaznar nar çeşidinde muhafaza sırasında depoda kabuk renginin L değerinde meydana gelen değişimler



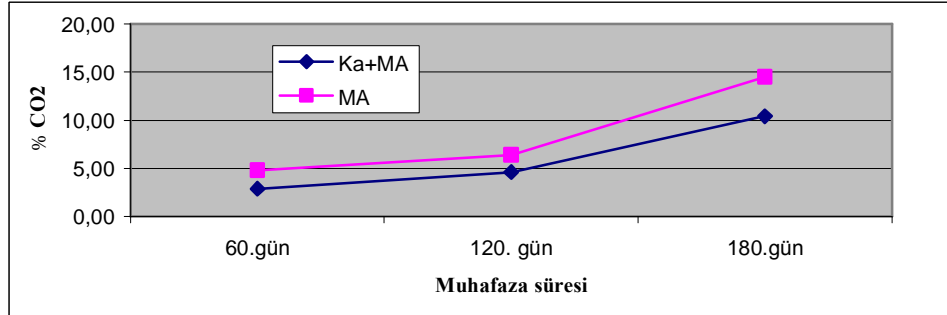
Şekil 2. Hicaznar nar çeşidinde muhafaza sırasında manav koşullarında kabuk renginin L değerinde meydana gelen değişimler



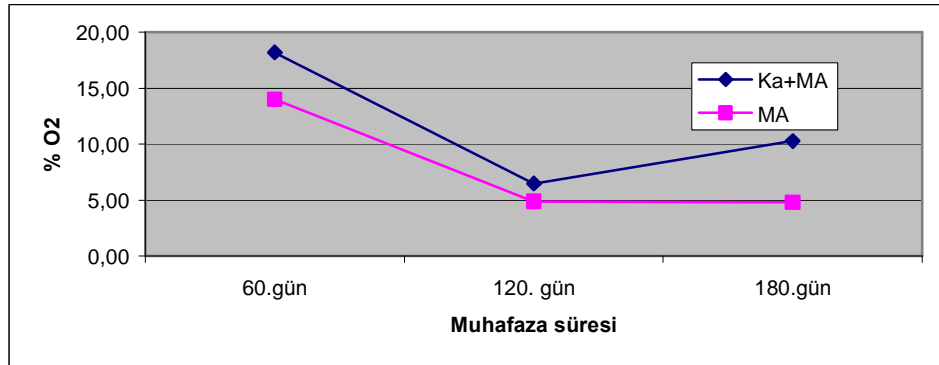
Şekil 3. Hicaznar nar çeşidinde depoda muhafaza sırasında kabuk renginin a değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 1. Hicaznar nar çeşidinde muhafaza sırasında manav koşullarında kabuk renginin a değerinde meydana gelen değişimler



Şekil 5. MA ile Ka+MA koşullarında muhafaza edilen Hicaznar nar çeşidinde CO₂ miktarlarında meydana gelen değişimler.



Şekil 6 . MA ile Ka+MA koşullarında muhafaza edilen Hicaznar nar çeşidinde O₂ miktarlarında meydana gelen değişimler.

4. SONUÇ

Elde edilen sonuçlara göre, muhafaza periyodu boyunca meyvelerin genellikle SÇKM ve usare miktarlarında önce artış sonra azalışlar olurken titre edilebilir asit miktarlarında sürekli bir azalma meydana gelmiştir. Usare miktarındaki azalma Kaolin, Kaolin+MA ve MA uygulamalarında kontrol grubuna

göre daha yavaş gerçekleşmiştir. Muhafaza periyodu sonunda en fazla usare miktarı (%50.61) kaolin uygulanan meyvelerde bulunmuştur. En düşük asit miktarı (%1.17) ile en yüksek SCKM miktarı (%16.27) kaolin uygulanan meyvelerde bulunmuştur. Ağırlık kayıplarında ise muhafaza periyodu boyunca artışlar meydana gelmiştir. En fazla ağırlık kaybı (%18.61) kontrol grubu meyvelerinde tespit edilmiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda Hicaznar nar çeşidinde özellikle güneş yanıklığını önlemek amacıyla yapılan kaolin uygulamalarının muhafaza üzerine olumsuz bir etkisinin olmadığı, yine, Kaolin+MA ve MA torbalarıyla birlikte 0°C sıcaklıkta ve %85-90 oransal nemde soğukta muhafaza edildiğinde 6 ay süreyle kaliteden fazla bir şey kaybetmeden muhafaza edilebileceği tespit edilmiştir.

KAYNAKLAR

- Andrews, P.K., Johnson, J.R. 1996. Physiology of Sunburn Development in Apples. Pulman, Washington.
- Anonim. 2004. Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü Raporları.
- Banks, N.H., 1984. Some effects of TAL pro-long coating on ripening bananas J. Exp. Bot. 35, 127-137.
- Bar-Joseph, M., Frenkel, H. 1983. Spraying citrus plants with kaolin suspensions reduces colonization by the spiraea aphid (*Aphis citricola* van der Goot). Crop Prot. 2: 371-374.
- Ben-Yehoshua S., 1985. Individual seal packaging of fruits and vegetables in plastic film-a new postharvest technique. HortScience 20, 32-37
- Chai, Y., Ott, D.B., Cash, J. N., 1991. Shelf-life extension of Michigan apples using sucrose polyester. J. Food Processing Preservation 15, 197-214.
- Gil, M. I., Sanchez, R., Marin, J.G., Artes, F., 1996. Quality changes in pomogranates during ripening and cold storage. Z. Lebensm., Unters. Forsch. 202, 481-485
- Glenn, D.M., Puterka, G., Vanderzwet, T., Byers, R.E., Feldhake, C. 1999. Hydrophobic Particle Films: A New Paradigm for Suppression of Arthropod Pests and Plant Diseases. J. Econ. Entomol. 92(4): 759-771.
- Glenn, D.M., Puterka, G.J., Drake, S.R., Unruh, T.R., Knight, A.L., Baherle, P., Prado, E., Baugher, T. 2001. Particle Film Application Influences Apple Leaf Physiology, Fruit Yield and Fruit Quality. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 126: 175-181.
- Glenn, D.M., Prado, E., Erez, A., Mcferson, J., Puterka, G.J. 2002. A Reflective, Processed-Kaolin Particle Film Affects Fruit Temperature, Radiation Reflection, and Solar Injury in Apple . J. Amer. Soc. Hort. Sci. 127(2): 188-193.
- Kader, A.A., Chardas, A., Elyatem, S., 1984. Responses of pomogranate to ethylene treatment and storage temperature. Calif. Agr. 38, 14-15.
- Knight, A.L., Unruh, T.R., Christianson, B.A., Puterka, G.J., Glenn, D.M. 2000. Effects of Kaolin-Based Particle Films on Obliquebanded Leafroller, *Choristoneura rosaceana* (Harris), (Lepidoptera: Tortricidae). J. Econ. Entomol. (in press).
- Koksal, A.I. 1989. Research on the storage of progranate (cv. Gok Bahçe) under different conditions. Acta Hort. 258, 295-302.
- Naiman, D., Akerman, M., Hyman, J., Zauberman, G., Fuchs, Y., Meir, S., 1995. Prolonged Modified Atmosphere Storage of Hass Avacados. Alan Hanotea, 49(10) 462-470.

- Nisperos-Carriedo, M. O., Shaw, P. E., Baldwin, E.A., 1990. Changes in volatile flavour components of pineapple orange juice as influenced by the application of lipid and composite films. *J. Agric. Food Chem.* 38, 1382-1387.
- Onur, C., Tibet, H. 1993. Antalya'da Nar Çeşit Adaptasyonu. *Derim*, 10(1):3-18.
- Park, H.J., Bunn, J.M., Vergano, P.J., Testin, R.F., 1994. Gas permeation and thickness of the sucrose polyesters, semperfresh™ coatings on apples. *J. Food Processing Preservation* 18, 349-358.
- Pekmezci ve ark., 1997. Klemantin Mandarininde Değişik Sıcaklık ve Kimyasal Uygulamalarının Soğukta Muhafaza Üzerine Etkisi. *Bahçe Ürünlerinde Muhafaza ve Pazarlama Sempozyumu*. Sayfa: 181-186, Yalova.
- Puterka, G., Glenn, D.M., Sekutowski, D.G., Unruh, T.R., Jones, S.K. 2000. Progress Toward Liquid Formulations of Particle Films for Insect and Disease Control in Pear. *Environ. Entomol.* 29:329-339.
- Puterka, G.J., Glenn, D.M., Sekutowski, D.G. 2000. Method for Protecting Surfaces from Arthropod Infestation. U.S. Patent No. 6,027, 740.
- Risse, L.A., 1989. Individual film wrapping of Florida fresh fruit and vegetables. *Acta Hort.* 258, 263-270.
- Salunke, D.K., Desai, B.B., 1986. Low temperature storage of pomegranate fruits. In: *Postharvest Biotechnology of fruits.*, vol 2 CRC Press.
- Tworkoski, T.J., Glenn, D.M., Puterka, G.J. 2002. Response of Bean to Applications of Hydrophobic Mineral Particles. *Can. J. Plant Sci.* 82: 217-219.
- Unruh, T.R., Knight, A.L., Upton, J., Glenn, D.M., Puterka, G.J. 2000. Particle Films for Suppression of the Codling Moth (*Cydia pomonella* (L.)) in Apple and Pear Orchards. *J. Econ. Entomol.* (in press).
- Waskar, D.P., Khedkar, P.B., Garande, V.K., 1999. Effects of postharvest treatments on storage behaviour of pomegranate fruits under room temperature and cold storage Indian. *Food Packer* 53, 11-15.