

**ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

DOKTORA TEZİ

Ferhan KÜÇÜKBASMACI SABİR

**BÜTÜN VE TAZE DOĞRANMIŞ DOMATESLERDE FARKLI DERİM
SONRASI UYGULAMALARIN MUHAFAZA SÜRESİ VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİLERİ**

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

ADANA, 2008

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ

FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**BÜTÜN VE TAZE DOĞRANMIŞ DOMATESLERDE FARKLI DERİM
SONRASI UYGULAMALARIN MUHAFAZA SÜRESİ VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Ferhan KÜÇÜKBASMACI SABİR

DOKTORA TEZİ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

**Bu tez 19/06/2008 Tarihinde Aşağıdaki Jüri Üyeleri Tarafından
Oybirliği/Oyçokluğu İle Kabul Edilmiştir.**

İmza.....
Prof. Dr. İ. Tayfun AĞAR
Danışman

İmza.....
Prof. Dr. Kazım ABAK
Üye

İmza.....
Prof. Dr. Hasan FENERCİOĞLU
Üye

İmza.....
Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ
Üye

İmza.....
Prof. Dr. Ömür DÜNDAR
Üye

**Bu Tez, Enstitümüz Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Hazırlanmıştır.
Kod No:**

Prof. Dr. Aziz ERTUNÇ
Enstitü Müdürü
İmza ve Mühür

**Bu Çalışma TÜBİTAK ve Ç.Ü. Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi Tarafından
Desteklenmiştir.
Proje No: 104O197 ve ZF 2005 D 15**

**Not: Bu tezde kullanılan özgün ve başka kaynaktan yapılan bildirişlerin, çizelgelerin, şekil ve
fotoğrafların kaynak gösterilmeden kullanımı, 5846 sayılı Fikir ve Sanat Eserleri Kanunundaki
hükümlere tabidir.**

ÖZ
DOKTORA TEZİ

**BÜTÜN VE TAZE DOĞRANMIŞ DOMATESLERDE FARKLI DERİM
SONRASI UYGULAMALARIN MUHAFAZA SÜRESİ VE KALİTE
ÜZERİNE ETKİLERİ**

Ferhan KÜÇÜKBASMACI SABİR

ÇUKUROVA ÜNİVERSİTESİ
FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

Danışman: Prof. Dr. İ. Tayfun AĞAR

Yıl: 2008, Sayfa: 206

Jüri: Prof. Dr. İ. Tayfun AĞAR
Prof. Dr. Kazım ABAK
Prof. Dr. Hasan FENERCİOĞLU
Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ
Prof. Dr. Ömür DÜNDAR

Bu çalışma 2005 ve 2006 yıllarında Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde yürütülmüştür. Farklı olgunlukta derimi yapılan bütün ve taze doğranmış Zorro domates çeşidinde farklı uygulamaların muhafaza süresi ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır. Bu amaçla bütün olarak muhafaza edilen domateslerde olgun yeşil ve pembe olum aşamasında derim yapılarak kontrol, 125, 250, 500 ve 1000 nl/l 1-MCP, %2 ve %4 CaCl₂ uygulamaları ve modifiye atmosfer paketlerde (MAP) 35 gün süreyle 12°C'de muhafaza edilmiştir. Taze doğranmış domateslerde ise pembe ve kırmızı olum aşamasında derimi yapılarak 100 ppm sodyum hipoklorit içeren solüsyona batırıldıktan sonra ekvatorial olarak yaklaşık 7 mm kalınlığında dilimlenmiştir. İlk ve son dilimler atılarak kalan dilimler %1 ve %2 CaCl₂ solüsyonuna batırma, modifiye atmosfer poşetlerde ve hiçbir işlem yapılmadan polystren ambalaj kaplarına yerleştirilerek 2°C'de 14 gün muhafaza edilmiştir. Bütün domateslerde 7 gün, taze doğranmışlarda 2 gün aralıklarla ağırlık kaybı, sertlik/elastikiyet, renk, suda çözünebilir kuru madde miktarı (SÇKM), titre edilebilir asit (TA), SÇKM/TA, etilen miktarı, likopen, klorofil, C vitamini, poligalaktronaz aktivite, indirgen şeker, çürüme, sızan su miktarı belirlenmiştir.

Çalışma sonucunda bütün olarak muhafaza edilen domateslerde 500 ve 1000 nl/l 1-MCP uygulamalarının olgunlaşmayı geciktirdiği ve kalite özelliklerini koruyarak meyvelerin muhafaza ömrünü uzattığı belirlenmiştir. Modifiye atmosferde muhafaza edilen domateslerin özellikle ağırlık kaybı ve sertlik yönünden en iyi sonuçları verdiği tespit edilmiştir. Taze doğranmış domateslerde %1 CaCl₂ uygulamasının kalite özelliklerinin korunmasında etkili olduğu sonucuna varılırken, çürümenin azaltılmasında modifiye atmosfer paketlemenin en etkili yöntem olduğu belirlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Domates, 1-MCP, taze doğranmış, modifiye atmosfer paketleme, muhafaza

ABSTRACT
Ph.D THESIS

**EFFECTS OF DIFFERENT POSTHARVEST APPLICATIONS ON
STORAGE PERIOD AND QUALITY OF WHOLE AND FRESH-CUT
TOMATOES**

Ferhan KÜÇÜKBASMACI SABIR

DEPARTMENT OF HORTICULTURE
INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES
UNIVERSITY OF ÇUKUROVA

Supervisor: Prof. Dr. İ. Tayfun AĞAR

Year: 2008, Pages: 206

Jury: Prof. Dr. İ. Tayfun AĞAR
Prof. Dr. Kazım ABAK
Prof. Dr. Hasan FENERCİOĞLU
Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ
Prof. Dr. Ömür DÜNDAR

This study was carried out in Cukurova University Agriculture Faculty Horticulture Department for two years 2005 and 2006. In the research, effects of different applications on storage period and quality factors of fresh-cut and whole tomatoes *cv. Zorro* harvested at different maturity dates were investigated. For this aim, commodities harvested at mature green and pink mature stages were subjected to treatments control, 125, 250, 500 and 1000 nl/l 1-MCP, 2% and 4% CaCl₂ and MAP (Modified Atmosphere Packing). After applications, samples were stored at 12 °C for 35 days. Fresh-cut samples, also harvested at pink and red mature stages, were sliced with a 7 mm thickness after dipping into 100 ppm sodium hypochloride. The slices, discarding the first and the final ones, were immersed into 1% and 2% doses of CaCl₂ and stored at 2 °C for 14 days in MAP placed within polystyren pots.

Weight loss, firmness/elasticity, color, total soluble solids (TSS), titretable acid (TA), TSS/TA, ethylene content, lycopene, chlorophyll, vitamin C, polygalactronase activity, reducing sugar, decay and leakage parameters were investigated with the intervals of 7 days for whole and 2 days for fresh-cut samples.

At the end of the study, it was found that 500 and 1000 nl/l 1-MCP doses delayed the maturity and prolonged the storage duration keeping quality attributes in whole tomatoes. Beter results in weight loss and elasticity were obtained from modified atmosphere packed commodities. In fresh-cut tomatoes, 1% concentration of CaCl₂ was effective upon keeping the quality, while Modified Atmosphere Packing was the best method for diminishing the decay.

Key Words: Tomatoes, 1-MCP, Fresh-cut, Modified Atmosphere Packing, Storage

TEŞEKKÜR

İlk olarak bütün ve taze doğranmış domateslerde farklı derim sonrası uygulamaların muhafaza süresi ve kalite üzerine etkilerinin araştırıldığı bu çalışmanın her aşamasında gerekli yardım, teşvik ve desteğini esirgemeyen danışman hocam Sayın Prof. Dr. İ. Tayfun AĞAR'a teşekkürlerimi sunarım.

Tezimin sağlıklı bir şekilde yürütülmesinde sağlamış olduğu yardım ve katkıları nedeniyle tez izleme jüri üyeleri Sayın Prof. Dr. Kazım ABAK ve Prof. Dr. Hasan FENERCİOĞLU'na teşekkür ederim.

Tezimin değerlendirme aşamasında değerli katkılarından dolayı Sayın Prof. Dr. Kenan KAYNAŞ ve Prof. Dr. Ömür DÜNDAR'a teşekkür ederim.

Laboratuar çalışmalarım sırasında bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan Sayın Yrd. Doç. Dr. Asiye AKYILDIZ'a teşekkür ederim. Akademik yaşamımın başlangıcından itibaren yol göstericilik yaparak hiçbir zaman yardım ve desteğini esirgemeyen Sayın Prof. Dr. Zeki KARA'ya teşekkürlerimi sunarım.

Tez projemin desteklenmesinde maddi kaynak sağlayan TÜBİTAK ve Ç.Ü. Bilimsel Araştırmalar Birimine teşekkür ederim.

Projede kullanılan modifiye atmosfer poşetlerin temin edilmesinde katkıları bulunan StePac şirketine teşekkürlerimi sunarım.

Bu çalışmayı uygun koşullarda sürdürebilmem için sağlamış oldukları kurum imkanları nedeniyle Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanı Prof. Dr. Turgut YEŞİLOĞLU ve Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölüm Başkanı Prof. Dr. Lütfi PIRLAK'a teşekkür ederim.

Tezimin farklı aşamalarında destek ve yardımlarını gördüğüm Ar. Gör. Şebnem KUŞVURAN, Ar. Gör. Hatice BİLİR EKBİÇ ve Ar. Gör. Muharrem YILMAZ'a teşekkür ederim.

Her konuda olduğu gibi doktora çalışmalarım süresince büyük destek veren ve her zaman yanımda olan eşim Dr. Ali SABİR, kızım Kübra SABİR ve aileme teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER	SAYFA
ÖZ.....	I
ABSTRACT.....	II
TEŞEKKÜR.....	III
İÇİNDEKİLER.....	IV
ÇİZELGELER DİZİNİ.....	VII
ŞEKİLLER DİZİNİ.....	XIII
SİMGELER ve KISALTMALAR.....	XXI
1. GİRİŞ.....	1
2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR.....	6
2.1. Bütün Domateslerin Kalite ve Muhafazası Üzerine Araştırmalar.....	6
2.2. Dilimlenmiş Domateslerin Kalite ve Muhafazası Üzerine Araştırmalar	15
3. MATERYAL ve METOT.....	21
3.1. Materyal.....	21
3.2. Metot	21
3.2.1. Bütün Olarak Muhafaza Edilen Domateslere Yapılan Uygulamalar.....	21
3.2.2. Taze Doğranmış Olarak Muhafaza Edilen Domateslere Yapılan Uygulamalar.....	24
3.2.3. Fiziksel ve Kimyasal Analizler.....	26
3.2.3.1. Ağırlık Kaybı (%).....	26
3.2.3.2. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM, %).....	26
3.2.3.3. Titre Edilebilir Asit Miktarı (TA, %).....	26
3.2.3.4. SÇKM/Asit.....	26
3.2.3.5. Meyve Elastikiyeti / Sertlik.....	27
3.2.3.6. Meyve/Dilim Rengi (h°).....	27
3.2.3.6. Çürüme (%).....	27
3.2.3.7. Askorbik Asit (C Vitamini) İçeriği (mg/100g).....	27
3.2.3.8. İndirgen Şeker Miktarı (g/100g).....	28
3.2.3.9. Likopen Miktarı (mg/100g).....	28

3.2.3.10. Toplam Klorofil (mg/100g).....	29
3.2.3.11. Sızan Su Miktarı (%).....	29
3.2.3.12. Modifiye Atmosfer Paketler İçerisindeki O ₂ ve CO ₂ Değerleri (%).....	29
3.2.3.13. Etilen Miktarı (µL/kg/saat).....	30
3.2.3.14. Poligalaktronaz Enzim Aktivitesi (mmol/kg/s).....	31
3.2.4. İstatistiksel Analiz	32
4. BULGULAR ve TARTIŞMA.....	33
4.1. Bütün Olarak Muhafaza Edilen Domateslerde Kalite Özellikleri.....	33
4.1.1. Ağırlık Kaybı (%).....	33
4.1.2. Meyve Rengi (h°).....	40
4.1.3. Meyve Elastikiyeti (Shore).....	44
4.1.4. Titre Edilebilir Asit Miktarı (TA, %).....	49
4.1.5. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM).....	54
4.1.6. SÇKM / Titre edilebilir asit (SÇKM/TA).....	58
4.1.7. Likopen Miktarı (mg/100g).....	63
4.1.8. Toplam Klorofil (mg/100g).....	68
4.1.9. İndirgen Şeker Miktarı (g/100g).....	73
4.1.10. Askorbik Asit (C Vitamini) İçeriği (mg/100mg).....	77
4.1.11. Çürüme (%).....	83
4.1.12. Etilen Miktarı (µL/kg/saat).....	89
4.1.13. Poligalaktronaz (PG) Enzim Aktivitesi (mmol/kg/s).....	95
4.1.14. Modifiye Atmosfer Paketler İçerisindeki O ₂ ve CO ₂ Miktarları (%).....	101
4.1.15. Bazı Meyve Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler.....	102
4.1.15.1. Olgun Yeşil Domateslerde Bazı Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler.....	102
4.1.15.2. Pembe Olgunluktaki Domateslerde Bazı Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler.....	105
4.2. Taze Doğranmış Olarak Muhafaza Edilen Domateslerde Kalite Özellikleri.....	109

4.2.1. Ağırlık Kaybı (%).....	109
4.2.2. Dilim Rengi (h°).....	113
4.2.3. Sertlik (Shore).....	117
4.2.4. Titre Edilebilir Asit Miktarı (TA,%).....	122
4.2.5. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM, %).....	126
4.2.6. SÇKM / Titre edilebilir asit (SÇKM/TA).....	131
4.2.7. Likopen Miktarı (mg/100g).....	135
4.2.8. İndirgen Şeker Miktarı (g/100g).....	140
4.2.9. Askorbik Asit (C Vitamini) İçeriği (mg/100mg).....	144
4.2.10. Çürüme (%).....	148
4.2.11. Sızan Su Miktarı (%).....	153
4.2.12. Modifiye Atmosfer Paket ve Kontrol Tabaklarda O ₂ ve CO ₂ Miktarları (%).....	157
5. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	163
KAYNAKLAR.....	170
ÖZGEÇMİŞ.....	180
EK 1.....	181
EK 2.....	182

ÇİZELGELER DİZİNİ**SAYFA**

Çizelge 1.1. Türkiye'nin yıllara göre domates üretim alan ve miktarları.....	1
Çizelge 1.2. Dünya'da ülkelere göre domates üretimi.....	1
Çizelge 1.3. Türkiye toplam sebze ve domates ihracat miktar ve değeri.....	2
Çizelge 4.1. Olgunluğun ağırlık kaybı (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	33
Çizelge 4.2. Uygulamaların ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	34
Çizelge 4.3. Muhafaza süresinin ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	34
Çizelge 4.4. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	35
Çizelge 4.5. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005 yılı)	36
Çizelge 4.6. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2006 yılı).....	37
Çizelge 4.7. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2006 yılı)	37
Çizelge 4.8. Olgunluğun meyve rengi (h°) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	40
Çizelge 4.9. Uygulamaların meyve rengi (h°) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	41
Çizelge 4.10. Muhafaza süresinin meyve rengi (h°) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	41
Çizelge 4.11. Olgunluğun meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	45
Çizelge 4.12. Uygulamaların meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	45
Çizelge 4.13. Muhafaza süresinin meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	46
Çizelge 4.14. Olgunluğun titre edilebilir asit üzerine etkisi (2005–2006 yılı)	49

Çizelge 4.15. Uygulamaların titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	50
Çizelge 4.16. Muhafaza süresinin titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	50
Çizelge 4.17. Olgunluğun SÇKM (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	54
Çizelge 4.18. Uygulamaların SÇKM (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı)....	54
Çizelge 4.19. Muhafaza süresinin SÇKM (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	55
Çizelge 4.20. Olgunluğun SÇKM / TA üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	58
Çizelge 4.21. Uygulamaların SÇKM / TA üzerine etkileri (2005–2006 yılı)...	59
Çizelge 4.22. Muhafaza süresinin SÇKM / TA üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	59
Çizelge 4.23. Olgunluğun likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	63
Çizelge 4.24. Uygulamaların likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	64
Çizelge 4.25. Muhafaza süresinin likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	64
Çizelge 4.26. Olgunluğun toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	68
Çizelge 4.27. Uygulamaların toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	69
Çizelge 4.28. Muhafaza süresinin toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	69
Çizelge 4.29. Olgunluğun indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkisi(2005–2006 yılı).....	73
Çizelge 4.30. Uygulamaların indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	74
Çizelge 4.31. Muhafaza süresinin indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	74

Çizelge 4.32. Olgunluğun askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	78
Çizelge 4.33. Uygulamaların askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	78
Çizelge 4.34. Muhafaza süresinin askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	79
Çizelge 4.35. Olgunluğun çürüme (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	83
Çizelge 4.36. Uygulamaların çürüme (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı)...	84
Çizelge 4.37. Muhafaza süresinin çürüme (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	84
Çizelge 4.38. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	85
Çizelge 4.39. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	86
Çizelge 4.40. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2006 yılı).....	87
Çizelge 4.41. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2006 yılı).....	87
Çizelge 4.42. Olgunluğun etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	89
Çizelge 4.43. Uygulamaların etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	90
Çizelge 4.44. Muhafaza süresinin etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	91
Çizelge 4.45. Olgunluğun poligalaktronaz enzim aktivitesi (mmol/kg/s) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	45
Çizelge 4.46. Uygulamaların poligalaktronaz enzim aktivitesi (mmol/kg/s) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	96
Çizelge 4.47. Muhafaza süresinin poligalaktronaz enzim aktivitesi (mmol/kg/s) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	96
Çizelge 4.48. Olgunluğun ağırlık kaybı (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı)...	109

Çizelge 4.49. Uygulamaların ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	110
Çizelge 4.50. Muhafaza süresinin ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	110
Çizelge 4.51. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	111
Çizelge 4.52. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	111
Çizelge 4.53. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2006 yılı)	112
Çizelge 4.54. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2006 yılı)	112
Çizelge 4.55. Olgunluğun dilim rengi (h°) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	114
Çizelge 4.56. Uygulamaların dilim rengi (h°) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	114
Çizelge 4.57. Muhafaza süresinin dilim rengi (h°) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	114
Çizelge 4.58. Olgunluğun sertlik (shore) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	117
Çizelge 4.59. Uygulamaların sertlik (shore) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).	118
Çizelge 4.60. Muhafaza süresinin sertlik (shore) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	118
Çizelge 4.61. Olgunluğun titre edilebilir asit üzerine etkisi (2005–2006 yılı)..	122
Çizelge 4.62. Uygulamaların titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	123
Çizelge 4.63. Muhafaza süresinin titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	123
Çizelge 4.64. Olgunluğun SÇKM (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	126
Çizelge 4.65. Uygulamaların SÇKM (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	127
Çizelge 4.66. Muhafaza süresinin SÇKM (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	127

Çizelge 4.67. Olgunluğun SÇKM / TA üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	131
Çizelge 4.68. Uygulamaların SÇKM / TA üzerine etkileri (2005–2006 yılı)...	131
Çizelge 4.69. Muhafaza süresinin renk SÇKM / TA üzerine etkileri (2005– 2006 yılı).....	132
Çizelge 4.70. Olgunluğun likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkisi (2005– 2006 yılı).....	135
Çizelge 4.71. Uygulamaların likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	136
Çizelge 4.72. Muhafaza süresinin likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005– 2006 yılı).....	136
Çizelge 4.73. Olgunluğun indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	140
Çizelge 4.74. Uygulamaların indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005– 2006 yılı).....	141
Çizelge 4.75. Muhafaza süresinin indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı)	141
Çizelge 4.76. Olgunluğun askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	144
Çizelge 4.77. Uygulamaların askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	144
Çizelge 4.78. Muhafaza süresinin askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	145
Çizelge 4.79. Olgunluğun çürüme (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	149
Çizelge 4.80. Uygulamaların çürüme (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı)...	149
Çizelge 4.81. Muhafaza süresinin çürüme (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	150
Çizelge 4.82. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	151
Çizelge 4.83. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	151

Çizelge 4.84. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2006 yılı).....	152
Çizelge 4.85. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2006 yılı).....	152
Çizelge 4.86. Olgunluğun sızan su miktarı (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).....	153
Çizelge 4.87. Uygulamaların sızan su miktarı (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	154
Çizelge 4.88. Muhafaza süresinin sızan su miktarı (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).....	154
Çizelge 4.89. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sızan su miktarı (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	155
Çizelge 4.90. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sızan su miktarı (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	155
Çizelge 4.91. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sızan su miktarı (%) üzerine etkileri (2006 yılı).....	156
Çizelge 4.92. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sızan su miktarı (%) üzerine etkileri (2006 yılı).....	156

ŞEKİLLER DİZİNİ

SAYFA

Şekil 3.1. Olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domatesler.....	22
Şekil 3.2. 1-MCP uygulaması yapılan olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domatesler.....	22
Şekil 3.3. CaCl ₂ uygulamaları yapılan olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domatesler	23
Şekil 3.4. Olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domateslerin modifiye atmosfer torbalarında ambalajlanması.....	23
Şekil 3.5. Farklı olgunluktaki domateslerin dilimlenmesi.....	24
Şekil 3.6. Dilimlerde CaCl ₂ uygulaması ve tabaklara yerleştirilmesi.....	25
Şekil 3.7. Dilimlerin modifiye atmosfer ve streç film ile kaplanması.....	25
Şekil 3.8. Modifiye atmosfer paketler içerisindeki O ₂ ve CO ₂ miktarlarının ölçümü.....	30
Şekil 3.9. Etilen ölçümünün yapıldığı kavanozlar ve gaz kromatografi aleti.....	31
Şekil 4.1. Kontrol ve %4 CaCl ₂ uygulanmış domates kabuklarının ışık mikroskopundaki genel görünüşleri.....	39
Şekil 4.2. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve rengi (h°) üzerine etkileri (2005 yılı).....	42
Şekil 4.3. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve rengi (h°) üzerine etkileri (2005 yılı).....	42
Şekil 4.4. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve rengi (h°) üzerine etkileri (2006 yılı).....	43
Şekil 4.5. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve rengi (h°) üzerine etkileri (2006 yılı).....	43
Şekil 4.6. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkileri (2005 yılı).....	46
Şekil 4.7. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkileri (2005 yılı).....	47
Şekil 4.8. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkileri (2006 yılı).....	48

Şekil 4.9. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkileri (2006 yılı).....	48
Şekil 4.10. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005 yılı).....	51
Şekil 4.11. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005 yılı).....	51
Şekil 4.12. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2006 yılı).....	52
Şekil 4.13. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2006 yılı).....	53
Şekil 4.14. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	56
Şekil 4.15. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	56
Şekil 4.16. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2006 yılı).....	57
Şekil 4.17. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2006 yılı).....	57
Şekil 4.18. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2005 yılı).....	60
Şekil 4.19. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2005 yılı).....	61
Şekil 4.20. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2006 yılı).....	62
Şekil 4.21. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2006 yılı).....	62
Şekil 4.22. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).....	65
Şekil 4.23. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).....	66

Şekil 4.24. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).....	67
Şekil 4.25. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).....	67
Şekil 4.26. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).....	70
Şekil 4.27. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).....	71
Şekil 4.28. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).....	72
Şekil 4.29. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).....	72
Şekil 4.30. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).....	75
Şekil 4.31. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).	75
Şekil 4.32. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).....	76
Şekil 4.33. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).	76
Şekil 4.34. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005 yılı).....	80
Şekil 4.35. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005 yılı).....	80
Şekil 4.36. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2006 yılı).....	81
Şekil 4.37. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2006 yılı).....	81
Şekil 4.38. Muhafaza edilen domateslerde <i>Alternaria</i> çürüklüğü	89

Şekil 4.39. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkileri (2005 yılı).....	92
Şekil 4.40. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkileri (2005 yılı).....	92
Şekil 4.41. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkileri (2006 yılı).....	93
Şekil 4.42. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkileri (2006 yılı).....	93
Şekil 4.43. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince poligalaktronaz enzim aktivitesi ($\text{mmol}/\text{kg}/\text{s}$) üzerine etkileri (2005 yılı).....	97
Şekil 4.44. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince poligalaktronaz enzim aktivitesi ($\text{mmol}/\text{kg}/\text{s}$) üzerine etkileri (2005 yılı).....	98
Şekil 4.45. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince poligalaktronaz enzim aktivitesi ($\text{mmol}/\text{kg}/\text{s}$) üzerine etkileri (2006 yılı).....	99
Şekil 4.46. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince poligalaktronaz enzim aktivitesi ($\text{mmol}/\text{kg}/\text{s}$) üzerine etkileri (2006 yılı).....	99
Şekil 4.47. Olgun yeşil aşamadaki domateslerin muhafazasında modifiye atmosfer paketler içerisindeki O_2 ve CO_2 değişimleri (%).....	101
Şekil 4.48. Pembe olum aşamadaki domateslerin muhafazasında modifiye atmosfer paketler içerisindeki O_2 ve CO_2 değişimleri (%).....	102
Şekil 4.49. Etilen ile SÇKM / Asit arasında saptanan korelasyon.....	104
Şekil 4.50. Etilen ile Renk (hue) arasında saptanan korelasyon.....	104
Şekil 4.51. Etilen ile Likopen arasında saptanan korelasyon.....	104
Şekil 4.52. Etilen ile Klorofil arasında saptanan korelasyon.....	104
Şekil 4.53. Etilen ile PG arasında saptanan korelasyon.....	104
Şekil 4.54. PG ile Elastikiyet arasında saptanan korelasyon.....	104
Şekil 4.55. Likopen ile Renk (hue) arasında saptanan korelasyon.....	104

Şekil 4.56. Klorofil ile Renk (hue) arasında saptanan korelasyon.....	104
Şekil 4.57. Etilen ile SÇKM / Asit arasında saptanan korelasyon.....	106
Şekil 4.58. Etilen ile Renk (hue) arasında saptanan korelasyon.....	106
Şekil 4.59. Etilen ile Likopen arasında saptanan korelasyon.....	106
Şekil 4.60. Etilen ile Klorofil arasında saptanan korelasyon.....	106
Şekil 4.61. Etilen ile PG arasında saptanan korelasyon.....	106
Şekil 4.62. PG ile Elastikiyet arasında saptanan korelasyon.....	106
Şekil 4.63. Likopen ile Renk (hue) arasında saptanan korelasyon.....	106
Şekil 4.64. Klorofil ile Renk (hue) arasında saptanan korelasyon.....	106
Şekil 4.65. Olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki Zorro domates çeşidinde muhafaza başlangıcından genel görünümü.....	107
Şekil 4.66. Olgun yeşil aşamasındaki Zorro domates çeşidinde muhafazanın 35.gününde genel görünümü.....	107
Şekil 4.67. Pembe olum aşamasındaki Zorro domates çeşidinde muhafazanın 35.gününde genel görünümü.....	108
Şekil 4.68. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince dilim rengi (h°) üzerine etkileri (2005 yılı).....	115
Şekil 4.69. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince dilim rengi (h°) üzerine etkileri (2005 yılı).....	115
Şekil 4.70. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince dilim rengi (h°) üzerine etkileri (2006 yılı).....	116
Şekil 4.71. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince dilim rengi (h°) üzerine etkileri (2006 yılı).....	116
Şekil 4.72. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sertlik (shore) üzerine etkileri (2005 yılı).....	119
Şekil 4.73. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sertlik (shore) üzerine etkileri (2005 yılı).....	120
Şekil 4.74. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sertlik (shore) üzerine etkileri (2006 yılı).....	121
Şekil 4.75. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sertlik (shore) üzerine etkileri (2006 yılı).....	121

Şekil 4.76. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005 yılı).....	124
Şekil 4.77. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005 yılı).....	124
Şekil 4.78. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2006 yılı).....	125
Şekil 4.79. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2006 yılı).....	125
Şekil 4.80. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	128
Şekil 4.81. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2005 yılı).....	129
Şekil 4.82. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2006 yılı).....	130
Şekil 4.83. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2006 yılı).....	130
Şekil 4.84. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2005 yılı).....	133
Şekil 4.85. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2005 yılı).....	133
Şekil 4.86. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2006 yılı).....	134
Şekil 4.87. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2006 yılı).....	134
Şekil 4.88. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).....	137
Şekil 4.89. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).....	137
Şekil 4.90. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).....	138

Şekil 4.91. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).....	139
Şekil 4.92. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).	142
Şekil 4.93. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).	142
Şekil 4.94. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).	143
Şekil 4.95. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).	143
Şekil 4.96. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005 yılı).....	146
Şekil 4.97. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005 yılı).....	146
Şekil 4.98. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2006 yılı).....	147
Şekil 4.99. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2006 yılı).....	147
Şekil 4.100. Pembe olgunluktaki domates dilimlerinin bulunduğu tabak içerisindeki O ₂ (%) miktarlarının muhafaza süresince değişimi....	158
Şekil 4.101. Pembe olgunluktaki domates dilimlerinin bulunduğu tabak içerisindeki CO ₂ (%) miktarlarının muhafaza süresince değişimi..	159
Şekil 4.102. Kırmızı olgunluktaki domates dilimlerinin bulunduğu tabak içerisindeki O ₂ (%) miktarlarının muhafaza süresince değişimi....	159
Şekil 4.103. Kırmızı olgunluktaki domates dilimlerinin bulunduğu tabak içerisindeki CO ₂ (%) miktarlarının muhafaza süresince değişimi..	160

Şekil 4.104. Pembe ve kırmızı olum aşamasındaki dilimlenmiş Zorro domates çeşidinde muhafaza başlangıcından genel görünüm.....	160
Şekil 4.105. Pembe olum aşamasında dilimlenmiş Zorro domates çeşidinde muhafazanın 10. gününden genel görünüm.....	161
Şekil 4.106. Kırmızı olum aşamasında dilimlenmiş Zorro domates çeşidinde muhafazanın 10. gününden genel görünüm.....	162

SİMGELER VE KISALTMALAR

CaCl ₂	: Kalsiyum klorür
µL	: Mikrolitre
ml	: Mililitre
mM	: Milimolar
N	: Normalite
NaOH	: Sodyum hidroksit
ppm	: Milyonda bir birim (Parts per million)
ppb	: Milyarda bir birim (Parts per billion)
SÇKM	: Suda Çözünebilir Kuru Madde
TA	: Titre Edilebilir Asitlik
g	: Gram
cm	: Santimetre
nl	: Nanolitre
l	: Litre
kg	: Kilogram
mm	: Milimetre
MAP	: Modifiye Atmosfer Poşet
h°	: Hue açısı
L*	: Parlaklık
a*	: Kırmızı-yeşil
b*	: Sarı-mavi
nm	: Nanometre
O ₂	: Oksijen
CO ₂	: Karbondioksit
mmol	: Milimol
M	: Molar
1-MCP	: 1-METHYLCYCLOPROPENE
atm	: Atmosfer
NaCl	: Sodyum Klorür

mM : Milimolar
μPE : Mikropolietilen
PG : Poligalaktronaz
ACC : 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid

1. GİRİŞ

Domates, tarımsal nüfusa sağladığı önemli ekonomik katkılar yanında Türkiye ekonomisinde de önemli bir paya sahiptir. Ülkemizin sahip olduğu optimum iklim koşulları üreticileri domates yetiştiriciliğine teşvik ederek, domates işleme sanayisinin özellikle 1970’li yıllardan itibaren hızla gelişmesine katkıda bulunmuş ve bu ürünün yetiştiriciliğine olan talebi her geçen gün daha da arttırmıştır.

2006 yılı verilerine göre Türkiye’de domates üretimi 260 000 hektar alanda 9 854 877 ton olarak gerçekleşmiştir (Anonymous, 2006). Çizelge 1.1’de 2000–2006 yılları Türkiye domates üretim alanı ve miktarı incelendiğinde yıllar bazında dalgalanmalar olduğu, ancak genel olarak bir artış gösterdiği görülmektedir.

Çizelge 1.1. Türkiye’nin yıllara göre domates üretim alan ve miktarları.

Yıllar	Üretim Alanı (1000 hektar)	Üretim Miktarı (1000 ton)
1980	108	3 550
1990	158	6 000
2000	225	8 890
2001	225	8 425
2002	255	9 450
2003	260	9 820
2004	255	9 440
2005	260	10 050
2006	260	9 854

2006 yılı Dünya toplam domates üretim miktarı 125 543 000 ton olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 1.2). Dünya domates üretiminde Türkiye, Çin ve Amerika Birleşik Devletlerinden sonra 3. sırada yer almakta ve dünya toplam üretiminin yaklaşık % 8’ini karşılamaktadır.

Çizelge 1.2. Dünya’da ülkelere göre domates üretimi (1000 ton).

Ülkeler	Üretim
Çin	32 540
ABD	11 250
Türkiye	9 854
Hindistan	8 637
Mısır	7 600
İtalya	6 351
İran	4 781
İspanya	3 679
Brezilya	3 272
Meksika	2 878
TOPLAM (Dünya)	125 543

Türkiye’de yaş meyve sebze üretimi miktar olarak yüksek olmasına karşılık ihracatın üretime oranı çok düşüktür. Üretimi yapılan sebzelerin ancak %2’si ihraç edilebilmektedir. 2006 yılında yapılan toplam yaş meyve sebze ihracatı içerisinde domates, miktar olarak limondan sonra 2. sırada, elde edilen gelir bakımından ise ilk sırada yer almıştır. Ülkemizde 2006 yılında gerçekleştirilen 669 000 ton sebze ihracatının yaklaşık %52’lik kısmını domates oluşturmuş ve bundan 174 milyon dolar gelir elde edilmiştir (Çizelge 1.3). Yaş sebze ihracatının en fazla yapıldığı ülkelere bakıldığında Rusya Federasyonu, Suudi Arabistan, Romanya ve Almanya’nın ilk sıralarda yer aldığı görülmektedir. Gerçekleştirilen ihracatın yaklaşık %80’i bu ülkelere yapılmaktadır. Rusya Federasyonuna yapılan ihracatın %73.6’lık kısmını domates oluşturmakta ve eylül-nisan aylarında gerçekleşmektedir. Bu da hem yayla hem de örtü altında yetiştiriciliğin önemini artırmaktadır (Abak ve ark., 2000; Anonymous, 2007).

Çizelge 1.3. Türkiye toplam sebze ve domates ihracat miktar (1000 ton) ve değeri (1000 ABD Doları).

Yıllar	Toplam Sebze		Domates	
	Miktar	Değer	Miktar	Değer
2002	567	140.000	253	70.000
2003	694	197.000	228	88.651
2004	604	221.000	235	109.563
2005	554	272.000	247	144.294
2006	669	336.000	304	174.284

Hem dünya’da hem de ülkemizdeki üretim değerleri domatesin büyük tüketime sahip sebzelerden biri olduğunu göstermektedir. Ancak, üreticiden tüketiciye kadar geçen sürede büyük sorunlarla karşılaşmaktadır. Bu sorunların en önemlilerinden birisi de derimden sonra meydana gelen büyük ürün kayıplarıdır. Özellikle uygun olmayan derim, depolama ve taşıma koşulları bu kayıplara neden olmaktadır. Domateslerde yakın pazarlara satış yapılacaksa olgun dönemde derim yapılmakta, uzak pazarlara gönderilecek ve depolanacak ürünlerde ise olgun yeşil aşamada derim yapılarak meyveler satışa sunulmuş aşamasında olgunlaşmakta veya olgunlaştırılmaktadır. Domateslerin pazarlanmasını sınırlandıran en önemli faktörlerden birisi, yeşil meyvenin olgunlaşmadan kalması veya tüketicilerin kabul edemeyeceği kadar aşırı olgun olmasıdır.

Depolanacak olan domateslerde olgunluğun geciktirilmesinde, düşük sıcaklıkta depolama uygulaması yapılmaktadır. Ancak domates gibi üşümeye hassas ürünlerde düşük sıcaklıkta uzun süreli muhafaza, üşüme zararına neden olmaktadır. Modifiye atmosferde paketlenme ve düşük konsantrasyonlarda 1-methylcyclopropene (1-MCP) uygulaması, domateslerde normal olgunlaşma sağlayarak raf ömrünü uzatabilmektedir (Türk ve ark., 1993; Bower ve Mitcham, 2001).

Sisler ve Blankenship tarafından etilen aktivitesini engelleyicisi olarak patentlenen “1-methylcyclopropene” (1-MCP), standart sıcaklık ve basınçta 54 moleküler ağırlığa sahip C_4H_6 formüllü bir gazdır. 1999 yılında Amerika Birleşik Devletlerinde Çevre Koruma Birimi (Environmental Protection Agency) tarafından onaylanarak yenilebilir bahçe ürünlerinde “SmartFresh™” ticari ismini almıştır. 1-MCP'nin etilenin gerçek hareketini ve bağlanmasını engellemek için etilen reseptörlerine tutunduğu düşünülmektedir. Reseptör için 1-MCP'nin uygunluğu etilenden yaklaşık 10 kat daha büyüktür. Etilen ile karşılaştırıldığında, 1-MCP çok daha düşük konsantrasyonlarda aktiftir. Etkili konsantrasyonu çok düşüktür ve 2.5 nl l^{-1} ile $1 \mu\text{l l}^{-1}$ arasında değişmektedir. Uygulanan konsantrasyon ile uygulama süresi, ters orantılı olarak birbirini etkilemekte olup; düşük konsantrasyonlarda uzun süreli 1-MCP uygulaması, yüksek konsantrasyonlu kadar etkili olabilmektedir. 1-MCP çoğunlukla $20-25^\circ\text{C}$ sıcaklıkta uygulanmaktadır. Tam bir başarı elde etmek için genellikle uygulama süresi 12-24 saattir. Uygulanan çeşide bağlı olarak 1-MCP solunum, etilen üretimi, uçucu bileşikler, klorofil parçalanması ve diğer renk değişimleri, protein ve hücre zarı değişimleri, yumuşama, bozulma ve hastalıklar, asitlik ve şekerler üzerine çeşitli etkilere sahiptir. Bu yararlı etkilerin bir sonucu olarak 1-MCP'nin özellikle klimakterik özellik gösteren meyve ve sebzelerde raf ömrünü uzatmada ve kalitenin korunmasında önemli bir etkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu özelliğinin yanında fizyolojik bozukluklar ve patolojik hastalıklar üzerine de etkili olduğu bildirilmiştir. 1-MCP'nin elma, kayısı, avokado, muz, brokoli, kivi, armut, mango, kavun, şeftali, nektarin, erik ve domates gibi birçok üründe kullanımı tescil edilmiştir. Ticari olarak birçok üründe başarı ile kullanılan 1-MCP'nin uygulanma süresi ve dozunun uygun seçilmesi durumunda olgunlaşma

geciktirilmekte ancak engellenmemektedir. Derim öncesi faktörler, çeşit, olgunluk ve derim sonrası uygulamalar 1-MCP'nin ticari olarak kullanımını önemli ölçüde etkilemektedir (Bower ve Mitcham, 2001; Blankenship ve Dole, 2003; Blankenship, 2003; Watkins, 2006; Watkins, 2008).

Modifiye atmosferde paketlenme (MAP), farklı gaz geçirgenliğine sahip özel poşetler içerisinde meyve ve sebzelerin solunumları sonucu oksijen miktarının azalması, karbondioksit miktarının artması prensibine dayanan bir depolama sistemidir. Bunun yanında poşet içeriği atmosferinde nem düzeyi korunarak muhafaza süresi uzamaktadır (Kader, 2003; Thompson, 2003).

Depolama süresince depo atmosferindeki oksijenin düşürülmesi, domateslerde depo ömrünü artırmaktadır. Olgun yeşil aşamada %1 O₂'de depolanan domateslerin depo ömrü, normal atmosfer koşullarında depolananlara oranla 3 kat daha uzun olmaktadır. Düşük oksijenli atmosfer, domateslerde klorofil ve nişastanın yıkımını sağlamakta, likopen ve β-karoten sentezini engellemektedir. Depo atmosferinde %3-5 kadar CO₂'in birikmesi ile domateslerde CO₂ zararlanması meydana gelebilmektedir. %5-10 CO₂ ile %4 O₂ kombinasyonlu bir depoda *Botrytis cinerea*'nin gelişimi yavaşlamakta ve bu da domateslerde çürümeyi azaltmaktadır. Bu meyvelerin şeker ve asit içeriği de normal atmosfer koşullarında depolanan kontrol meyvelerinden daha iyi korunmaktadır. %3 O₂ ve %0-3 CO₂ olgunlaşma öncesinde 6 haftaya kadar kalitenin korunmasında kullanılmaktadır (Weichmann, 1987; Suslow ve Cantwell, 2003).

Domateslere derim sonrasında çürümeyi azaltmak ve sertliği korumak amacıyla uygulanan diğer bir yöntem de kalsiyum uygulamasıdır. Derim sonrasında kalsiyum uygulaması, elmalarda yaşlanmayı geciktirmek ve meyve sertliğini artırmak; domateslerde ise yumuşamayı yavaşlatmak ve üşüme zararını azaltmak için yaygın olarak kullanılmaktadır (Marangoni ve Stanley, 1991).

Teknolojinin gelişmesi ve çalışma koşullarının ağırlaşması ile insanların meyve ve sebze tüketme alışkanlıklarında da değişimler olmuştur. Ekonomik olarak gelişmiş toplumlarda insanların yemek hazırlamaya daha az zaman ayırdıkları, lokantalarda yemek yedikleri veya evlerine hazır yemek götürdükleri de bir gerçektir. Özellikle gıda servis endüstrisi (catering), maliyet, işçilik ve hijyen gibi nedenlerden

dolayı meyve ve sebzeleri soyulmuş hatta doğranmış, parçalanmış veya rendelenmiş olarak, yani minimum işlenmiş olarak satın almak istemektedir. ABD ve Avrupa ülkelerinde tüketicilerin tüketimi kolay, kullanıma ve/veya yemeye hazır, tazeye çok yakın kalitede, sadece doğal katkı maddeleri ile hazırlanmış olan bu ürünlere ilgisi artmaktadır. Başlangıçta doğranmış ürünlerin başlıca kullanıcısı gıda servis endüstrileri iken daha sonra bu kullanım hızla restoran, süpermarket ve toptan satış depolarına yayılmıştır (Watada ve ark., 1996; Ağar, 2002).

Taze doğranmış meyve ve sebzeleri hazırlama işlemleri sırasında kullanılan yöntemler, ürünün bozulmasını hızlandırabilmektedir. Ürünü hazırlarken sebep olunan yaralanma, ürünün solunum ve etilen üretiminin hızla artmasına neden olmaktadır. Taze doğranmış domateslerin depolanması ve pazarlanmasındaki en büyük problemler, yumuşamanın neden olduğu su kaybı sonucu kalitesindeki hızlı bozulma ve raf ömrünün kısalmasıdır. Taze doğranmış ürünlerin kalsiyum çözeltilerine batırılması, sertliğin korunmasında yaygın olarak kullanılmaktadır. Bunun yanında modifiye atmosfer, paketleme ürünlerde su kaybını, metabolik aktiviteyi, mikrobiyal gelişimi, etilen biosentezini ve hareketini azaltarak, raf ömrünü uzatmaya yardımcı olmaktadır (Artes ve ark.,1999; Ağar, 2002).

Bu çalışmada ülkemizde sebzeçilikte hem ekiliş alanı hem de üretim bakımından en yüksek paya sahip olan ve önemli ihracat kaynağı olan domateste, farklı uygulamaların muhafaza süresi ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır. Ürünlerin taşınma ve depolanması sırasında meydana gelebilecek kayıpların en aza indirilebilmesi için en uygun derim zamanı, derim sonrası uygulamalar ile muhafaza koşullarının belirlenmesi büyük önem arz etmektedir. Bu çalışma ile domatesler için uygun derim zamanı ve derim sonrası uygulamaların seçimi amaçlanmıştır. Ürünlerin taze doğranmış olarak pazara sunulması, ülkemiz için henüz yeni gelişmekte olan konulardan birisidir. Sebzelerden temizlenmiş ve doğranmış marul, ıspanak, soğan ve patates, yaygın olarak kullanılan ürünlerdir. Bunun yanında özellikle yemekçilik endüstrisinde hazır salatalarda ve sandviçlerde dilimlenmiş domatesler de yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu amaçla domateslerin taze doğranmış olarak kullanım olanakları yanında, farklı uygulamaların muhafaza süresi ve dilim kalitesi üzerine etkileri de araştırılmıştır.

2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR**2.1. Bütün Domateslerin Kalite ve Muhafazası Üzerine Araştırmalar**

Domates (*Lycopersicon esculentum* Mill.) klimakterik özellik gösteren ve sıcaklık, nem etilen ve CO₂ konsantrasyonu gibi çevresel faktörler tarafından etkilenebilen meyvesi yenen bir sebze türüdür. Klimakterik ürünlerde olgunlaşmanın başlaması ile birlikte etilen üretiminde önemli artışlar meydana gelmektedir. Meyvede etilen üretiminin artması, dışsal etilen birikiminin de artmasına ve solunum oranının yükselmesine neden olmaktadır. Etilen, meyvede yumuşama, renk değişimi, yapısal değişim ve aroma maddelerinin üretimini teşvik etmektedir.

Etilen, derimi yapılan ürünlerde kaliteyi etkileyen en önemli etkidir. Bu etki ürüne, olgunluk aşamasına ve kullanım amacına göre yararlı veya zararlı yönde olabilmektedir. Çoğu bahçe ürünlerinin derimden sonra etilene maruz kalmasından kaçınılmakta veya olgunlaşma, derim, taşıma, depolama veya işleme sırasında sıcaklık kontrolü, kontrollü atmosfer, kimyasal uygulamaları ile etilen üretim ve faaliyeti en aza indirilmeye çalışılmaktadır (Lee, 2003).

1-MCP, domateslerde olgunlaşma süresince etilen hareketini engelleyici olarak kullanılmaktadır. En önemli etkileri; ACC sentezi ve ACC oksidaz aktivitesi, etilen üretimi, solunum oranı, sertlik kaybı ve renk gelişiminde (hem likopen birikimi hem de klorofil yıkımı) azalmalarla açıklanabilir (Amodio ve ark., 2005).

Meyvelerde olgunlaşma ile birlikte meydana gelen değişikliklerin en önemlilerinden birisi renk pigmentlerinin birikimi veya yıkımı sonucu ortaya çıkan renk değişimleridir. Olgun yeşil aşamaya kadar domateslerde baskın pigment klorofil'dir. Olgunlaşma süresince kloroplastlar kromoplastlara dönüşmekte ve olgun meyvelerde kırmızı rengi veren likopen sentezi başlamaktadır (Madhavi ve Salunkhe, 1998).

Domateste hücre duvarı, diğer bitkilerdeki gibi çapraz bağlı moleküllerin bir matriks içerisinde yerleşmiş mikrofillerinden meydana gelir. Bu matriks bileşikler glikoprotein, hemiselüloz ve pektinlerdir. Pektinler, hücre çeperine bitişik orta lamelde bulunur. Domateslerde meyve olgunlaşması süresince hücre duvarlarında

meydana gelen en önemli değişiklik pektinlerin çözünmesi ve yıkımıdır. Domateslerde olgunlaşma süresince pektin bütünlüğünün kaybolması, olgunlaşmada baskın bileşiklerin yumuşama ile ilgili olduğunu göstermektedir. Pektin yıkımı ile ilgili olgunlaşmadan sorumlu enzimatik aktivite, pektin yıkımı ve meyve yumuşaması ile paralel olarak biriken endo-poligalaktronaz ile ilişkilendirilebilir (**Giovannoni ve ark., 1992**).

Hobson (1965) tarafından domateslerde PG aktivitesi ile meyve yumuşaması arasındaki korelasyonun incelenmesi amacıyla yapılan çalışmada yeşilden tam kırmızıya kadar bütün olgunluk aşamalarında hücre orta lamelleri *in vitro* koşullarda olgunlukla birlikte PG seviyesinin arttığı belirtilmiştir (**Giovannoni ve ark., 1992**). Yine **Tucker ve ark. (1980)** yeşil domateslerde PG aktivitesinin belirlenmediğini, renk değişimleri ile birlikte PG aktivitesinin başladığını ve olgunlukla birlikte artış gösterdiğini belirtmişlerdir.

Moretti ve ark. (2002), “Santa Clara” domates çeşidinde olgunlaşmayı yavaşlatmak amacıyla pembe olum aşamasında derimi yapılan meyvelere 12 saat 4 farklı dozda (0, 250, 500 ve 1000 mL L⁻¹) 1-MCP uygulamışlardır. Uygulama yapıldıktan sonra meyveler 2 gün süreyle 23°C’de, daha sonra 15 gün süreyle 20°C’de muhafaza edilmiştir. Çalışma sonucunda 1000 mL L⁻¹ 1-MCP uygulanmış meyveler, kontrol meyvelerine oranla %88 daha sert bulunmuştur. En yüksek konsantrasyonlu 1-MCP uygulamasının toplam karotenoid sentezi ve renk gelişimini geciktirmede etkili bir metot olduğu belirlenmiştir.

Yeşil domateslerin olgunlaşma zamanının ve olgun domateslerin derim sonrası yaşamlarının uzatılmasında 1-MCP’in kullanımı üzerine yapılan bir çalışmada “Clarion” domates çeşidi kullanılmıştır. 0.1 µl/l etilen içeren ortamda 20°C’de tutulan yeşil domateslerin olgunlaşması, 1-MCP konsantrasyonu ve uygulama süresi ile doğrudan ilişkili olarak 0.1-100 µl/l konsantrasyon aralığında 1-methylcyclopropene uygulaması ile önemli ölçüde gecikmiştir. 1 saat µl/l 1-MCP uygulaması olgunlaşma zamanında yaklaşık %70 bir gecikmeyle sonuçlanmış ve bunun potansiyel ticari bir uygulama olduğu görülmüştür. 1-MCP uygulanmış meyvelerde olgunlaşma ile birlikte titre edilebilir asit kaybında bir azalma görülmüştür. Bu durum da 1-MCP uygulanan meyvelerin, uygulama yapılmamış

olanlara göre daha düşük bir SÇKM/asit oranına sahip olmalarına neden olmuştur. Olgun domateslerde 2 saat 5-100 µl/l 1-MCP uygulaması, meyve görünümüne bağlı olarak derim sonrası ömründe bir artış ile sonuçlanmıştır. 20 µl/l 1-MCP uygulanmış meyvelerde derim sonrası yaşamda %25'lik bir artış görülmüştür. 1-MCP, solunumda sadece uygulamadan sonraki ilk 6-8 günde önemli bir azalmaya neden olmuş; ancak toplamda muhafaza periyodu süresince titre edilebilir asit kaybı engellenmiştir. Bu durum da 1-MCP uygulanmış meyvelerde, uygulama yapılmamış olgun meyvelerden daha yüksek kalitede bir tat oluşumu ile sonuçlanmıştır (**Wills ve Ku, 2002**).

Hoeberichts ve ark. (2002), olgun yeşil ve turuncu renkli aşamada derimi yapılan domateslere renk gelişimi, yumuşama ve etilen üretimini geciktirici olarak 1-MCP uygulamışlardır. 1-MCP uygulaması, olgun yeşil, pembe olum, turuncu ve kırmızı olgun domateslerde olgunlaşma ile ilgili 3 genin (phytoene synthase1, expansin1 ve 1-aminocyclopropane-1-carboxylic asit (ACC) oxidase1) mRNA'daki miktarını da azaltmıştır. Çalışma sonucuna göre, olgunlaşmanın çok ileri aşamasında bile, fizyolojik ve moleküler seviyede olgunlaşmanın engellenebileceği görülmüştür.

Mostofi ve ark. (2003), olgun yeşil aşamada derimi yapılan "Rapsodie" domates çeşidine 20°C'de 24 saat süreyle 250 nl l⁻¹ 1-Methylcyclopropene (1-MCP) uygulamışlardır. Daha sonra meyveler 15, 20 ve 25°C'de 24 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Genelde, 1-MCP sadece olgunlaşma ile ilgili değişikliklerin başlamasını geciktirmiş; buna karşın belirli bir depo sıcaklığında sertlik, renk, polygalacturonase (PG) aktivitesi, klorofil ve likopen içeriğini önemli ölçüde değiştirmemiştir. Çalışma sonucunda 1-MCP'in 12.5-15°C sıcaklıkta depolanan olgun yeşil domateslerde olgunlaşmanın geciktirilmesinde en etkili madde olduğu belirtilmiştir.

Fernandez-Trujillo ve Sanchez (2003), pembe olgunluk aşamasındaki uzun raf ömrüne sahip "Thomas" domates çeşidine 20.5 saat 20°C'de 0 (kontrol), 85 ve 800 ppb (nl L⁻¹) 1-MCP uygulamışlar ve 20°C'de 12 gün polypropylene poşetlerde muhafaza etmişlerdir. Çalışma sonucunda kontrol meyvelerinde 10 günlük depolama sonunda aşırı yumuşama meydana gelmiştir. 800 ppb 1-MCP uygulamasında meyve suyu pH'sı, renklenme ve sertlikteki değişimler yavaşlamıştır. Hem yüksek hem de

düşük konsantrasyondaki 1-MCP uygulaması, olgunlaşma oranını pH'ın artmasına, asitliğin ise azalmasına neden olarak düşürmüştür.

24 saat süreyle 1 ppm 1-MCP uygulanmış domateslerin, 16 günlük muhafaza süresi sonunda 1-MCP uygulanmamış meyveler ile karşılaştırıldığında, yumuşama ve kırmızı renk gelişiminin büyük oranda geciktiği bildirilmiştir. 1-MCP uygulanmamış meyveler 20°C'de 5-7 günlük depolama sonrasında tam olgunluk aşamasına ulaşırken, 1-MCP uygulanmışlarda ise aynı sıcaklıkta 13-15 gün sonunda tam olgunlaşma meydana gelmiştir. Bu çalışma sonucunda, 1-MCP uygulanmış meyvelerin uygulanmamışlara oranla yaklaşık iki kat daha uzun raf ömrüne sahip oldukları bildirilmiştir (**Huber ve ark., 2003**).

Krammes ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada yeşil olum aşamasındaki "Santa Clara" (0, 150, 300 nl L⁻¹) ve "Carmen" (0, 250, 500, 1000 nl L⁻¹) domates çeşitlerine 23°C'de 16 saat süreyle 1-MCP uygulamışlardır. 23±0.3°C sıcaklık ve %80±5 oransal nem içeren depolarda, 1-MCP uygulaması yapılan "Santa Clara" çeşidine ait meyveler 18 gün, "Carmen" çeşidine ait meyveler ise 21 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Yapılan analizlerde çözünebilir kuru madde içeriğinin 1-MCP tarafından etkilenmediği belirlenmiştir. "Santa Clara" ve "Carmen" çeşidi için, etilen ve CO₂ üretiminin en üst düzeye çıkmasının geciktirilmesi ve yüksek miktarda asitlik elde etmek için 1-MCP dozu, sırasıyla 300 nl L⁻¹ ve 500 nl L⁻¹ olarak bulunmuştur. Ancak sertliğin korunması ve kabukta kırmızı renk gelişiminin geciktirilmesi ile ilgili en olumlu sonuçlar, "Santa Clara" çeşidi için 150 nl L⁻¹; "Carmen" çeşidi için 250 nl L⁻¹ 1-MCP dozundan elde edilmiştir. Bu sonuçlar oda sıcaklığında "Santa Clara" ve "Carmen" domates çeşitlerinin meyve olgunlaşmasını geciktirmek amacıyla 1-MCP'in ticari olarak yüksek potansiyele sahip olduğunu göstermiştir.

Sun ve ark. (2003) yaptıkları çalışmada, "402" domates çeşidinde 1-Methylcyclopropene (1-MCP)'in etilen üretimi, solunum, askorbik asit, klorofil ve titre edilebilir asit içeriği, meyve renk değişimi ve çürüme üzerine etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, çalışma sonucunda 1-MCP'in domateslerin solunum ve etilen üretimini önemli ölçüde engellediğini belirlemişlerdir. 1-MCP depolama süresince askorbik asit, klorofil ve titre edilebilir asit içeriğinin azalmasını da geciktirmiştir. 1-MCP uygulanmış meyvelerin depo ve raf ömrünün, 20-22°C'deki

oda koşullarında en az 10 gün ve 9-11°C'de depolamada ise 15 gün uzadığı belirlenmiştir. 1-MCP uygulamasından sonra meyve çürümesi kontrol ile karşılaştırıldığında farkedilir şekilde azalma kaydedilmiştir. 1-MCP meyve rengindeki değişimi de geciktirmiştir.

Crouch (2003), elma ve armutlarda modifiye ve kontrollü atmosfere bir alternatif olarak 1-methylcyclopropene (SmartFresh™)'in kullanımını araştırmıştır. Bu amaçla ticari olgunluk döneminin başında ve sonunda derimi yapılan elma ve armutlara 20°C'de 12 saat süreyle 3 farklı dozda (312, 500 ve 1000 nL.L⁻¹) 1-MCP uygulanmıştır. Muhafaza süresi sonunda 1-MCP uygulanmış elmalar kontrol ile karşılaştırıldığında; sertliğin korunması, titre edilebilir malik asit miktarı ve çözünebilir kuru madde miktarı bakımından yüksek değerler vermiştir. Armutlarda ise 1-MCP uygulanmış meyveler, depolamadan sonra yeşil rengini korumuşlar ve 15°C'de 3 hafta sonra olgunlaşmışlardır. Araştırmacı, elma ve armutlarda modifiye ve kontrollü atmosferde depolamaya bir alternatif olarak 1-MCP'in potansiyel olarak kullanılabilceğini bildirmiştir.

Mir ve ark. (2004), 1-MCP konsantrasyonu, uygulama şekli ve meyve olgunluk aşamasının, domateslerin renk değişimi ve sertlik kaybının engellenmesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Buna ek olarak iç ve dış renk ve sertlik arasındaki ilişki de belirlenmiştir. 1-MCP'in meyve olgunluğunun tüm aşamalarında kırmızı renk gelişim oranını azalttığı belirlenmiştir. 1-MCP'in tek olarak uygulanması, olgun yeşil meyvelerde renk değişimini 6 gün; ilk uygulamadan 10 gün sonra ikinci bir 1-MCP uygulaması ise yaklaşık 8-10 gün geciktirmiştir.

Feng ve ark. (2004), 1-Methylcyclopropene (1-MCP)'e yapısal olarak benzeyen 1-ethylcyclopropene (1-ECP) ve 1-propylcyclopropene (1-PCP)'in domateslerde etilen üretimi, sertlik, poligalaktronaz aktivitesi, renk ve likopen içeriği üzerine etkilerini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar, ana bileşik olarak kullanılan 1-MCP'in 250 nL L⁻¹lik dozunun olgun yeşil domateslerde meyve olgunlaşmasını 11 gün geciktirdiğini bildirmişlerdir.

12 farklı domates çeşidi kullanılarak yürütülen bir çalışmada kırmızı olgunlukta derimi yapılan meyvelerin likopen, C vitamini, antioksidant, SÇKM ve titre edilebilir asit içerikleri incelenmiştir. Çalışmada genotipler arasında tüm

kriterler bakımından oldukça farklılıklar gözlenmiştir. Araştırmacılar genotiplerdeki likopen miktarının 14.1 ile 4.83 mg/100g, C vitamini miktarının 56.0-8.55 mg/100g, SÇKM oranının %7-5 ve asitliğin %0.704-0.256 arasında değişim gösterdiğini belirtmişlerdir (**George ve ark., 2004**).

Açık kırmızı ve kırmızı olgunlukta derimi yapılan domatesler, 12°C'de 1 hafta depolandıktan sonra 5°C'lik depolarda 14 gün muhafazaya alınmışlardır. Çalışma sonucunda 12°C'de depolanan meyvelerde likopen sentezinin 5°C'de depolananlara oranla daha yüksek oranda gerçekleştiği bildirilmiştir. Bununla birlikte düşük sıcaklıkta az ağırlık kaybı meydana gelirken, SÇKM miktarının depolama sıcaklığından etkilenmediği belirtilmiştir (**Javanmardi ve Kubota, 2006**).

Kaynaş ve ark. (2006), pembe olgunlukta derimi yapılan "73/14 RFT" hibrit domates çeşidinde 500 ve 1000 ppb 1-MCP uygulamalarının, depo ömrü ve meyve kalite özellikleri üzerine etkilerini araştırmışlardır. Araştırmacılar, 1-MCP uygulanmış domateslerin kontrol ile karşılaştırıldığında, daha sert olduğu ve daha az ağırlık kaybı meydana geldiğini belirtmişlerdir. Ayrıca, 1-MCP uygulamalarının 30 günlük muhafaza süresi sonunda meyve çürümesi üzerine önemli derecede olumlu etki yaptığını; kontrolde %63.33 olan çürüme değerinin 500 ppb'de %23.33, 1000 ppb'de ise %33.33 olduğunu bildirmişlerdir.

Ramin (2006), açık kırmızı olgunlukta derimi yapılan "Flacato" domates çeşidine ait meyveleri 0.45-1.8 µl/l 1-MCP uygulandıktan sonra 30 mikron kalınlığındaki polietilen poşetlerde 20°C'de muhafaza etmiştir. Araştırmacı, 1-MCP uygulanmış meyvelerde olgunlaşmanın, uygulanan 1-MCP dozuna bağlı olarak geciktirildiğini ve solunum azalması ile birlikte raf ömrünün uzadığını bildirmiştir. 1-MCP uygulanmış domateslerde daha düşük düzeyde titre edilebilir asit ve çözünebilir kuru madde içeriği saptanırken, meyve sertliği ve renk değişiminin daha az olduğu belirtilmiştir. 1.8 µl/l 1-MCP uygulanan domateslerde 18 günlük raf ömrü belirlenirken, kontrol meyvelerde bu süre 6 gün olarak belirtilmiştir. Sonuçta araştırmacı 1-MCP'in serada yetiştirilen domateslerde kalitenin korunması ve raf ömrünün uzatılması için uygulanabilecek bir yöntem olduğu, bu amaçla kullanılacak olan meyvelerde derimin açık kırmızı olgunluk aşamasında yapılmasının uygun olabileceği sonucuna varmıştır.

Guillén ve ark. (2007), “Raf” domates çeşidine 3, 6, 12 ve 24 saat süreyle 0.5 µl l⁻¹ ve 3, 6 saat süreyle 1 µl l⁻¹ 1-MCP uygulayarak, 10°C’de 7 gün süreyle muhafaza etmişlerdir. Araştırmacılar, tüm 1-MCP uygulamalarının hem etilen üretimini, hem de solunum oranını azalttığını belirlemişlerdir. Bunun yanında 1-MCP uygulamaları, meyve yumuşaması, renk değişimi ve olgunluk indeksindeki (SÇKM/asit oranı) artış gibi meyve olgunlaşması ile ilgili parametrelerdeki değişimleri geciktirmiştir. Bu etkilerin 24 saat 0.5 µl l⁻¹ 1-MCP uygulanmış domateslerde daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 1-MCP’in yüksek oranda yarar sağlaması amacıyla bu uygulamanın ticari olarak önerilebileceği bildirilmiştir.

Yapılan bir araştırmada, “Supermomotaro” domates çeşidinde 250, 500 ve 1000 ppb 1-MCP uygulamalarının 20°C’de depolanan domateslerin meyve kalite özellikleri üzerine etkisi incelenmiştir. Çalışma sonucunda etilen üretiminin muhafazanın 2. gününde hızla arttığı, ancak 1-MCP uygulanmışlarda bu artış hızının daha az olduğu belirtilmiştir. Bununla birlikte 1-MCP uygulamasında daha az ağırlık kaybı meydana gelirken, kontrole göre daha sert meyveler elde edilmiştir. 250 ve 500 ppb 1-MCP uygulanmış domateslerde benzer bozulma oranı belirlenirken, 1000 ppb dozunda daha yüksek bozulma görülmüştür. Araştırmacılar, sonuç olarak domatesler için uygun dozun 500 ppb 1-MCP olduğunu belirtmişlerdir (**SunTae ve RoNa, 2007**).

Cho ve ark. (2007), pembe-açık kırmızı ve açık kırmızı-kırmızı olum aşamasında derimi yapılan “BHN265” kiraz domatesine depolama öncesi 24 saat süreyle 0.5 µl 1-MCP uygulamışlardır. 41 günlük muhafaza süresi sonunda uygulama yapılmış meyvelerde kontrol meyvelerine oranla daha düşük ağırlık kaybı belirlenirken; renk, sertlik ve titre edilebilir asit miktarındaki değişimlerin daha az olduğu saptanmıştır. Araştırmacılar, muhafazanın başlangıcında (5-7. günlerde) etilen üretimi ve CO₂ üretim miktarının daha düşük olduğunu, bunun da kalitenin korunmasında en etkili seviyelerde olduğunu bildirmişlerdir. Genel görünüm ve kalite faktörlerindeki değişim oranları göz önüne alındığında, pembe-açık kırmızı olgunluk aşamasında 1-MCP uygulamanın daha etkili sonuçlar ortaya koyduğu belirtilmiştir.

Olgun yeşil aşamada derimi yapılan “Florida 47” domates çeşidinde sıvı 1-MCP’in olgunlaşma üzerine etkilerini araştırıldığı çalışmada, 625 µg/l sıvı 1-MCP’in olgunluğun geciktirilmesinde oldukça etkili olduğu belirlenmiştir. Sıvı 1-MCP uygulanmış domateslerde etilen üretiminin önemli ölçüde ertelendiği, yumuşamanın geciktiği, poligalaktronaz aktivitesi ve likopen birikiminin azaldığı ve meyve yüzeyi hue açısındaki değişimin geciktiği bildirilmiştir. Bunun yanında araştırmacılar “Soraya” domates çeşidinde 500 nl/l gaz ile 625 ve 62.5 µg/l sıvı 1-MCP uygulamalarının karşılaştırılmasında; sıvı 1-MCP uygulamalarının, sertlik ve meyve yüzeyindeki renk değişiminin geciktirilmesinde gaz şeklinde uygulama kadar etkili olduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca sıvı uygulamaların, zaman olarak derim sonrasında uygulanması yanında, derim öncesinde ve özellikle tarlada uygulanabilirliği bakımından da avantajlara sahip olabileceği bildirilmiştir (**Choi ve ark., 2008**).

Choi ve Huber (2008), “Sanibel” ve “Florida 47” domates çeşitlerinde sıvı 1-MCP’in uygun dozu ve uygulama süresinin belirlenmesi yanında, derim sonrası olgunlaşmanın geciktirilmesi amacıyla bir çalışma yapmışlardır. Çalışmada 50, 200, 400 ve 600 µg/l sıvı 1-MCP’ye 0.5, 1, 3, 6 ve 12 dakika batırılan domatesler, kurutulduktan sonra 20°C’de 18 gün muhafaza edilmiştir. Çalışma sonucunda sıvı 1-MCP uygulanan meyvelerde etilen üretimi, solunum, meyve yüzey rengi, likopen birikme oranı ve PG aktivitesi ertelenmiş/geciktirilmiştir. Bu gecikmenin 1-MCP’in 400 ve 600 µg/l dozlarında 1 dakikalık batırmada maksimum seviyede gerçekleştiği belirtilmiştir.

Kontrollü veya modifiye atmosfer paketleme, depolama ve taşımacılıkta olgunlaşmanın geciktirilmesi, sertliğin korunması amacıyla kullanılabilmektedir. Olgunluk aşamalarına göre önerilen sıcaklıkta depolanan domateslerde, olgunlaşmanın geciktirilmesi ve zararlanmaların azaltılması amacıyla %3-5 O₂ ve %5’in altında CO₂ atmosfer koşulları önerilmektedir (**Cantwell ve Kasmire, 2003; Suslow ve Cantwell, 2003**).

Domateslerde modifiye atmosfer paketleme ile depolama sıcaklığının, olgunlaşmanın geciktirilmesinde önemli bir faktör olduğu ve 13°C’de depolamanın, 20°C’de depolamaya oranla daha etkili olduğu saptanmıştır (Batu, 1995). Yine olgunluğun geciktirilmesinde modifiye atmosfer paketleme ile derimdeki olgunluk

aşaması arasında bir ilgi bulunmaktadır. Olgun yeşil aşamada derimi yapılan domatesler, daha ileri olgunluk aşamasında derimi yapılanlara oranla olgunluğun geciktirilmesinde daha etkili bulunmuştur (**Thompson, 2001**).

Nakhasi ve ark. (1991), polimerik film kaplanan pembe olum aşamasındaki domatesleri 15°C’de 23 gün muhafaza etmişlerdir. Başlangıç aşamasında O₂ ve CO₂ konsantrasyonu %3.5-4.0’e ayarlanmıştır. 24 saat sonra paket içerisindeki gazların ana konsantrasyonu, minimum %2.5 O₂ ve maksimum %8 CO₂ olmuştur. 23 gün MAP’da depolanan meyveler daha sonra normal atmosfer koşulları altında olgunlaştırılmıştır. Kalite değerlendirmesi, 15°C’de MAP’da depolamanın depo ömrünü azaltmaksızın pembe olum aşamasındaki domateslerin olgunlaşmasına olanak sağladığını göstermiştir. MAP’ın asitlik, çözünebilir kuru madde, tekstür, renk ve poligalaktronaz aktivitesindeki değişiklikleri geciktirdiği ve film paketleme olmayan pembe olum aşamasındaki meyvelerle karşılaştırıldığında, meyvelerde ağırlık kaybında azalma olduğu belirlenmiştir.

Marangoni ve Stanley (1991), yaptıkları çalışma sonucunda serada ve tarlada yetiştirilen domateslerin olgun yeşil aşamada kalite kaybı olmaksızın modifiye atmosfer koşullar altında (%3 O₂; %2 CO₂) 12°C’de 30 gün depolanabileceğini bildirmişlerdir. Ancak tarla koşullarında yetişen domateslerde, aşırı fungal gelişimi engellemek amacıyla ek olarak derim sonrası uygulamalar gerektiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, üşüme zararını önleyen ve yaşlanmayı yavaşlatan kimyasal uygulamaların, kontrol uygulaması ile karşılaştırıldığında, meyve kalitesi üzerine daha olumlu bir etkiye sahip olmadığını belirtmişlerdir.

Ait-Oubahou (1999), 3 farklı olgunluk aşamasında (olgun yeşil, dönüm ve kırmızı) derimi yapılan “Daniella” hibrit domates çeşidini düşük yoğunluktaki polietilen film ile paketleyip 20°C’de muhafaza etmiştir. Muhafaza süresi boyunca MAP atmosferinin analizinin yanında meyve rengi, meyve eti sertliği, ağırlık kaybı, asitlik, çözünebilir kuru madde konsantrasyonu ve çürüme yüzdesi değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda MAP’da muhafaza edilen meyvelerde olgunlaşma gecikirken, daha düşük asitlik ve çözünebilir kuru madde elde edilmiştir. 20°C’de muhafaza edilen kontrol meyvelerinde ağırlık kaybı %17’den fazla olurken; farklı olgunluk aşamasında MAP içerisindeki meyveler %2’den az ağırlık kaybı

göstermiştir. Araştırmacı modifiye atmosfer paketlerde muhafaza edilen domateslerin 6-8 hafta muhafaza edilebileceğini bildirmiştir.

Moretti ve ark. (2005), ‘breaker’ olum aşamasındaki “Carmen” domates çeşidinde yaptıkları çalışmada 1000 nl/l 1-MCP, Hindistan cevizi yağı uygulaması, 18 µm kalınlığında plastik film ile kaplama ve kontrol uygulamaları yaparak, 10 gün süreyle 10°C’de muhafaza etmişlerdir. Kontrol ve 1-MCP uygulanmış meyvelerde ağırlık kaybı %4 olarak gerçekleşirken, Hindistan cevizi yağı ile yapılan uygulamada bu oranı %2 olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılar, modifiye atmosferde muhafaza edilen domateslerde diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında daha az ağırlık kaybı olduğunu belirlemişlerdir. Muhafaza süresinin sonunda 1-MCP uygulamasının meyve yumuşamasını geciktirdiği ve kontrol ile karşılaştırıldığında %50 daha sert meyvelere sahip olduğu belirtilmiştir. 1-MCP uygulamasının klorofil yıkımını ve karotenoit sentezini önemli derecede geciktirdiği bildirilmiştir.

Akbulut ve ark. (2007), “Alona” ve “Naomi” kiraz domates çeşitlerinde yaptıkları çalışmada sıcak su ve modifiye atmosfer paketlemenin depolama ve meyve kalitesi üzerine etkisini araştırmışlardır. Bu amaçla açık kırmızı olgunlukta derimi yapılan domatesler, 54°C’lik sıcak suya 1 dakika batırıldıktan sonra 50 ve 100 µPE geçirgenlikte MAP’lar içerisinde 5-7°C’lik depolara yerleştirilmiştir. Araştırmacılar, sıcak su uygulanarak modifiye atmosfer paketlerde muhafaza edilen domateslerde daha az ağırlık kaybının meydana geldiğini ve bu uygulamanın, sertliğin korunması ve olgunlaşmanın geciktirilmesinde de etkili olduğunu belirtmişlerdir. Depolama sonunda, sıcak su ve modifiye atmosfer paketleme uygulamalarının kombine etkisinin, tek modifiye atmosfer paketlemeye göre kalite parametreleri açısından daha olumlu bulunduğu belirlenmiştir.

2.2. Dilimlenmiş Domateslerin Kalite ve Muhafazası Üzerine Araştırmalar

Taze doğranmış meyve ve sebzeler yıkama, kabuğun soyulması, dilimleme, rendeleme gibi işlemlere tabi tutulan ve tüketime hazır olan ürünlerdir. Bu ürünlerin hazırlanması sırasında yaralanmış dokularda stres benzeri sonuçlar oluşabilmektedir. Mikrobiyolojik bozulmalar, kurumalar, renksizleşme veya

kararma, beyazlaşma, yapısal değişimler, koku ve tatdaki olumsuz gelişmeler, taze doğranmış ürünlerin raf ömrünü sınırlamaktadır. Bu olumsuzlukların birçoğu sıcak uygulaması ve çeşitli katkı maddeleri ve koruyucu paketleme kullanılması yoluyla enzimlerin aktiviteleri önlenerek azaltılabilir. Enzimatik kararma, sertlik ve çürümelerin kontrolünde, bazı koruyucu kimyasallar kullanıldığı gibi; kontrollü veya modifiye atmosfer paketlerde depolama da yaygın olarak kullanılmaktadır (**Watada ve Qi, 1999; Ergun, 2003**).

Kalsiyum, bazı tarımsal ürünlerde yapısal kalitenin korunmasında yaygın olarak kullanılan bir bileşiktir. Kalsiyum iyonları, pektin zincirlerinin serbest karboksil grupları arasında çapraz bağ veya köprü oluşturarak hücre duvarlarının güçlenmesine neden olmaktadır. Dokularda sertliğin korunmasında dilimlenmiş ürünlerin kalsiyum solüsyonlarına batırılması yaygın olarak kullanılmaktadır (**Saftner ve ark., 2003**).

Modifiye atmosfer paketleme veya kontrollü atmosferde depolama yaşlanmayı geciktirmekte, solunum oranını düşürmekte ve dokularda yumuşamayı yavaşlatmaktadır.

Mencarelli ve Saltveit (1988), olgun yeşil domates dilimlerinin olgunlaşması üzerine yaptıkları çalışmada “Castlemart” domates çeşidinde 7 mm kalınlığında dilimleme yapmış ve normal bir olgunlaştırma işlemi uygulamışlardır. Bu domateslerde çözünebilir kuru madde içeriği, titre edilebilir asit, pH ve likopen konsantrasyonlarındaki değişiklikler, olgun yeşil ve olgunlaşmış olarak derimi yapılan tüm meyvelerle benzerlik göstermiştir. Dilimleme uygulaması, CO₂ ve C₂H₄ üretiminde hızlı bir artış ile sonuçlanmıştır. Kesimden sonraki 1. ve 35. saatlerdeki CO₂ üretiminin en üst düzeye çıkması dışında, genelde CO₂ miktarında bir azalma gözlenmiştir. Dilimlerde ağırlık kaybı, tüm meyvelerdekenden çok daha hızlı olmuştur. %70 oransal nemde tutulan dilimlerde 1 hafta sonra ağırlık kaybı %8.2 olurken, %95 oransal nemde tutulanlarda ise sadece %1.0 kayıp olmuştur. %70 oransal nemde 1 hafta tutulan tüm meyvelerde ağırlık kaybı %1.1 olarak belirlenmiştir. Eğitimsiz test panel sonuçlarında olgunlaşmış dilimler iyi olarak puan almış ve tatsızlık belirlenmemiştir. Olgun yeşil domates meyvelerine ait dilimlerin kabul edilebilir bir kalite düzeyinde olgunlaştırılabileceği sonucuna varılmıştır.

Hong ve Gross (1998), açık kırmızı renkli domates dilimlerinde sertlik, elektrolit su akımı, solunum ve etilen üretimi üzerine farklı konsantrasyon ve uygulama süreli sodyum hipoklorit'in etkilerini araştırmışlardır. Dilimler 5°C'de modifiye atmosfer paketlerinde muhafaza edilmiştir. Dilimlerin perikarp sertliği tüm uygulamalar için kontrol meyvelerinden daha düşük bulunmuştur. Kontrol meyvelerinden elde edilen dilimlerde *Alternaria alternata* ile enfeksiyonu nedeniyle etilen ve CO₂ üretiminde bir artış elde edilmiştir. Araştırmacılar elde ettikleri sonuçlara göre, derim sonrası uygulamalardan önce domateslerin rutin yüzey sterilizasyonunun, meyvede fizyolojik ve biyokimyasal değişikliklere neden olabileceğini bildirmişlerdir.

Artes ve ark. (1999), kalsiyum klorit ile yıkama ve aktif ve pasif modifiye atmosfer paketlemenin taze doğranmış domateslerin kalitesinin korunması üzerine etkilerini araştırmışlardır. 10 günlük muhafaza süresi sonunda 2°C'de muhafaza edilen domates dilimlerinin 10°C'de muhafaza edilenlerden daha iyi kalite özelliklerine sahip olduğu belirlenmiştir. En iyi sonuç, aktif veya pasif modifiye atmosferde 2°C'de depolanan dilimlerde elde edilmiştir. Domates dilimlerinin kalitesinin korunmasında kalsiyum klorit uygulamasının sadece delikli filmlerde 2°C'de muhafaza edilmesi ile kullanışlı olduğu belirlenmiştir.

Hong ve Gross (2000), üşüme zararına etilenin etkili olup olmadığını, domates dilimlerinde su toplanmış alanların bulunduğu dilimlerin yüzdesini ölçerek belirlemişlerdir. 5°C'de depolama süresince havalandırma olmaksızın kaplar içerisindeki etilen konsantrasyonu önemli derecede artarken, bir veya altı delikli kaplarda etilen birikimi çok az veya hiç olmamıştır. 1 ve 6 delikli kaplardaki dilimler, üşüme zararı yönünden karşılaştırıldığında; 6 delikli kaplardaki dilimlerde daha yüksek düzeyde zararlanma olduğu gözlenmiştir. Delik olmayan kontrol dilimlerde ise üşüme zararının 13 kat fazla olduğu belirlenmiştir.

Hong ve ark. (2000), farklı hastalık yönetim sistemlerini (fungusit uygulanmamış, hastalık tahmin modeli ve haftalık fungusit uygulaması) içeren siyah polietilen veya tüylü fiğ malç altında yetiştirilen bitkilerden elde edilen domateslerin dilimlerinin kalitesindeki değişiklikleri karşılaştırmışlardır. Dilimler modifiye atmosfer paketlerde 5°C'de muhafaza edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre; taze

doğranmış ürünler için, tüylü fiğ malç kullanılarak yetiştirilen domateslerin, siyah polietilen malç kullanılarak yetiştirilenlerden daha uygun olabileceğini bildirmişlerdir. Hastalık tahmin modelinde daha az miktarda fungusit uygulanmaktadır. Bundan dolayı bu yöntemin, taze doğranmış ürün için yüksek kaliteli ham materyalin kullanılmasında ticari olarak kullanılabilmesi belirtilmiştir.

Aguayo ve ark. (2003), taze doğranmış domateslerin kalitesinin geliştirilmesi üzerine aktif ve pasif modifiye atmosfer paketlemenin etkilerini araştırmışlardır. Yaklaşık 0.8 cm kalınlığında hazırlanan dilimler polipropilen tabaklar içerisine yerleştirilmiş ve 35^x m PP film ile ısıtılarak kaplanmıştır. Kontrol olarak makrodelikli PP film kullanılmıştır. Paketler 14 gün süreyle 5°C’de pasif ve iki farklı aktif modifiye atmosfer paketler içerisinde muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresi sonunda pasif MAP’da etilen birikim seviyesi, her iki aktif MAP uygulamasındakinden iki kat fazla bulunmuştur. Kontrol ile karşılaştırıldığında, MAP uygulamasında toplam mikrobiyal miktar azalmıştır. Tüm MAP uygulamalarındaki dilimlerde görsel kalite ve tekstür korunmuştur.

Leibovitz ve ark. (2003), soğukta depolanan taze doğranmış domateslerin duyusal ve kalite görünümü üzerine olgunluk aşamasının; bunun yanında domates dilimlerinin kalitesine 1-MCP’in etkisini araştırmışlardır. 2°C’de 10 gün depolanan açık kırmızı ve kırmızı renkli “Florida 47“ domates dilimleri, 15 kişilik eğitimli bir jüri tarafından 13 kalite özelliği yanında ayrıca renk, tekstür, asit ve çözünebilir kuru madde bakımından değerlendirilmiştir. İkinci bir çalışmada ise açık kırmızı domates dilimlerine 5°C’de 24 saat süreyle 1 ppm 1-MCP uygulandıktan sonra 9 gün 5°C’de depolanmıştır. Sonuçlar 10 günlük depolama sonrasında her iki olgunluk aşamasındaki dilimlerde de su toplanmış alanların yoğunluğu, koku ve tatsızlıkta artış; kırmızı renk yoğunluğu, taze domates aroması ve sertlikte azalma göstermiştir. Açık kırmızı dilimler kalite değişimi bakımından kırmızı dilimlerden daha az zarar görmüştür. İkinci çalışmada, 1-methylcyclopropene uygulanmış açık kırmızı domatesler, kontrol dilimleri ile karşılaştırıldığında kalite değişimleri görülmemiştir. Bu sonuçlar, depolama süresince domates dilimlerinin tüm tat ve tekstür özelliklerinin olgunluk aşamasından etkilendiğini göstermektedir. Araştırmacılar, açık kırmızı dilimler için 5; kırmızı renkli dilimler için ise 3 günlük bir raf ömrünün

domates kalitesi üzerine büyük bir negatif etki olmaksızın tüketiciler tarafından kabul edilebileceğini bildirmişlerdir.

Hakim ve ark. (2004), pembe ve açık kırmızı olgunluk aşamasındaki domates meyvelerinde dilimleme yaptıktan sonra, 50 ml/l sodyum hipoklorit içeren suya batırıp kurutmuşlardır. Bu dilimler, 5 ve 10 gün süreyle kontrollü atmosfer ve oda koşullarında 1°C’de delikli polietilen paketlerde depolanmıştır. Her bir depolama periyodundan sonra ağırlık kaybı, klorofil ve likopen içeriği, fungal enfeksiyon, toplam çözünebilir kuru madde içeriği, titre edilebilir asit miktarı, şeker/asit oranı, pH, tat, sertlik, askorbik asit içeriği, solunum oranı ve etilen üretimi değerlendirilmiştir. Açık kırmızı meyvelerin dilimlerinde, pembe meyvelerin dilimlerine göre ağırlık kaybı, klorofil yıkımı, solunum ve etilen üretimi ile titre edilebilir asit içeriği yönünden daha düşük değerler elde edilirken; daha yüksek toplam çözünebilir kuru madde ve askorbik asit içeriği ile daha iyi tat ve aroma düzeylerine ulaşılmıştır. Depolamanın uzaması, domates dilimlerinin kalitesinin bozulması ile sonuçlanmıştır.

Lana ve ark. (2005), 3 farklı olgunluk aşamasında derimi yapılan “Belissimo” domates çeşidinde dilimleme yapıldıktan sonra 2, 5, 8, 12 ve 16°C sıcaklıklarda depolanmışlardır. Sertlik ölçümü olgunluk ve depolama sıcaklığına bağlı olarak, günlük veya her iki günde bir dilimlerin dış kısmından ve radyal perikarptan ölçüm yapılmıştır. Belirli bir olgunluk aşamasında domates dilimlerinin sertliğinde depolama süresince hafif bir azalma kaydedilmiştir. Özellikle daha düşük sıcaklıklarda (2-8°C) bu azalmanın minimum düzeyde olduğu belirlenmiştir. Sertlik değerleri dış perikarp için 0.0975 ± 0.0183 j/mol/K ve radyal perikarp için 0.0712 ± 0.0328 j/mol/K; aktivasyon enerjisi ise dış ve radyal perikarp için sırasıyla 87.5 ve 94.8 kJ/mol olarak bulunmuştur. Araştırmacılar, çürüyen bazı dilimler yanında, domates dilimlerinde aşırı yumuşamanın da söz konusu olduğunu, ancak bu durumun, ürünün pazarlanma değerini bütünüyle kaybettiği yönünde bir kaniya varmak için yeterli olmadığını belirtmişlerdir. Genelde kesilmiş domates dilimlerinin raf ömrünün sona ermesi üzerine aşırı yumuşamadan çok, başka nedenlerin etkili olduğunu bildirmişlerdir.

Kim ve ark. (2007), taze doğranmış domateslerde bazı kalite özellikleri üzerine hidrojen peroksitin (H_2O_2) farklı dozlarının etkisini araştırmışlardır. Araştırmacılar, çalışma sonucunda $10^\circ C$ 'de depolanan ve H_2O_2 uygulanan dilimlerde kontrole oranla mikrobiyolojik popülasyonun daha düşük olduğunu tespit etmişlerdir. Hidrojen peroksitle batırılmış domates dilimlerinde 7. gün sonunda fenolik bileşiklerde %5 ve antioksidant miktarında %20 düzeyinde bir azalma kaydedilirken, C vitamini ve likopen miktarında da başlangıç değerine göre azalmalar belirlenmiştir. Araştırmacılar taze doğranmış domateslerde H_2O_2 'in mikrobiyal popülasyonun azaltılmasında etkili olabileceğini, ancak bunun karotenoid ve antioksidant içeriğinin korunmasında etkili bir yöntem olmadığını belirtmişlerdir.

Miguel ve ark. (2007), taze doğranmış "Débora" domates çeşidinde 2 farklı ambalaj çeşidinin kalite üzerine etkilerini incelemişlerdir. Meyveler 200 mg/l sodyum hipoklorit içeren solüsyonla yıkandıktan sonra, 1 cm^3 hacminde ve küp şeklinde kesim yapılmış ve 20 mg/l sodyum hipoklorit solüsyonuna batırılarak, polipropilen poşetler (PP) ve polietilen terepithale kaplarda (PET) $5^\circ C$ 'de 8 gün depolanmışlardır. Çalışma sonucunda çözünebilir kuru madde (SÇKM), titre edilebilir asit (TA), pH, SÇKM/TA oranına paketlenme tipinin oldukça etkili olduğu belirlenmiştir. PET'lerde muhafaza edilen domates küplerinin poşetlerde muhafaza edilenlerden daha yüksek SÇKM ve daha düşük asit miktarlarına sahip olduğu belirlenmiştir. Araştırmacılar, PET kaplarının küp şeklinde muhafazaya alınan domateslerde en iyi paketlenme sistemi olduğunu bildirmişlerdir.

Odriozola-Serrano ve ark. (2008), 6 farklı taze doğranmış domates çeşidinde modifiye atmosfer paketlenme ve işlemenin renk özelliklerinin ve biyoaktif özelliklerin korunması üzerine etkilerini araştırmışlardır. Çeşitlerde C vitamini ve fenolik bileşik miktarlarının 187.4- 335.9 mg/kg fw ve 69.6-212.3 mg/kg fw arasında değişim gösterdiği bildirilmiştir.

3. MATERYAL ve METOT

Bu çalışmada, farklı olgunlukta derimi yapılan bütün ve taze doğranmış domateslerde, derim sonrası uygulamaların muhafaza süresi ve meyve kalitesi üzerine etkileri araştırılmıştır.

3.1. Materyal

Çalışmada Zorro T-312 F1 domates çeşidi kullanılmıştır. Bu çeşidin ortalama meyve ağırlığı 200-220 g arasında değişmektedir. Meyve şekli basık (uzunluk: 6 cm, çap: 8 cm, Uzunluk/çap: 0.75; meyve dikey kesit şekli yassı yuvarlak, enine kesit şekli yuvarlak) ve meyve rengi koyu kırmızıdır. Ortalama tohum odacıkları sayısı 3-4 arasında değişmektedir. Vejetatif aksamı çok güçlüdür. Çatlama ve yola dayanıklı olup ihracata çok uygun bir çeşittir.

3.2. Metot**3.2.1. Bütün Olarak Muhafaza Edilen Domateslere Yapılan Uygulamalar**

Silifke-Örenköy (Rakım: 1180 m)'de yetiştirilen domatesler, ilk yıl 04.10.2005, ikinci yıl 15.09.2006 tarihlerinde derimi yapıldıktan sonra Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Derim Sonrası Fizyoloji Laboratuvarına getirilmiştir.

Burada domatesler **USDA (1991)** standartlarına göre;

- Ø Olgun yeşil aşama: Yüzeyinde %10-30'dan az bir kısmın yeşilimsi sarı, pembe ve kırmızı renk aldığı, yeşil renk miktarında önemli değişikliklerin olduğu meyveler,
- Ø Pembe olum aşaması: Yüzeyinin %30-60'ının pembe veya kırmızı renk aldığı meyveler

olmak üzere 2 gruba ayrılmışlardır (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domatesler.

Her olgunluk grubundaki meyveler sayılarak, 1-MCP uygulaması yapılmak üzere farklı 60 lt'lik plastik bidonlara yerleştirilmişlerdir (Şekil 3.2). Bidonlar içerisine 125, 250, 500 ve 1000 nL/L 1-MCP dozları uygulanarak, ağızları sıkı bir şekilde kapatılmıştır. Bidonlar 20°C'lik odalarda 24 saat süreyle tutulmuştur. Bu süre sonunda meyveler bidonlardan çıkartılarak plastik kasalara yerleştirilmiştir.



Şekil 3.2. 1-MCP uygulaması yapılan olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domatesler.

Kalsiyum uygulamaları için meyveler %2 ve %4 (w/v) CaCl₂ solüsyonuna 1 dakika süreyle batırıldıktan sonra normal oda koşullarında kurutulmuştur (Şekil 3.3). Daha sonra meyveler kasalara yerleştirilmiştir.



Şekil 3.3. CaCl₂ uygulamaları yapılan olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domatesler.

Modifiye atmosfer poşetleri içerisinde muhafaza edilecek domatesler, her poşette 5 kg olacak şekilde tartılarak poşet ağzları bir lastik ile sıkıca bağlandıktan sonra kasalara yerleştirilmişlerdir (Şekil 3.4). Çalışmada 23°C’de 2203 cc/m².gün.atm. CO₂ ve 150.0 g/m².gün.atm su buharı geçirgenliğine sahip StePac Xtend 5 kg’lık modifiye atmosfer poşetleri kullanılmıştır.



Şekil 3.4. Olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domateslerin modifiye atmosfer torbalarında ambalajlanması.

Kontrol grubu meyveler ise hiçbir uygulama yapılmadan kasalara yerleştirilmiştir.

Meyveler kasalara yerleştirildikten sonra 12°C ve %90 oransal nem içeren depolara yerleştirilerek, 35 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresinin 7., 14., 21., 28. ve 35. günlerinde meyve örnekleri alınarak kalite özelliklerinin analizleri yapılmıştır. Deneme, 5 tekerrürlü olarak ve her tekerrürde 10’ar meyve olacak

şekilde planlanmıştır. Modifiye atmosfer uygulamalarında, her 5 kg'lık torba bir tekrerrür olacak şekilde düzenleme yapılmıştır.

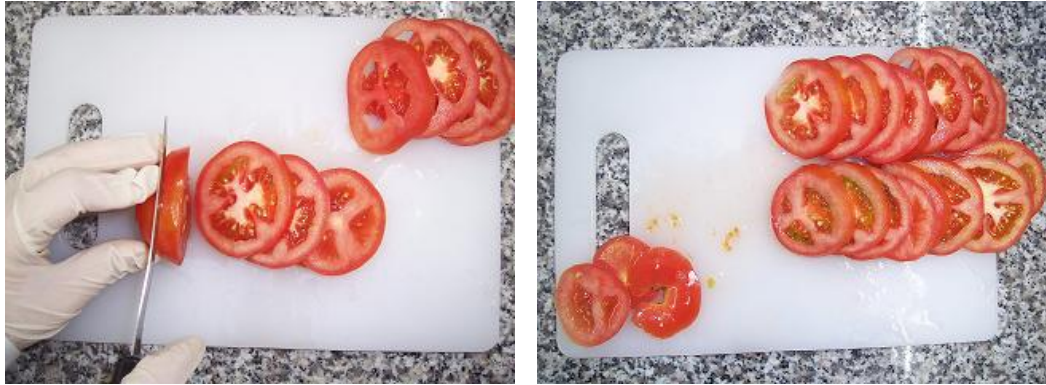
3.2.2. Taze Doğranmış Olarak Muhafaza Edilen Domateslere Yapılan Uygulamalar

Silifke-Örenköy (Rakım: 1180 m)'de yetiştirilen domatesler, ilk yıl 04.10.2005, ikinci yıl 15.09.2006 tarihlerinde derimi yapılan domatesler Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne getirildikten sonra **USDA (1991)** standartlarına göre;

- Ø Pembe olum aşaması: Yüzeinin %30-60'ının pembe veya kırmızı renk aldığı meyveler,
- Ø Kırmızı olum aşaması: Yüzeinin %90'dan fazlasının kırmızı renk aldığı meyveler

olmak üzere 2 gruba ayrılmışlardır.

Gruplanan domatesler, meyve yüzeilerinin temizlenmesi ve herhangi bir bulaşma olmaması amacıyla 100 ppm sodyum hipoklorit içeren solüsyona 1 dakika süreyle batırılmışlardır. Hipoklorit kaynağı olarak, içerisinde %5 aktif klorit bulunan ticari beyazlatıcı kullanılmıştır. Daha sonra meyveler keskin bir bıçak ile ekvatorial olarak yaklaşık 7 mm kalınlığında dilimlere ayrılmıştır. Her meyvenin ilk ve son dilimleri atılarak ortadaki 3–4 dilimi kullanılmıştır (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Farklı olgunluktaki domateslerin dilimlenmesi.

Elde edilen dilimler, kalsiyum uygulaması için önceden hazırlanan %1 ve %2 (w/v) CaCl_2 solüsyonlarına 1 dakika süreyle batırıldıktan sonra kurutma kağıtları üzerinde oda koşullarında kurutularak polystren ambalaj kaplarına yerleştirilmiş ve üzeri 9 mikron kalınlığında streç film ile kaplanmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6. Dilimlerde CaCl_2 uygulaması ve tabaklara yerleştirilmesi.

Modifiye atmosfer poşetler (MAP) içerisinde muhafaza edilecek olan dilimler, dilimleme işleminden sonra polystren tabaklara yerleştirilip poşetler içerisine konularak ağızları sıkı bir şekilde kapatılmıştır (Şekil 3.7).

Kontrol grubu meyvelerde hiçbir uygulama yapılmadan tabaklara yerleştirilip üzeri streç film ile kapatılmıştır (Şekil 3.7).



Şekil 3.7. Dilimlerin modifiye atmosfer ve streç film ile kaplanması.

Tabaklar kasalara yerleştirildikten sonra 2°C 'lik depolarda 14 gün muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince her 2 günde bir örnek alınarak analizler yapılmıştır. Çalışma 5 tekerrürlü ve her tekerrürde 30 adet dilim olacak şekilde planlanmıştır.

3.2.3. Fiziksel ve Kimyasal Analizler**3.2.3.1. Ağırlık Kaybı (%)**

Bütün olarak muhafaza edilen domatesler ve dilimlenmiş domatesler, depolanmadan önce numaralandırılarak 0.1 g'a hassas terazide tartılmıştır. Muhafaza süresince analiz periyotlarında meyveler tekrar tartılarak kaydedilmiştir. Ağırlık kaybı aşağıdaki formüle göre hesaplanmış ve % olarak ifade edilmiştir.

$$\% \text{ Ağırlık Kaybı} = \frac{\text{Başlangıç ağırlığı} - \text{Son ağırlık}}{\text{Başlangıç ağırlığı}} \times 100$$

3.2.3.2. Suda Çözünebilir Kuru Madde Miktarı (SÇKM, %)

Muhafaza edilen domatesler sıkılarak meyve suları çıkarılmış ve SÇKM içerikleri 'ATAGO' marka el refraktometresi ile ölçülerek % olarak ifade edilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.3.3. Titre Edilebilir Asit Miktarı (TA, %)

Elde edilen meyve sularından 5 ml çekilmiş ve üzeri saf su ile 50 ml'ye tamamlandıktan sonra 0.1 N NaOH ile pH'sı 8.1 oluncaya kadar titre edilmiştir. Sonuçlar sitrik asit cinsinden % olarak değerlendirilmiştir (Cemeroğlu, 2007).

3.2.3.4. SÇKM/Asit

Olgunluğun belirlenmesinde en önemli kriter olan SÇKM/Asit oranı SÇKM ve asit değerlerinin oranlanması ile hesaplanmıştır (Guillén ve ark., 2006).

3.2.3.5. Meyve Elastikiyeti / Sertlik

Bütün meyvelerin elastikiyetleri her meyveden 2 ölçüm olacak şekilde ve her tekerrür için toplam 10 meyvede shoremetre ile ölçülmüştür. Taze doğranmış domateslerde sertlik, her dilimde 3 farklı noktadan olmak üzere 10 dilimde shoremetre ile ölçülmüştür (Ağar ve ark., 1991).

3.2.3.6. Meyve / Dilim Rengi (h°)

Bütün ve taze doğranmış olarak muhafaza edilen meyvelerden 10 adet örnek alınarak karşıt yüzeyleri renk ölçme aleti (Minolta CR-300 model, Minolta Ramsey, NJ) ile CIE L* a* ve b* değerleri okunarak gerçekleştirilmiştir. Hue açısındaki (h°) değişimler depolama süresince renk değişimlerini göstermek amacıyla hesaplanmıştır (McGuire, 1992).

3.2.3.6. Çürüme (%)

Hem bütün, hem de dilimlenmiş olarak muhafaza edilen meyvelerde çürümeler adet olarak tespit edilmiş ve toplam meyveye oranı, % ile ifade edilmiştir.

3.2.3.7. Askorbik Asit (C Vitamini) İçeriği (mg/100g)

Meyveler blender ile püre haline getirildikten sonra 1 g meyve örneği tartılıp üzerlerine 45 ml %0.4 oksalik asit eklenerek filtre kağıdından süzölmüştür. Elde edilen süzöntüden 1 ml alınarak üzerine 9 ml boya çözeltisi ($C_{12}H_6Cl_2NO_2-Na$) eklenmiş ve 520 nm dalga boyunda okuma yapılmıştır. Standart olarak 1 ml süzöntü üzerine 9 ml saf su eklenmiş çözelti kullanılmıştır (Özdemir ve Dünder, 1998).

3.2.3.8. İndirgen Şeker Miktarı (g/100g)

Domatesler blender yardımı ile püre haline getirilerek 5 g örnek tartılıp üzerine 40 ml saf su eklenmiştir. Elde edilen karışım üzerine sırasıyla 5 ml %15'lik potasyum ferrosiyamid ve 5 ml %30'luk çinko sülfat eklenmiştir. Daha sonra çözelti 100 ml'ye saf su ile tamamlanarak kaba filtre kağıdından süzülmüştür. Süzüntüden test tüplerine 2 ml alınıp üzerine 6 ml dinitrofenol çözeltisi eklenmiştir. Tüpler kaynar su banyosunda 6 dakika bekletildikten sonra akarsu altında 3 dakika soğutulmuştur. 20 dakika içerisinde spektrofotometrede 600 nm'de absorbans değeri okunmuştur. Kör deneme için 2 ml saf su üzerine 6 ml dinitrofenol eklenen ve örneklerle aynı işlemlerden geçirilen çözelti kullanılmıştır.

Örneklerdeki indirgen şeker miktarlarının belirlenmesi amacıyla 1 g susuz glikoz, saf su içerisinde çözündürülerek 100 ml'ye tamamlanmıştır. Elde edilen bu stok çözümden 1.4–4.6 ml örnek alınarak tekrar 100 ml'ye tamamlanmıştır. Seyreltilmiş bu örneklerden test tüplerine 2 ml alınarak üzerine 6 ml dinitrofenol çözeltisi ilave edilmiş ve 95°C'lik su banyosunda 6 dakika ve akarsu altında 3 dakika tutulmuştur. 600 nm dalga boyunda absorbans değeri okunmuştur. Elde edilen sonuçlar glikoz miktarları ile birlikte standart kurvesi çıkartılıp elde edilen formül indirgen şeker miktarının hesaplanmasında kullanılmıştır (**Anonymous, 1983; Kaynaş, 1987**).

3.2.3.9. Likopen Miktarı (mg/100g)

Dondurulmuş örnekler çözündürüldükten sonra tohum kısmı çıkartılıp blender yardımı ile püre haline getirilmiştir. Alüminyum folyo ile kaplanmış erlenler içerisine 1 g örnek tartıldıktan sonra, 50 ml hekzan: aseton: etanol (2:1:1) karışımı eklenerek ağzuları kapatılmıştır. Erlenler 30 dakika çalkalayıcıda tutulmuştur. Bu süre sonunda 10 ml saf su eklenerek 5 dakika süreyle tekrar çalkalanmıştır. Elde edilen solüsyonun 25 ml'lik apolar kısmı (hekzan) ayırma hunisi yardımı ile ayrılmıştır. Likopen içeren bu kısım Whatman 42 filtre kağıdından süzöldükten sonra 502 nm'de hekzana karşı okuma yapılmıştır. Elde edilen sonuçların

hesaplanmasında, 1-5 mg/L likopen standardına karşı okunan değerlerle oluşturulan formül kullanılmıştır (Sharma ve Maguer,1996; Rao ve ark. 1998).

3.2.3.10. Toplam Klorofil (mg/100g)

Dondurulmuş domatesler çözündürüldükten sonra blender ile püre haline getirilmiştir. Püreden 1 g tartılarak üzerine 15 ml kloroform:methanol (2:1) karışımı eklenip 1 dakika homojenizatör yardımı ile homojen hale getirilmiştir. Elde edilen karışım kaba filtre kağıdından süzülüp 25 ml'ye tamamlanmıştır. Çözelti kloroform:methanol standardı kullanılarak spektrofotometrede 663 ve 645 nm dalga boyunda absorbanans değeri okunmuştur. Elde edilen sonuçlar McKinney eşitliğinden yararlanılarak aşağıdaki formüle göre hesaplanmıştır (Ağar ve ark., 1997) .

Toplam Klorofil= 8.02 (A663) + 20.2 (A645)

3.2.3.11. Sızan Su Miktarı (%)

Bu analiz yöntemi sadece taze doğranmış domateslerde kullanılmıştır. Analizlerin yapıldığı günlerde tabaklarda bulunan su miktarı, süzülmeden önce ve sonra tartılarak meydana gelen ağırlık farklılıklarının hesaplanmasıyla bulunmuştur (Pao ve ark., 1997).

$$\% \text{Sızan Su Miktarı} = \frac{\text{Süzülmeden önceki ağırlık} - \text{Süzüldükten sonraki ağırlık}}{\text{Süzülmeden önceki ağırlık}} \times 100$$

3.2.3.12. Modifiye Atmosfer Paketler İçerisindeki O₂ ve CO₂ Değerleri (%)

Bütün olarak muhafaza edilen domateslerin bulunduğu modifiye atmosfer paketler içerisindeki O₂ ve CO₂ miktarları PBI Dansersör (Danimarka) oksijen

karbondioksit ölçüm aleti ile günlük olarak ölçülmüştür. Taze doğranmış domateslerde ise hem modifiye atmosfer paketler, hem de kontrol tabaklarında günlük olarak ölçüm yapılmıştır.



Şekil 3.8. Modifiye atmosfer paketler içerisindeki O₂ ve CO₂ miktarlarının ölçümü.

3.2.3.13. Etilen Miktarı (µL/kg/saat)

6 adet domates tartılarak ağızları gaz sızdırmaz kapaklar ile kapatılmış cam kavanozlar içerisinde yarım saat bekletilmiştir. Bu süre sonunda yine gaz geçirimsiz 1 ml'lik şırınga ile çekilen hava, gaz kromatografisine (GC) (Shimadsu 14 A) enjekte edilmiştir. Elde edilen pikler 1, 10 ve 100 ppm saf etilen standardından elde edilen piklerle karşılaştırılmış ve ppm olarak elde edilen sonuç, aşağıdaki formülde yerine konularak µL/kg/saat olarak hesaplanmıştır (Lee, 2003).

Etilen ölçümü için GC koşulları aşağıdaki gibi ayarlanmıştır.

- Dedektör: TCD
- Dedektör Sıcaklığı: 120°C
- Enjeksiyon Sıcaklığı: 120°C
- Fırın Sıcaklığı: 40°C
- Basınç: 21 psi

- Taşıyıcı Gaz: Helyum (30 ml/dakika)
- Maksimum Sıcaklık: 140°C
- Enjeksiyon: 1ml
- Kolon: Alltech POROPAK Q 80/100

$$\text{Etilen konsantrasyonu } (\mu\text{L/kg/saat}) = \frac{C_i \times V_t}{W_t \times T}$$

C_i , enjekte etilenin miktarı (ppm)

V_t , toplam hacim

W_t , domates ağırlığı (g)

T , örnekleme zamanı (saat).



Şekil 3.9. Etilen ölçümünün yapıldığı kavanozlar ve gaz kromatografi aleti.

3.2.3.14. Poligalaktronaz Enzim Aktivitesi (mmol/kg/s)

Poligalaktronaz enzim aktivitesi **Gross (1982)**'de bazı modifikasyonlar yapılarak yürütülmüştür. Dondurulmuş domatesler çözündürüldükten sonra kabukları soyulup 150 g perikap dokusu çıkarılmıştır. Bu 150 gramlık doku 300 ml soğuk distile su ile 1 dakika blenderde homojen hale getirilmiştir. Elde edilen karışım 6 katlı tülbentten süzöldükten sonra, kalıntı tekrar 300 ml soğuk distile su ile yeniden homojenize edilmiştir. Karışım yeniden süzöldükten sonra, kalıntıya 150 ml 1 M NaCl eklenmiştir. Elde edilen karışımın pH'sı 1 N NaOH ile 6.0'ya ayarlanmıştır. Karışım 4°C'de 3 saat yavaşça çalkalanmıştır. Bu süre sonunda karışım yine 6 katlı

tülbentten süzildükten sonra kalıntı atılmıştır. Süzülen kısım 15 dakika 11 000 x g'de santrüfuj edilmiştir. Elde edilen karışımda supernatant alınıp pellet kısmı atılmıştır. Elde edilen bu solüsyon enzim aktivitesinin belirlenmesinde kullanılan kısımdır.

100 µl %0.2'lik polygalactronic asit (pH'sı 4.4 olan 50 mM Na asetat buffer içerisinde çözündürülmüş), 50 µl enzim ve 50 µl disitile su içeren karışım 30°C'de inkübe edilmiştir. Bu süre sonunda 100 mM soğuk borat bufer eklenerek reaksiyon tamamlanmıştır. Elde edilen karışıma 0.2 ml %1'lik 2-Cyanoacetamide eklenerek çalkalanmıştır. Tüpler 10 dakika 95°C'lik su banyosuna yerleştirilmiştir. Daha sonra örnekler buz banyosuna alınarak soğutulmuş ve 276 nm'de absorbans değeri okunmuştur. Kör denemede %0.2'lik polygalactronic asit kullanılmıştır.

D (+)-Galacturonic asit monohydrate ile stok çözelti hazırlanarak bundan 0; 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,2 ve 1,4 mM'lık çözeltiler elde edilmiş ve 276 nm'de okuma yapılarak standart kurve oluşturulmuştur. Elde edilen verilerle doğrusal grafikte denklem oluşturulmuş, okunan değerler bu denklemde yerine konulup seyreltme faktörü ile çarpılarak sonuç hesaplanmıştır.

3.2.4. İstatistiksel Analiz

Çalışma sonucunda elde edilen verilerin istatistiksel analizleri iki faktörlü tesadüf parselleri deneme desenine göre "SPSS 13.0 for Windows" paket programında varyans analizine tabii tutulmuştur. Yalnızca olgunlukların karşılaştırılmasında üç faktörlü tesadüf parselleri deneme deseni kullanılmıştır. Ortalamalar %5 önem seviyesinde LSD testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Çizelgelerde aynı harf ile gösterilen ortalamalar istatistiksel olarak aynı grup içerisindeydir. Ağırlık kaybı, çürüme ve sızan su miktarına ait sonuçlar yüzde değerler olarak hesaplandığından, bunların varyans analizinde açı transformasyonu uygulanmıştır. Çizelgelerde açı değerleri, gerçek değerlerin yanında parantez içerisinde gösterilmiştir. Araştırmada ele alınan özellikler arasındaki ilişkilerin ortaya konulmasında kullanılan korelasyon katsayıları "SPSS 13.0 for Windows" paket programında "Pearson" korelasyonları kullanılarak hesaplanmıştır.

4. BULGULAR ve TARTIŞMA**4.1. Bütün Olarak Muhafaza Edilen Domateslerde Kalite Özellikleri****4.1.1. Ağırlık Kaybı (%)**

Bütün olarak muhafaza edilen domateslerde muhafaza süresince ağırlık kaybında meydana gelen değişimler Çizelge 4.1, 4.2, 4.3, 4.4, 4.5, 4.6 ve 4.7’de gösterilmiştir. 2005 (1.yıl) ve 2006 (2.yıl) yıllarında yapılan muhafaza çalışmalarında her iki olgunluk aşamasında da tüm uygulamalarda muhafaza süresinin artması ile birlikte ağırlık kaybında artış meydana gelmiştir.

Ağırlık kaybına olgunluğun etkisi incelendiğinde, 2005 ve 2006 yılında yapılan çalışmalarda olgunluk aşamalarının ağırlık kaybı üzerine etkisi istatistiki olarak önemsiz bulunmuştur. (Çizelge 4.1).

Çizelge 4.1. Olgunluğun ağırlık kaybı (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Olgun Yeşil	1.60 (5.86)	1.66 (5.96)
Pembe	1.58 (5.82)	1.72 (6.01)
Olgunluk LSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.

Yapılan uygulamaların ağırlık kaybı üzerine etkileri her iki yılda da istatistiki olarak önemli bulunmuştur. İlk yıl denemesinde olgun yeşil domateslerde ağırlık kaybının azaltılmasında modifiye atmosfer paketlenme en etkili uygulama olarak belirlenirken (%0.88), ikinci yılda bu poşetlerin yanında 1-MCP’nin 250, 500 ve 1000 nl/l’lik dozları da aynı grup içerisinde yer almıştır. Pembe olumdaki domateslerde de ilk yıl modifiye atmosfer paketlerde muhafaza edilen domateslerde en az ağırlık kaybı gerçekleşirken (%0.87), ikinci yılda 1000 nl/l 1-MCP uygulaması (%1.19) ağırlık kaybının azaltılmasında en etkili yöntem olarak saptanmıştır (Çizelge 4.2).

Çizelge 4.2. Uygulamaların ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	1.32 c (5.85)	1.37 b (5.96)	1.60 ab (6.46)	1.63 b (6.51)
MAP	0.88 e (4.63)	0.87 d (4.65)	1.19 d (5.52)	1.26 cd (5.58)
%2 CaCl₂	1.52 ab (6.26)	1.37 b (5.96)	1.52 b (6.32)	1.73 ab (6.69)
%4 CaCl₂	1.62 a (6.44)	1.74 a (6.70)	1.64 a (6.51)	1.81 a (6.86)
125 n/l 1-MCP	1.41 b (6.11)	1.27 bc (5.76)	1.46 c (6.11)	1.30 cd (5.65)
250 n/l 1-MCP	1.48 ab (6.25)	1.24 c (5.67)	1.22 d (5.59)	1.28 c (5.69)
500 n/l 1-MCP	1.30 c (5.86)	1.33 b (5.96)	1.22 d (5.58)	1.29 c (5.68)
1000 n/l 1-MCP	1.16 d (5.51)	1.31 bc (5.87)	1.22 d (5.61)	1.19 d (5.45)
Uygulama LSD (%5)	0.22	0.28	0.16	0.21

Muhafaza süresinin ağırlık kaybı üzerine etkisi incelendiğinde uzayan muhafaza süresi ile birlikte ağırlık kaybında artış görülmüştür. İlk yıl olgun yeşil domateslerde 35. günde %2.67, pembe domateslerde %2.66 ağırlık kaybı meydana gelmiştir. 2. yılda muhafazanın 7. gününde olgun yeşil domateslerde %0.57 olan ağırlık kaybı 35. günde %2.75'e çıkmıştır. Yine pembe olgunluktaki domateslerde %0.53'den %2.99'a bir artış görülmüştür (Çizelge 4.3).

Çizelge 4.3. Muhafaza süresinin ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)
7	0.63 e (4.49)	0.60 e (4.42)	0.57 e (4.30)	0.53 e (4.09)
14	1.14 d (6.09)	1.13 d (6.07)	1.13 d (6.09)	1.10 d (6.00)
21	1.58 c (7.20)	1.55 c (7.10)	1.67 c (7.42)	1.69 c (7.45)
28	1.99 b (8.05)	1.93 b (7.94)	2.18 b (8.45)	2.30 b (8.67)
35	2.67 a (9.35)	2.66 a (9.36)	2.75 a (9.52)	2.99 a (9.89)
Muh. Süresi LSD (%5)	0.19	0.24	0.13	0.18

Ağırlık kaybında Uygulama x Muhafaza süresi interaksiyonunun istatistiksel olarak önemli olduğu saptanmıştır. 1.yılda yapılan muhafazada olgun yeşil aşamada muhafaza edilen domateslerde 35. günün sonunda en yüksek ağırlık kaybı %4 CaCl₂ uygulanmış domateslerde gerçekleşmiştir (%3.24). Muhafaza süresi sonunda en düşük ağırlık kaybı ise 1000 nl/l 1-MCP uygulanmış meyvelerde meydana gelmiştir (%2.21). Modifiye atmosfer paketler istatistiksel olarak 1000 nl/l 1-MCP uygulanmış meyvelerle aynı grup içerisinde yer almış olup bunlarda ağırlık kaybı %2.22 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.4). Pembe olum aşamasındaki meyvelerde de en yüksek ağırlık kaybı %4 CaCl₂ uygulanmış meyvelerde (%3.46) meydana gelmiştir. Muhafaza süresi sonunda en düşük ağırlık kaybı ise 500 nl/l 1-MCP uygulanmış meyvelerde gerçekleşmiştir (%2.44).

Çizelge 4.4. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)					
	0	7	14	21	28	35
Kontrol	0.00 x (0.00)	0.61uv (4.46)	1.12 st (6.03)	1.54n-p (7.10)	1.97 g-j (8.11)	2.68c-e (9.38)
MAP	0.00 x (0.00)	0.23 w (2.75)	0.63 uv (4.56)	1.04 t (5.84)	1.15 r-t (6.11)	2.22 f-h (8.51)
%2 CaCl ₂	0.00 x (0.00)	0.68uv (4.74)	1.29 q-s (6.46)	1.74 j-n (7.64)	2.29 fg (8.66)	3.10 ab (10.09)
%4 CaCl ₂	0.00 x (0.00)	0.71uv (4.84)	1.35 p-r (6.63)	1.92 i-l (7.92)	2.45 d-f (8.97)	3.24 a (10.29)
125 nl/l 1-MCP	0.00 x (0.00)	0.74 u (4.92)	1.25 q-s (6.46)	1.64 l-n (7.42)	2.12 g-i (8.33)	2.71 cd (9.52)
250 nl/l 1-MCP	0.00 x (0.00)	0.76 u (4.99)	1.34 p-r (6.63)	1.80j-m (7.71)	2.23 f-h (8.59)	2.77 bc (9.57)
500 nl/l 1-MCP	0.00 x (0.00)	0.72uv (4.88)	1.13 r-t (6.11)	1.55m-o (7.19)	1.96h-k (8.06)	2.40 ef (8.91)
1000 nl/l 1-MCP	0.00 x (0.00)	0.58 v (4.34)	1.03 t (5.84)	1.38o-q (6.79)	1.75k-n (7.56)	2.21 f-h (8.51)

Çizelge 4.5. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)					
	0	7	14	21	28	35
Kontrol	0.00 o (0.00)	0.64 m (4.56)	1.15 l (6.11)	1.62 i-k (7.33)	2.01 gh (8.12)	2.81 b (9.68)
MAP	0.00 o (0.00)	0.27 n (2.91)	0.69 m (4.78)	0.99 l (5.74)	1.10 l (6.02)	2.18 e-h (8.46)
%2 CaCl ₂	0.00 o (0.00)	0.59 m (4.41)	1.14 l (6.11)	1.59 jk (7.19)	2.11 f-h (8.39)	2.77 bc (9.63)
%4 CaCl ₂	0.00 o (0.00)	0.75 m (4.97)	1.44 k (6.86)	2.26 d-g (8.59)	2.53 b-e (9.08)	3.46 a (10.72)
125 nl/l 1-MCP	0.00 o (0.00)	0.64 m (4.57)	1.07 l (5.93)	1.47 k (6.96)	1.89 g-i (7.92)	2.55 b-d (9.16)
250 nl/l 1-MCP	0.00 o (0.00)	0.58 m (4.35)	1.05 l (5.95)	1.43 k (6.80)	1.86 h-j (7.84)	2.54 b-e (9.09)
500 nl/l 1-MCP	0.00 o (0.00)	0.72 m (4.87)	1.47 k (6.81)	1.52 k (7.12)	1.92 g-i (7.99)	2.44 c-f (8.97)
1000 nl/l 1-MCP	0.00 o (0.00)	0.68 m (4.71)	1.11 l (6.02)	1.51 k (7.11)	2.02 gh (8.19)	2.56 b-d (9.21)

2006 yılında Uygulama x Muhafaza süresi interaksyonu incelendiğinde, olgun yeşil meyvelerde 35. günde en yüksek ağırlık kaybı %4 CaCl₂ uygulanmış domateslerde gerçekleşirken (%3.21), en düşük ağırlık kaybı ise 500 nl/l 1-MCP uygulanmış meyvelerde gerçekleşmiştir (%2.40). En düşük ağırlık kaybında modifiye atmosfer paketler, 1000 ve 250 nl/l 1-MCP uygulamaları 500 nl/l 1-MCP uygulaması ile istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (sırasıyla %2.41, %2.43 ve %2.46). Pembe olgunluktaki domateslerde 35. günün sonunda en yüksek ağırlık kaybı %2 CaCl₂ uygulanmış meyvelerde (%3.57); en düşük ağırlık kaybı 1000 nl/l 1-MCP (%2.56) uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.7).

Çizelge 4.6. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2006 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)					
	0	7	14	21	28	35
Kontrol	0.00 m (0.00)	0.75 j (4.98)	2.29 gh (6.55)	1.89 de (7.92)	2.50 c (9.10)	3.15 a (10.25)
MAP	0.00 m (0.00)	0.43 l (3.73)	0.96 i (5.60)	1.45 f (6.96)	1.89 de (7.92)	2.41 c (8.91)
%2 CaCl ₂	0.00 m (0.00)	0.75 j (4.98)	1.26 h (6.46)	1.77 de (7.71)	2.34 c (8.85)	2.99 ab (9.92)
%4 CaCl ₂	0.00 m (0.00)	0.79 j (5.11)	1.35 gh (6.54)	1.97 d (8.05)	2.53 c (9.09)	3.21 a (10.29)
125 nl/l 1-MCP	0.00 m (0.00)	0.53 k (4.17)	1.19 h (6.29)	1.78 e (7.64)	2.31 c (8.72)	2.94 b (9.87)
250 nl/l 1-MCP	0.00 m (0.00)	0.41 l (3.66)	0.97 i (5.66)	1.52 f (7.12)	1.96 d (8.06)	2.46 c (9.04)
500 nl/l 1-MCP	0.00 m (0.00)	0.42 l (3.74)	1.00 i (5.83)	1.54 f (7.10)	1.92 de (7.92)	2.40 c (8.91)
1000 nl/l 1-MCP	0.00 m (0.00)	0.49 kl (4.02)	1.00 i (5.78)	1.45 fg (6.88)	1.93 de (7.99)	2.43 c (8.97)

Çizelge 4.7. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2006 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)					
	0	7	14	21	28	35
Kontrol	0.00 m (0.00)	0.75 k (4.97)	1.28 h (6.55)	1.93 f (8.06)	2.56 d (9.16)	3.25 b (10.36)
MAP	0.00 m (0.00)	0.32 l (3.24)	0.90 i-k (5.45)	1.44 gh (6.88)	2.09 ef (8.33)	2.79 cd (9.57)
%2 CaCl ₂	0.00 m (0.00)	0.77 k (5.05)	1.33 gh (6.63)	1.97 f (8.06)	2.74 cd (9.52)	3.57 a (10.88)
%4 CaCl ₂	0.00 m (0.00)	0.82 jk (5.15)	1.45 gh (6.87)	2.24 e (8.65)	2.85 c (9.74)	3.47 ab (10.72)
125 nl/l 1-MCP	0.00 m (0.00)	0.37 l (3.47)	0.97 ij (5.62)	1.53 g (7.11)	2.10 ef (8.33)	2.83 cd (9.40)
250 nl/l 1-MCP	0.00 m (0.00)	0.40 l (3.66)	0.94 ij (5.57)	1.50 gh (7.04)	2.06 ef (8.26)	2.80 cd (9.63)
500 nl/l 1-MCP	0.00 m (0.00)	0.42 l (3.74)	1.00 i (5.83)	1.53 g (7.10)	2.10 f (8.02)	2.66 cd (9.40)
1000 nl/l 1-MCP	0.00 m (0.00)	0.35 l (3.42)	0.91 i-k (5.46)	1.37 gh (6.71)	1.94 f (7.99)	2.56 d (9.16)

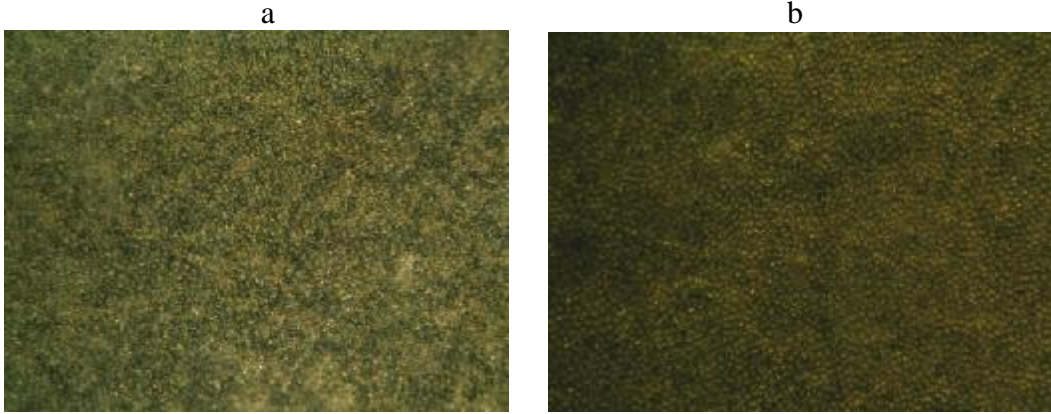
Ağırlık kaybı bahçe ürünlerinin muhafazası sırasında değerlendirilen en önemli kalite kriterlerinden birisidir. Derim sonrası süreçte nem kaybı hücre dokularının yapısında değişikliklere neden olmaktadır (Lee, 2003). İlk yıl yapılan çalışmada olgunluğun ağırlık kaybına etkisi istatistiki olarak farklı bulunmazken, 2. yıl yapılan çalışmada pembe olum aşamasındaki domateslerde olgun yeşillere oranla daha fazla ağırlık kaybı görülmüştür. **Kaynaş ve ark. (1990)** ve **Çağdaş (1996)**

olgunluğun ilerlemesi ile birlikte ağırlık kaybında azalma olduğunu, **Guillén ve ark. (2006)** olgunluk aşamasının ilerlemesi ile birlikte ağırlık kaybının arttığını bildirmişlerdir. İncelenen literatürlerde birbiri ile farklı sonuçlar vermesine karşılık bizim çalışmamızda da özellikle 2. yılda yapılan çalışmada olgun yeşil domateslerde ağırlık kaybının daha az olması ile **Guillén ve ark. (2006)**'nın elde ettikleri sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Farklı olgunluk aşamalarında farklı uygulamaların değerlendirildiği çalışmamızda her iki yılda da muhafaza süresinin uzaması ile birlikte ağırlık kaybının arttığı gözlenmiştir. Uygulamaların ağırlık kaybı üzerine etkisi incelendiğinde her iki yılda da önemli farklılıklar gözlenmiştir. İlk yılda modifiye atmosfer paket içerisinde muhafaza edilen domateslerde, ikinci yıl ise 1000 nl/l 1-MCP uygulanmış domateslerde en az ağırlık kaybı meydana gelmiştir. **Marangoni ve Stanley (1991)**, **Ait-Oubahou (1999)** ve **Moretti ve ark. (2005)** farklı olgunluk aşamalarında muhafazaya aldıkları domateslerde modifiye atmosfer paketlerde muhafazanın ağırlık kaybının azaltılmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir. **Akbulut ve ark. (2007)** sıcak su uygulanarak modifiye atmosfer paketlerde depolanan kiraz domateslerinin ağırlık kaybının azaltılmasında oldukça etkili olduğunu, MAP'sız depolamada %8.19, MAP'lı depolamada ise %1.43 ağırlık kaybı meydana geldiğini bildirmişlerdir. **Tano ve ark. (2007)** 13°C'de modifiye atmosfer paketler içerisinde muhafaza edilen olgun yeşil domateslerde (%0.5) kontrole (%3.4) oranla daha az ağırlık kaybı meydana geldiğini tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar diğer araştırmacıların sonuçları ile paralellik göstermektedir. Ağırlık kaybının nedenlerinden birisi meyvenin solunumu sonucu CO₂ ile birlikte suyun dokulardan uzaklaşmasıdır. Meyve bünyesinden ayrılan bu su ürünlerde ağırlık kaybına neden olmaktadır. Modifiye atmosferde depolamanın meyvelerde solunum miktarını azaltmakta ve bunun sonucu olarak daha az ağırlık kaybının meydana gelmektedir. Çalışmamızda modifiye atmosfer paketler yanında 1-MCP'nin özellikle 500 ve 1000 nl/l dozlarının da muhafaza süresi sonunda ağırlık kaybının az olmasında etkili olduğu saptanmıştır. **Guillén ve ark. (2006)**, iki farklı olgunluk aşamasında derimi yapılan 4 domates çeşidine 24 saat süreyle 0.5 µl/l 1-MCP uygulayarak 10°C'de muhafaza ettikleri çalışmada, olgunluğun ilerleyen aşamalarında ağırlık kaybının

daha fazla olduğunu ve 1-MCP uygulamasının kaybı önemli ölçüde azalttığı belirtmişlerdir. **Kaynaş ve ark. (2006)** 500 ve 1000 ppb 1-MCP uygulanmış domateslerde muhafazanın 30. gününde sırasıyla %6.1 ve %5.4 ağırlık kaybı meydana geldiğini; bu oranın kontrol meyvelerinde %13.15 olarak gerçekleştiğini tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar, 1-MCP'nin ağırlık kaybının azaltılmasında etkili olduğunun belirtildiği çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Bunun yanında **Wills ve Ku (2002)** ve **Lee (2003)** ağırlık kaybının 1-MCP uygulamasından etkilenmediğini bildirmişlerdir.

Her iki yıl ve olgunlukta da en fazla ağırlık kaybı %4 CaCl₂ uygulanmış domateslerde meydana gelmiştir. Bu meyvelerin kabukları kontrol ile birlikte ışık mikroskopunda incelenmiştir. %4 CaCl₂ uygulanmış domateslerin kabuklarında hücreler arasında boşlukların bulunduğu (Şekil 4.1 a), kontrolde ise bu boşlukların olmadığı, hücrelerin yapılarının daha sıkı olduğu görülmüştür (Şekil 4.1 b). Kalsiyum uygulanmış domateslerde bu hücreler arası boşluklardan su kaybının daha fazla olduğu ve dolayısıyla daha fazla ağırlık kaybı meydana geldiği düşünülmektedir.



Şekil 4.1. Kontrol ve %4 CaCl₂ uygulanmış domates kabuklarının ışık mikroskopundaki genel görünimleri.

4.1.2. Meyve Rengi (h°)

Olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domateslerde renk değişimleri ile ilgili veriler Çizelge 4.8, Çizelge 4.9, Çizelge 4.10, Şekil 4.2, Şekil 4.3, Şekil 4.4 ve Şekil 4.5’de gösterilmiştir.

2005 ve 2006 yıllarında olgunluğun renk üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmuştur. Her iki yılda da hue açısının olgun yeşil domateslerde (1.yıl 83.21, 2. yıl 86.22) pembe olum aşamasındaki domateslerden (1.yıl 78.53, 2.yıl 74.72) daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

Çizelge 4.8. Olgunluğun meyve rengi (h°) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Olgun Yeşil	83.21 a	86.22 a
Pembe	78.53 b	74.72 b
Olgunluk LSD (%5)	0.260	0.420

Uygulamaların renk üzerine etkileri incelendiğinde 1.yılda olgun yeşil domateslerde hue değeri en yüksek 1000 n/l 1-MCP uygulamasında (89.67°), en düşük %4 CaCl₂ uygulamasında ölçülmüştür (80.01°). Ancak sırasıyla kontrol (80.23°), MAP (80.36°), %2 CaCl₂ (80.46°) ve 125 n/l 1-MCP (82.85°) uygulamaları kontrol ile istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Pembe olgunluktaki domateslerde en yüksek hue değeri yine 1000 n/l 1-MCP uygulamasında, en düşük değer ise aynı istatistik grup içerisinde yer alan kontrol (76.65°), %2 CaCl₂ (77.06°) ve %4 CaCl₂ (76.68°) uygulamalarında gerçekleşmiştir. 2.yılda her iki olgunlukta da en yüksek hue değeri 1000 n/l 1-MCP uygulamasında ölçülmüştür (Olgun yeşil 93.49°, pembe 75.97°). Olgun yeşil domateslerde en düşük hue değeri %2 CaCl₂ (81.67°) uygulamasında belirlenirken, kontrol grubu da istatistiksel olarak bu uygulama ile aynı grup içerisinde yer almıştır. Pembe olgunluktaki meyvelerde ise en düşük hue değeri %2 CaCl₂ (73.70°) ve %4 CaCl₂ (73.81°) uygulamalarında ölçülmüştür.

Çizelge 4.9. Uygulamaların meyve rengi (h°) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	80.23 e	76.65 d	82.30 f	74.18 bc
MAP	81.36 e	77.79 c	83.96 e	73.96 bc
%2 CaCl₂	80.46 e	77.06 d	81.67 f	73.70 c
%4 CaCl₂	80.01 e	76.68 d	83.68 e	73.81 c
125 nl/l 1-MCP	82.35 e	78.23 c	85.10 d	74.93 a-c
250 nl/l 1-MCP	85.47 b	79.36 b	87.39 c	75.78 a
500 nl/l 1-MCP	86.12 b	79.86 b	91.98 b	75.46 ab
1000 nl/l 1-MCP	89.67 a	82.65 a	93.49 a	75.97 a
Uygulama LSD (%5)	0.802	0.665	0.666	1.524

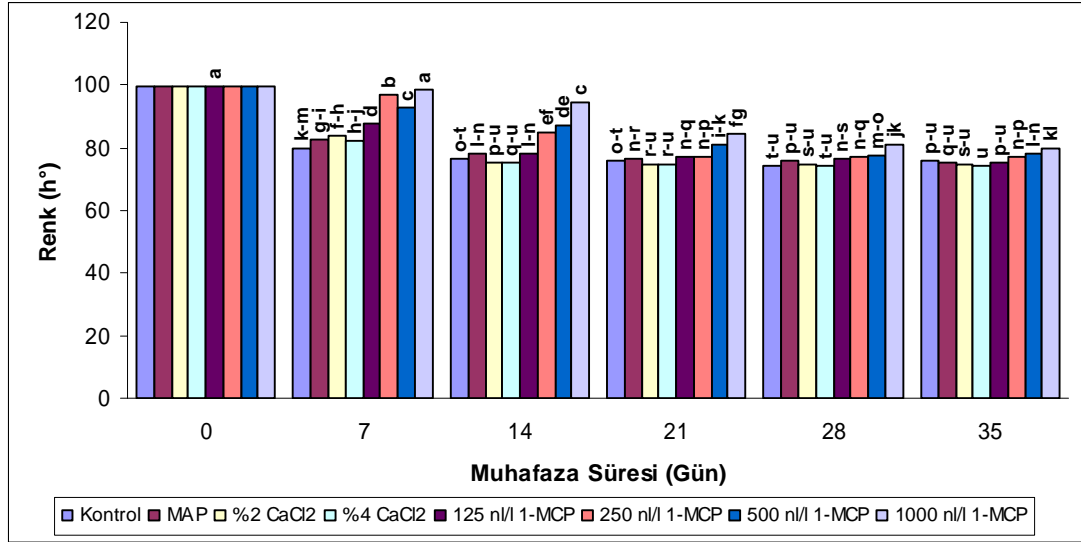
Muhafaza süresinin renk üzerine etkisi incelendiğinde, muhafaza süresinin artması ile birlikte hue açısında azalma kaydedilmiştir (Çizelge 4.10). 2005 yılında olgun yeşil domateslerde 0. gün hue değeri 99.65 iken 35. günde bu değer 76.25° düşmüştür. Pembe olgunluktaki domateslerde ise başlangıç değeri 86.99° iken muhafaza süresi sonunda bu değer 75.24° olarak gerçekleşmiştir. 2006 yılında 0. gün hue değeri olgun yeşil domateslerde 106.67°, pembe domateslerde ise 87.95 olarak ölçülmüştür. Muhafaza süresince azalan değerler 35. günde olgun yeşil domateslerde 72.82°, pembe domateslerde 70.23 olarak belirlenmiştir.

Çizelge 4.10. Muhafaza süresinin meyve rengi (h°) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

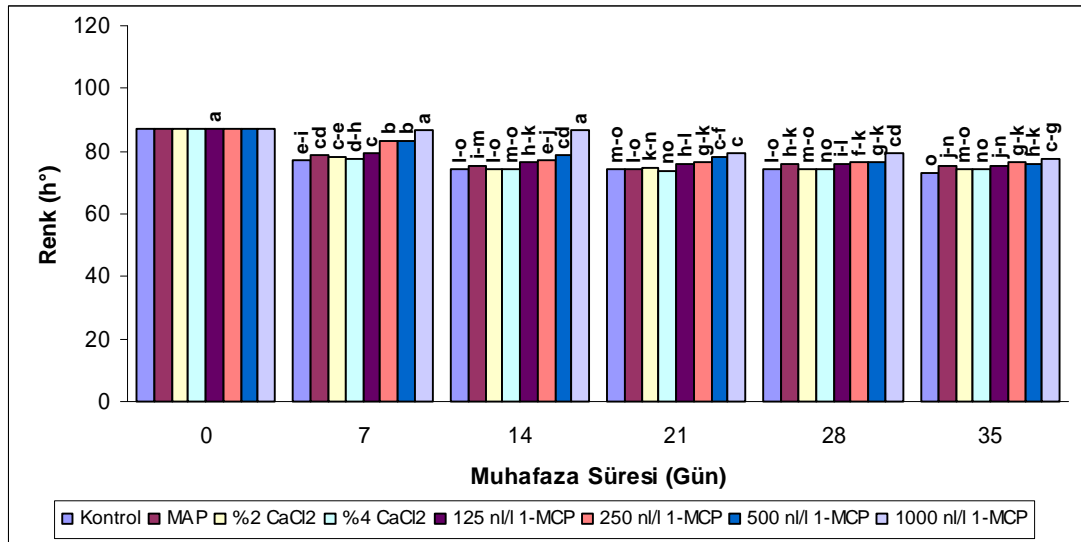
Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	99.65 a	86.99 a	106.67 a	87.95 a
7	88.13 b	80.47 b	99.58 b	75.74 b
14	81.23 c	77.04 c	84.81 c	73.33 c
21	77.67 d	75.77 d	79.77 d	72.03 c
28	76.32 e	75.70 d	73.54 e	69.07 d
35	76.25 e	75.24 d	72.82 f	70.23 d
Muh. Süresi LSD (%5)	0.694	0.576	0.576	1.320

İlk yıl 0. gün hue açısı değeri olgun yeşil aşamadaki domateslerde 99.65, pembe olum aşamasındakilerde ise 86.99 olarak ölçülmüştür. Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte bu değerde azalma meydana gelmiş dolayısıyla renkte kırmızıya doğru bir değişim gözlenmiştir. Olgun yeşil domateslerde 35 günlük muhafaza süresi sonunda en yüksek hue açısı değeri 1000 nl/l 1-MCP uygulanmış domateslerde elde edilirken (79.85°) bunu sırasıyla 500 ve 250 nl/l 1-MCP uygulanmış meyveler takip etmiştir (sırasıyla 78.16°, 77.18°). En düşük hue açısı

değeri ise %4 CaCl₂ uygulanmış domateslerde ölçülmüştür (73.97°) (Şekil 4.2). Pembe olum aşamasındaki meyvelerde ise 35. günde en yüksek hue açısı değeri 1000 nl/l 1-MCP uygulanmış domateslerde (77.80°), en düşük değer ise kontrol meyvelerinde ölçülmüştür (73.26°) (Şekil 4.3).



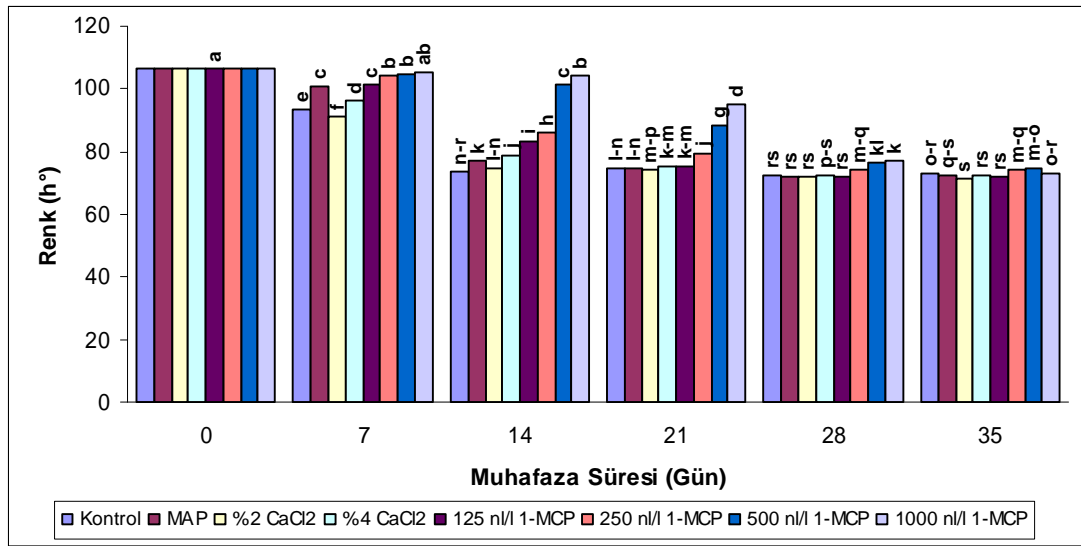
Şekil 4.2. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve rengi (h°) üzerine etkileri (2005 yılı).



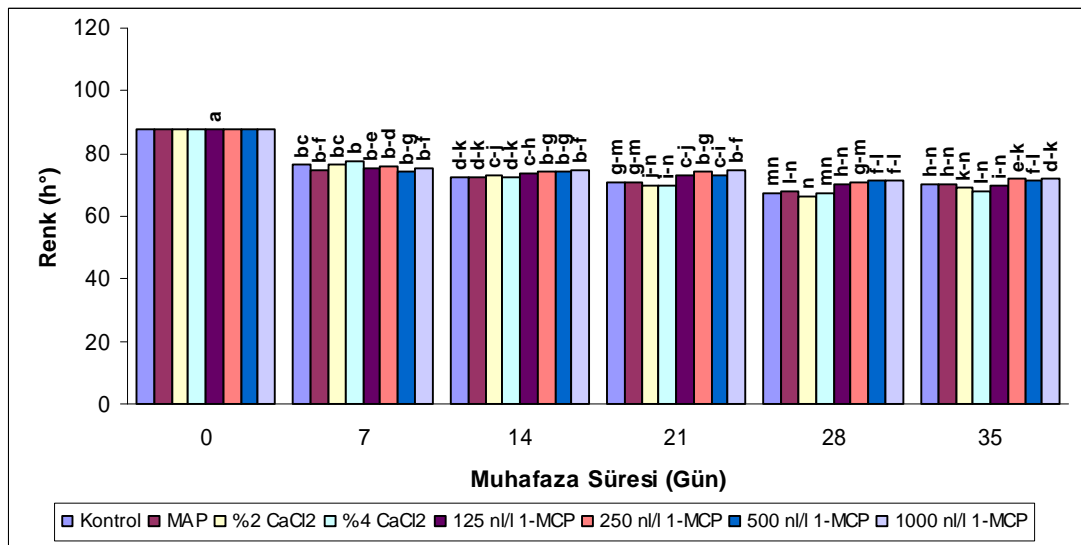
Şekil 4.3. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve rengi (h°) üzerine etkileri (2005 yılı).

2006 yılında olgun yeşil aşamada muhafazaya alınan domateslerde 106.61° olarak ölçülen başlangıç değerinin korunmasında tüm muhafaza sürecine bakıldığında 1000 nl/l 1-MCP uygulamasının daha etkili olduğu saptanmıştır. Ancak

muhafazanın 35. gününde en yüksek değer 500 n/l 1-MCP uygulamasında tespit edilmiştir (74.57°). Bu deneme yılında %2 CaCl₂ uygulanmış meyvelerde en düşük hue açısı değeri ölçülmüştür (71.13°) (Şekil 4.4). Pembe olum aşamasında 0. günde 87.95° olarak ölçüm yapılmıştır. Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte hue açısı değerinde azalma meydana gelerek pembe olan renk kırmızı renge dönüşmüştür. 35. günde en yüksek hue açısı değeri yine 1000 n/l 1-MCP uygulaması ile elde edilirken (71.95°) en düşük değer %4 CaCl₂ uygulanmış domateslerde tespit edilmiştir (67.98°) (Şekil 4.5).



Şekil 4.4. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve rengi (h°) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.5. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve rengi (h°) üzerine etkileri (2006 yılı).

Domateslerde olgunluğun en önemli göstergesi meyvelerdeki renk değişimleridir. Yeme olumundan önceki dönemlerde yapılan derimde meyvenin olgunlaşması ile birlikte kloroplastlar parçalanarak kromoplastlara dönüşmektedir. Olgun yeşil ve pembe olum aşamasında derimi yapılan domateslerde muhafaza süresince olgunlaşma ile birlikte hue değerinde de azalma görülmüştür. Olgunluklar arasında farklılıklar görülürken olgun yeşil domateslerde daha yüksek hue değeri ölçülmüştür. Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte her iki olgunluk aşamasında da hue açısı değerinde azalma kaydedilmiştir. Hue açısının korunmasında dolayısıyla olgunluğun geciktirilmesinde uygulamaların oldukça etkili olduğu saptanmıştır. 1-MCP uygulamalarının özellikle yüksek dozlarının en etkili yöntem olduğu belirlenmiştir. **Moretti ve ark. (2002)** 250, 500 ve 1000 mL/L, **Fernandez-Trujillo ve Sanchez (2003)** 85 ve 800 nL/l, **Guillén ve ark. (2006)** 0.5 µl/l, **Opiyo ve Ying (2005)** 0.035, 0.07 ve 0.11 µl/l 1-MCP dozları kullanılarak yaptıkları çalışmalarda kontrol ile karşılaştırıldığında renk değişimlerinin ve dolayısıyla olgunlaşmanın önemli ölçüde geciktirildiğini belirlemişlerdir.

4.1.3. Meyve Elastikiyeti (Shore)

Olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domateslerde farklı derim sonrası uygulamaların muhafaza süresince meyve elastikiyeti üzerine etkileri Çizelge 4.11, Çizelge 4.12, Çizelge 4.13, Şekil 4.6, Şekil 4.7, Şekil 4.8 ve Şekil 4.9'da gösterilmiştir. Genel olarak incelendiğinde muhafaza süresinin artması ile birlikte elastikiyette azalma meydana gelmiştir.

Her iki yılda da olgunluk aşamalarının ortalamaları istatistiksel olarak önemli bulunurken, olgun yeşil meyvelerin elastikiyetlerinin pembe olum aşamasındakilerden daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.11). 1. yılda olgun yeşil domateslerde elastikiyet 69.54 shore, pembe domateslerde 66.76 shore olarak belirlenmiştir. 2. yılda ise yine olgun yeşil domateslerin (75.21 shore) pembe olgunluktaki domateslerden (61.98 shore) daha fazla elastikiyete sahip olduğu belirlenmiştir.

Çizelge 4.11. Olgunluğun meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Olgun Yeşil	69.54 a	75.21 a
Pembe	66.76 b	61.98 b
Olgunluk LSD (%5)	0.554	0.43

Yapılan uygulamaları elastikiyet üzerine etkileri istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 1. yılda yapılan çalışmada her iki olgunluk aşamasında da 1000 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde en yüksek elastikiyet ölçülmüştür (olgun yeşil 73.97 shore, pembe 70.36 shore). Bu deneme yılında olgun yeşil domateslerde en düşük elastikiyet kontrol grubunda elde edilirken, %4 CaCl₂ aynı istatistik grubunda yer almıştır. Pembe olgunluktaki domateslerde ise, en düşük değer 125 n/l 1-MCP uygulamasından elde edilmiştir (63.10 shore). 2. yılda olgun yeşil aşamada 1000 ve 500 n/l 1-MCP (sırasıyla 79.66 ve 78.98 shore), pembe olum aşamasında ise modifiye atmosferde (67.60 shore) en yüksek elastikiyet belirlenmiştir (Çizelge 4.12).

Çizelge 4.12. Uygulamaların meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

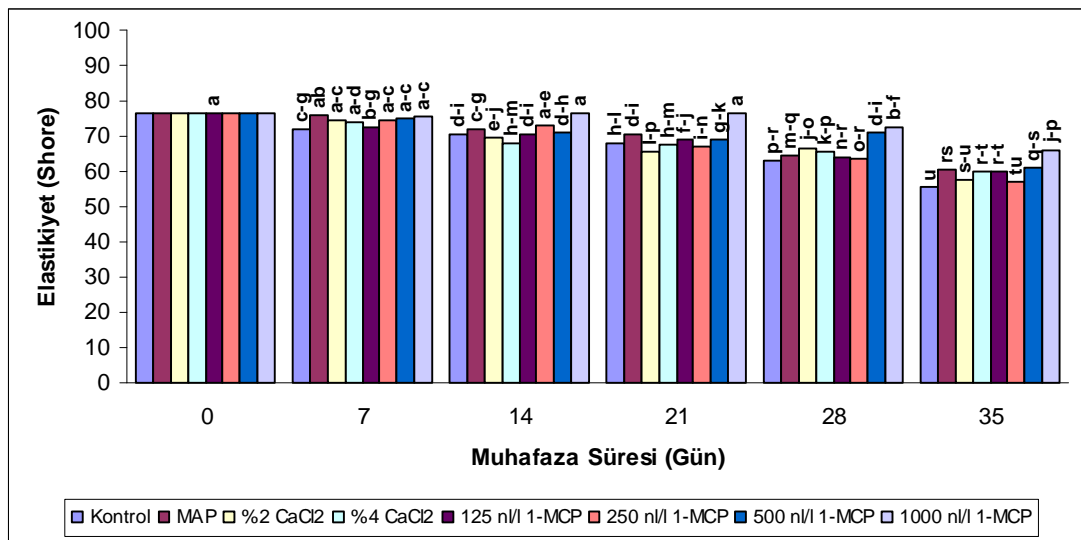
Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	67.63 d	66.38 cd	70.80 d	60.48 de
MAP	69.96 bc	68.65 b	77.38 b	67.60 a
%2 CaCl₂	68.35 d	67.43 bc	72.68 c	60.08 e
%4 CaCl₂	68.63 cd	65.66 d	72.21 c	58.18 f
125 n/l 1-MCP	68.63 cd	63.10 e	73.24 c	60.33 de
250 n/l 1-MCP	68.56 cd	66.13 cd	76.70 b	61.53 cd
500 n/l 1-MCP	70.49 b	66.37 cd	78.98 a	62.58 c
1000 n/l 1-MCP	73.97 a	70.36 a	79.66 a	65.03 b
Uygulama LSD (%5)	1.491	1.641	1.25	1.20

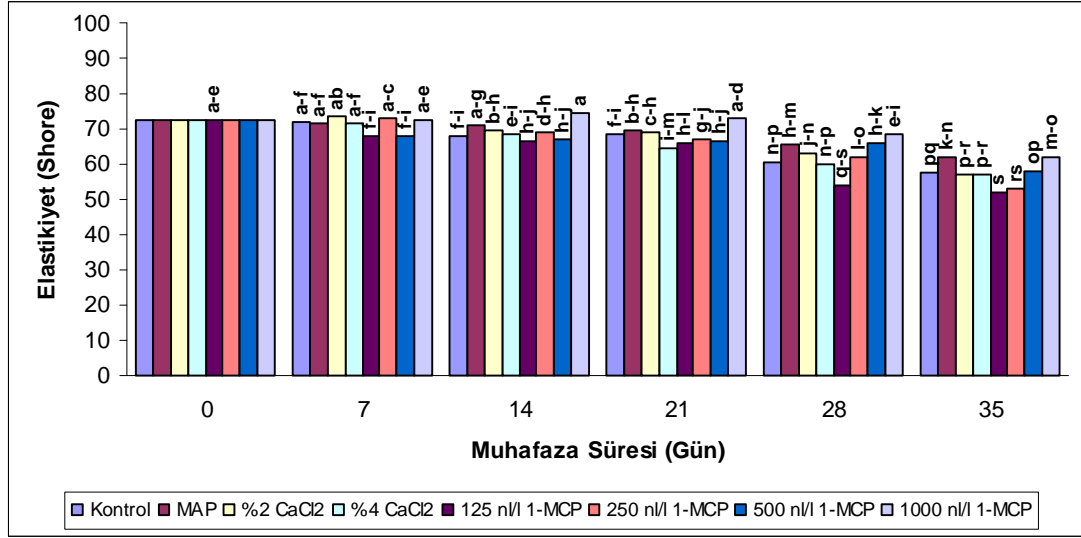
Elastikiyetin muhafaza süresince değişimi incelendiğinde her iki yıl ve olgunluk aşamasında da en yüksek değer başlangıçta belirlenmiştir. Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte kabuk elastikiyet miktarında da azalma görülmüştür (Çizelge 4.13).

Çizelge 4.13. Muhafaza süresinin meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkileri (2005–2006 yılı)

Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	76.46 a	72,29 a	86.67 a	81.23 a
7	74.26 b	71,24 a	84.10 b	69.22 b
14	71.42 c	69,22 b	77.94 c	64.70 c
21	69.14 d	67,95 b	71.69 d	56.65 d
28	66.24 e	62,48 c	68.74 e	52.93 e
35	59.73 f	57,38 d	62.10 f	47.12 f
Muh. Süresi LSD (%5)	1.291	1.422	1.08	1.04

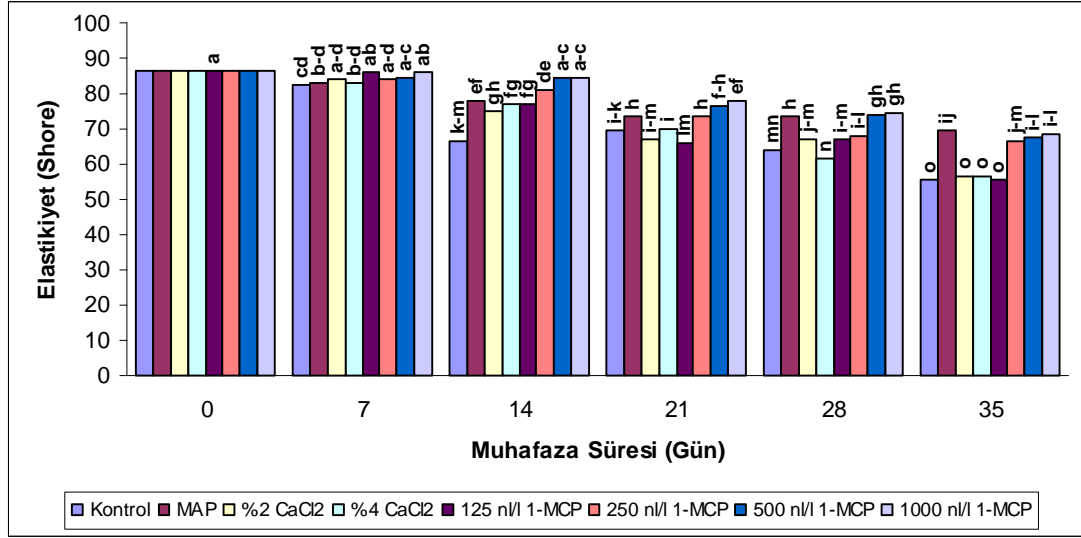
2005 yılında yapılan çalışmada 0. gün olgun yeşil domateslerde elastikiyet 76.46 shore olarak ölçülürken, pembe olum aşamasındaki meyvelerde bu değer 72.29 shore olarak saptanmıştır. Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte her iki olgunluk aşamasında da değerde azalma meydana gelmiştir. Olgun yeşil aşamadaki meyvelerde 35. günün sonunda 1000 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde en yüksek (66.20 shore), kontrol meyvelerinde ise en düşük (55.57 shore) değeri vermiştir (Şekil 4.6). Pembe olum aşamasında 14. günde 1000 n/l 1-MCP uygulanmış meyvelerde en yüksek elastikiyet ölçülmüştür (74.53 shore). 35. günün sonunda ise meyve elastikiyet değeri 62.23 ile 51.97 shore arasında değişim göstermiştir. Bu olgunluk aşamasında elastikiyetin korunmasında en etkili uygulamanın modifiye atmosfer paketlerde muhafaza olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.7).

**Şekil 4.6.** Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkileri (2005 yılı).

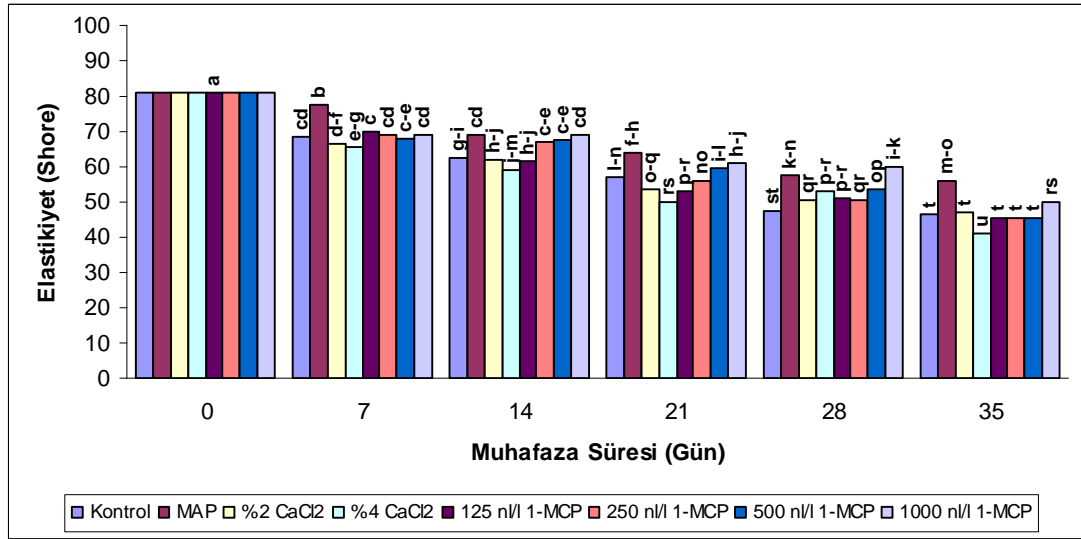


Şekil 4.7. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkileri (2005 yılı).

2006 yılında yürütülen çalışmada olgun yeşil aşamada başlangıç elastikiyet değeri 86.67 shore olarak ölçülmüştür. Muhafaza süresinin uzaması ile birlikte azalan elastikiyetin korunmasında en etkili yöntemin modifiye atmosfer paketleme olduğu (69.50 shore) bunu sırasıyla 1000, 500 ve 250 n/l 1-MCP (sırasıyla 68.30, 67.73 ve 66.67 shore) uygulamalarının takip ettiği belirlenmiştir. En düşük elastikiyet 125 n/l 1-MCP uygulanmış meyvelerde ölçülürken (55.5 shore), kontrol (55.7 shore), %2 ve %4 CaCl₂ (56.7 shore) uygulamaları istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Şekil 4.8). Pembe olum aşamasındaki meyvelerde ise muhafaza süresi sonunda en yüksek elastikiyet değeri modifiye atmosferde muhafaza edilen domateslerde elde edilirken (56.13 shore), en düşük elastikiyet değeri 125 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde saptanmıştır (45.40 shore) (Şekil 4.9).



Şekil 4.8. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.9. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince meyve elastikiyeti (shore) üzerine etkileri (2006 yılı).

Domateslerde muhafaza süresince görülen en önemli kalite kayıplarından birisi de meyvelerde meydana gelen sertlik kaybıdır. Yürüttüğümüz çalışmada olgun yeşil domateslerin pembe olum aşamasındaki meyvelere oranla daha sert olduğu tespit edilmiştir. Bunun yanında muhafaza süresi ile birlikte elastikiyette azalma kaydedilmiştir. Meyve dokularında yumuşama hücre duvarları ve orta lamellerde bulunan pektik bileşiklerin parçalanması sonucu oluşmaktadır. Gelişme döneminde hücre duvarında etkin olan pektin formu protopektindir. Meyve olgunlaşması

sırasında protopektin, pektinik aside dönüşmekte ve hücre duvarı sağlamlığını kaybetmektedir. Daha sonra pektinesteraz ve poligalakturonaz aktivitelerindeki artış ile suda eriyebilen pektin bileşiklerine dönüşerek meyvenin yumuşamasına neden olmaktadır (**Kaynaş ve ark., 1990; Giovannoni ve ark., 1992; Lee, 2003**).Yapılan uygulamaların yumuşama üzerine etkisi incelendiğinde 1-MCP'nin 1000 nl/l'lik dozu ile modifiye atmosfer paketlenmenin etkili yöntemler olarak belirlenmiştir. Sertliğin korunmasında 1-MCP'nin etkili olduğuna dair elde ettiğimiz sonuçlar **Moretti ve ark. (2002), Mostofi ve ark. (2003), Huber ve ark. (2003), Krammes ve ark. (2003), Guillén ve ark. (2007)** tarafından farklı dozlarda ve sıcaklıklarda yürütülen çalışmalarda elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Modifiye atmosfer paketlerde muhafazanın sertliğin korunmasında etkili olduğu **Nakhasi ve ark. (1991), Ait-Oubahou (1999), Batu ve Thompson (1998)** tarafından elde edilen sonuçlarla desteklenmektedir. Çalışmada en önemli amaçlardan birisi çilek ve elmalarda yaygın olarak kullanılan derim sonrası kalsiyum uygulamalarının domateslerde de yumuşamayı engellemesi idi. Ancak çalışma sonucunda kalsiyum dozlarının yumuşamaya engel olmada etkili olmadığı belirlenmiştir.

4.1.4. Titre Edilebilir Asit Miktarı (TA,%)

Farklı olgunluk aşamalarında muhafazaya alınan domateslerde 35 günlük muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarında başlangıca göre azalmalar meydana gelmiştir.

İlk yıl yapılan çalışmada olgunluk aşamaları arasında istatistiksel olarak fark elde edilmezken, ikinci yıl yapılan çalışmada olgun yeşil domateslerde %0.462, pembe olum aşamasındaki meyvelerde ise %0.372 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.14).

Çizelge 4.14. Olgunluğun titre edilebilir asit üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Olgun Yeşil	0.468	0.462 a
Pembe	0.469	0.372 b
Olgunluk LSD (%5)	Ö.D.	0.006

Derim sonrasında kalitenin korunması amacıyla yapılan uygulamaların ortalamalarına bakıldığında her iki yılda da hem olgun yeşil hem de pembe olum aşamasında en etkili uygulamanın 1000 n/l 1-MCP olduğu saptanmıştır. Tüm uygulamalar karşılaştırıldığında 1-MCP'nin tüm dozlarının diğer uygulamalara göre asitliğin korunmasında daha etkili olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.15).

Çizelge 4.15. Uygulamaların titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	0.431 d	0.432 d	0.406 fg	0.353 d
MAP	0.421 d	0.433 d	0.388 g	0.342 d
%2 CaCl ₂	0.427 d	0.420 d	0.407 ef	0.347 d
%4 CaCl ₂	0.417 d	0.431 d	0.425 e	0.351 d
125 n/l 1-MCP	0.466 c	0.461 c	0.457 d	0.372 c
250 n/l 1-MCP	0.479 c	0.479 c	0.505 c	0.374 c
500 n/l 1-MCP	0.520 b	0.531 b	0.535 b	0.412 b
1000 n/l 1-MCP	0.576 a	0.563 a	0.567 a	0.429 a
Uygulama LSD (%5)	0.034	0.020	0.018	0.016

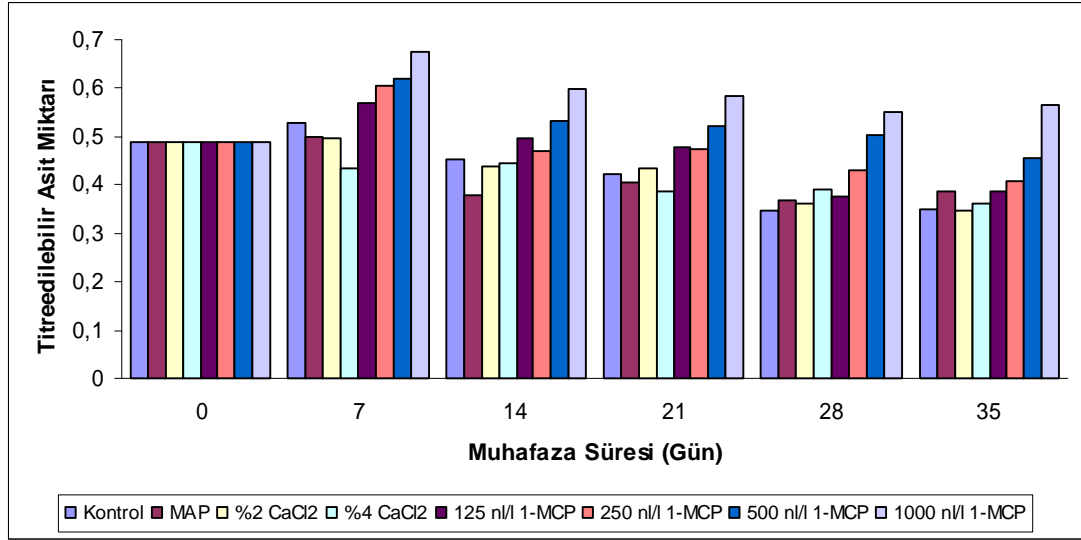
Muhafaza süresi ortalamaları incelendiğinde her iki yılda da muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarında azalmalar kaydedilmiş ve istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.16). 1. yıl en yüksek değer olgun yeşil domateslerde 7. günde (%0.553), pembe olumda ise başlangıçta (%0.575) belirlenmiştir. Her iki olgunlukta da en düşük değer 35. günde (olgun yeşil %0.407, pembe %0.405) meydana gelmiştir.

Çizelge 4.16. Muhafaza süresinin titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005–2006 yılı)

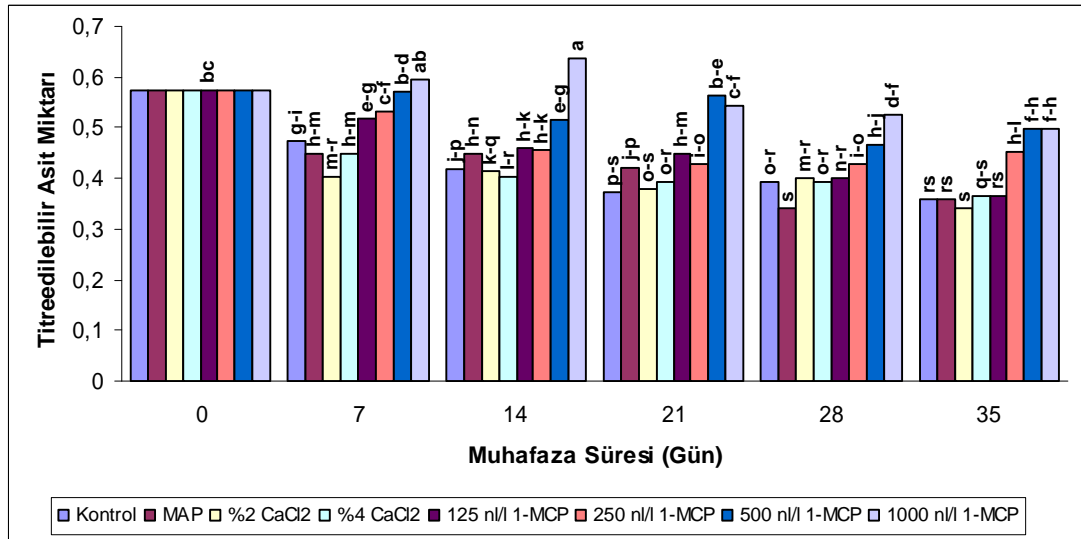
Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	0.489 b	0.575 a	0.558 a	0.417 a
7	0.553 a	0.499 b	0.487 b	0.402 b
14	0.476 b	0.470 c	0.469 c	0.389 bc
21	0.462 b	0.444 d	0.462 c	0.380 c
28	0.416 c	0.419 e	0.400 d	0.332 d
35	0.407 c	0.405 e	0.392 d	0.314 e
Muh. Süresi LSD (%5)	0.030	0.017	0.015	0.013

2005 deneme yılında başlangıçta olgun yeşil domateslerde %0.489 olarak ölçülen titre edilebilir asit miktarı, muhafazanın 7. gününde bir artış göstermiş ancak ilerleyen muhafaza dönemlerinde azalma kaydedilmiştir (Şekil 4.10). Muhafaza süresi sonunda en yüksek asit miktarı 1000 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde

elde edilmiştir (%0.564). Pembe olum aşamasındaki domateslerde muhafaza süresinin sonunda asitliğin korunmasında en etkili uygulama 500 ve 1000 n/l 1-MCP bulunmuştur (%0.497). En düşük titre edilebilir asit miktarı %2 CaCl₂ uygulanmış domateslerde (%0.342) ölçülmüştür (Şekil 4.11).

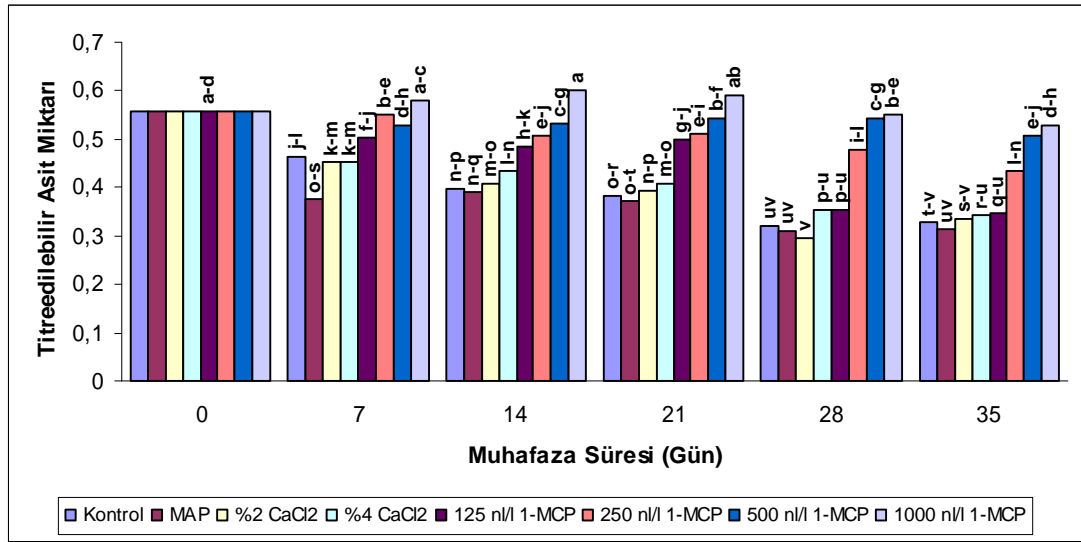


Şekil 4.10. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005 yılı).

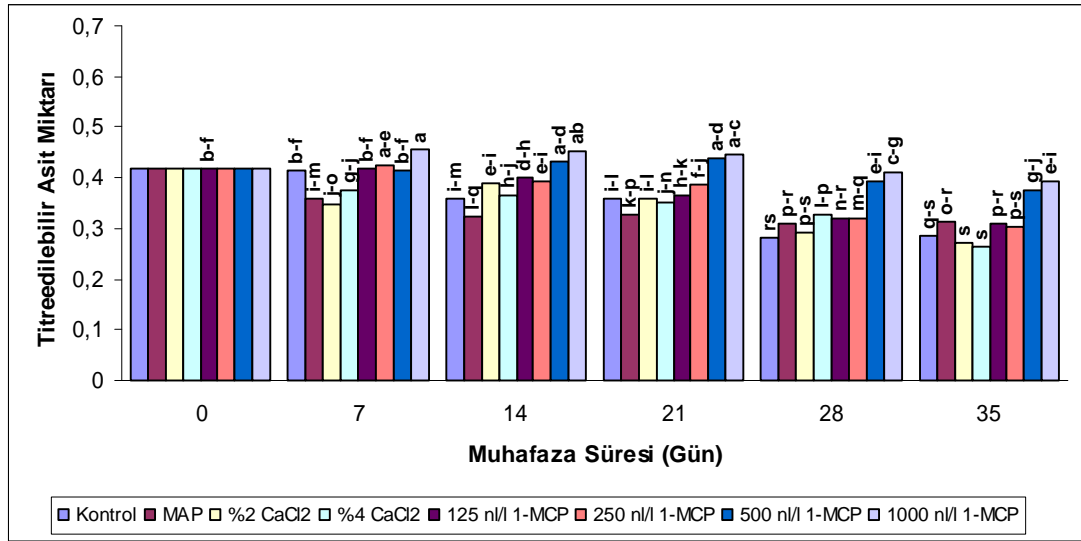


Şekil 4.11. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005 yılı).

2006 yılında yapılan çalışmada hem olgun yeşil hem de pembe olum aşamasında 35. günde en yüksek titre edilebilir asit miktarı 1000 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde ölçülmüştür (sırasıyla %0.527 ve %0.392). Yine her iki olgunluk aşamasında da 500 n/l 1-MCP uygulanmış domatesler istatistiki olarak en iyi ikinci uygulama olarak yer almıştır. Modifiye atmosferde muhafaza edilen olgun yeşil domateslerde en düşük titre edilebilir asit miktarı elde edilmiştir (%0.314). Pembe olum aşamasında ise en düşük titre edilebilir asit miktarı %4 CaCl₂ uygulanmış meyvelerden elde edilmiştir (Şekil 4.12 – Şekil 4.13).



Şekil 4.12. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.13. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2006 yılı).

Ürünlerin muhafazası sırasında titre edilebilir asit miktarı olgunluğun belirlenmesinde kullanılan SÇKM / titre edilebilir asit oranı üzerine etkisi bakımından oldukça önemlidir. Yürüttüğümüz çalışmada muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarında azalma kaydedilmiştir. Olgunluğun etkisi ilk yıl önemli bulunmazken, ikinci yılda olgun yeşil domateslerde daha yüksek miktarda bulunmuştur. Bu sonuçlar **Masatçı (1997)**, **Çağdaş (1996)**, **Guillén ve ark. (2006)** tarafından farklı olgunluk aşamalarında muhafaza edilen domateslerde muhafaza süresince ve olgunluğun ilerlemesi ile asitlik miktarında azalmanın kaydedildiği çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Titre edilebilir asit miktarı üzerine en etkili uygulamanın 1000 n/l 1-MCP olduğu tespit edilmiştir. 1-MCP’de doz miktarının azalması ile birlikte titre edilebilir asit üzerine etkisinin azaldığı, ancak diğer uygulamalara göre daha yüksek sonuçlar verdiği gözlenmiştir. **Wills ve Ku (2002)**, **Fernandez-Trujillo ve Sanchez (2003)**, **Opiyo ve Ying (2005)**, **Guillén ve ark. (2006)**, **Kaynaş ve ark. (2006)** tarafından yapılan çalışmalarda, 1-MCP’nin kontrol ile karşılaştırıldığında titre edilebilir asit miktarının korunmasında etkili olduğu belirtilirken elde ettiğimiz sonuçlar bu sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Ancak **Moretti ve ark. (2002)**, **Amodio ve ark. (2005)** 1-MCP’nin titre edilebilir asit miktarı üzerine etkili olmadığını bildirmişlerdir. **Nakhasi ve ark. (1991)**, **Marangoni ve Stanley (1991)**, **Ait-Oubahou (1999)** ve **Thompson (2001)**

domateslerde modifiye atmosfer paketlerde muhafazanın olgunluğu geciktirmede ve titre edilebilir asit miktarının korunmasında etkili olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda MAP'ın titre edilebilir asit üzerine etkisi görülmemiştir.

4.1.5. Suda Çözünabilir Kuru Madde (SÇKM,%)

Farklı olgunluk aşamalarında muhafaza edilen domateslerde muhafaza süresince uygulamaların suda çözünabilir kuru madde üzerine etkileri Çizelge 4.17, Çizelge 4.18, Çizelge 4.19, Şekil 4.14, Şekil 4.15, Şekil 4.16 ve Şekil 4.17'de gösterilmiştir. Her iki yılda da muhafaza süresince SÇKM miktarında azalma meydana gelmiştir.

2005 yılında yapılan çalışmada olgunlukların SÇKM miktarı üzerine etkileri incelendiğinde istatistiksel olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. 2. yılda olgun yeşil domateslerde %4.35, pembe domateslerde ise %4.21 SÇKM oranı belirlenmiştir.

Çizelge 4.17. Olgunluğun SÇKM (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

	1.Yıl	2.Yıl
Olgunluk		
Olgun Yeşil	4.16	4.35 a
Pembe	4.17	4.21 b
Olgunluk LSD (%5)	Ö.D.	0.04

Uygulamaların etkilerine bakıldığında her iki olgunluk aşamasında da tüm uygulamaların SÇKM üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur.

Çizelge 4.18. Uygulamaların SÇKM (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

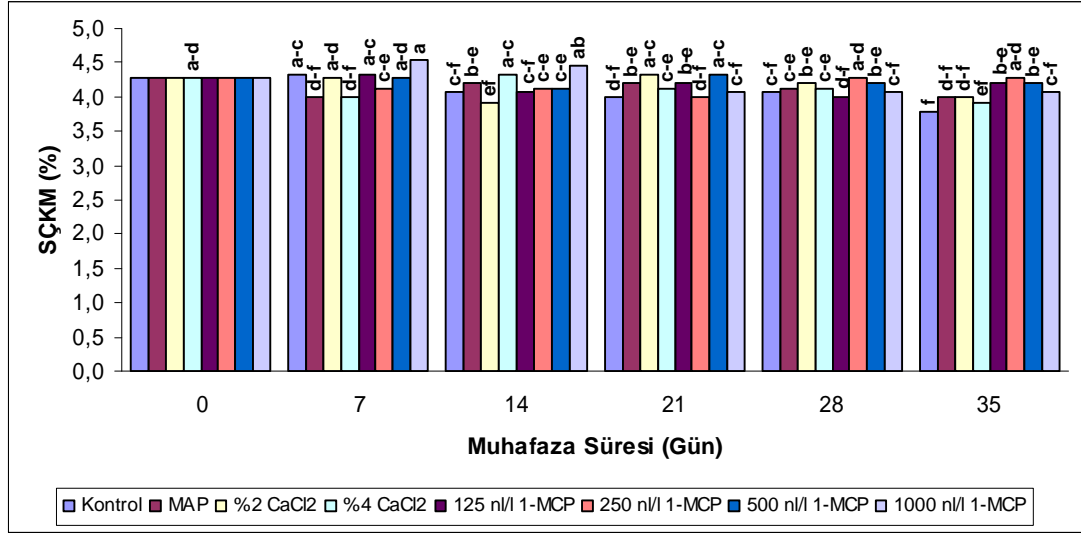
Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	4.09	4.17	4.28	4.16
MAP	4.13	4.24	4.32	4.19
%2 CaCl₂	4.17	4.12	4.47	4.19
%4 CaCl₂	4.13	4.18	4.29	4.22
125 n/l 1-MCP	4.18	4.10	4.31	4.23
250 n/l 1-MCP	4.18	4.14	4.37	4.22
500 n/l 1-MCP	4.23	4.23	4.39	4.28
1000 n/l 1-MCP	4.24	4.24	4.40	4.22
Uygulama LSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.	Ö.D.

2005 yılında her iki olgunlukta da başlangıç değeri %4.27 olarak belirlenmiştir. Artan muhafaza süresi ile birlikte azalma gösteren SÇKM değeri olgun yeşil domateslerde %4.06, pembe domateslerde %4.05 olarak belirlenmiştir. 2. yılda olgun yeşil domateslerde başlangıç değeri %4.47 olarak belirlenirken 7. ve 14. gün değerleri de istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Pembe domateslerde de başlangıca göre azalan değer muhafaza süresi sonunda %4.07 olarak ölçülürken, 21. ve 28. günler istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (sırasıyla %4.09 ve %4.13).

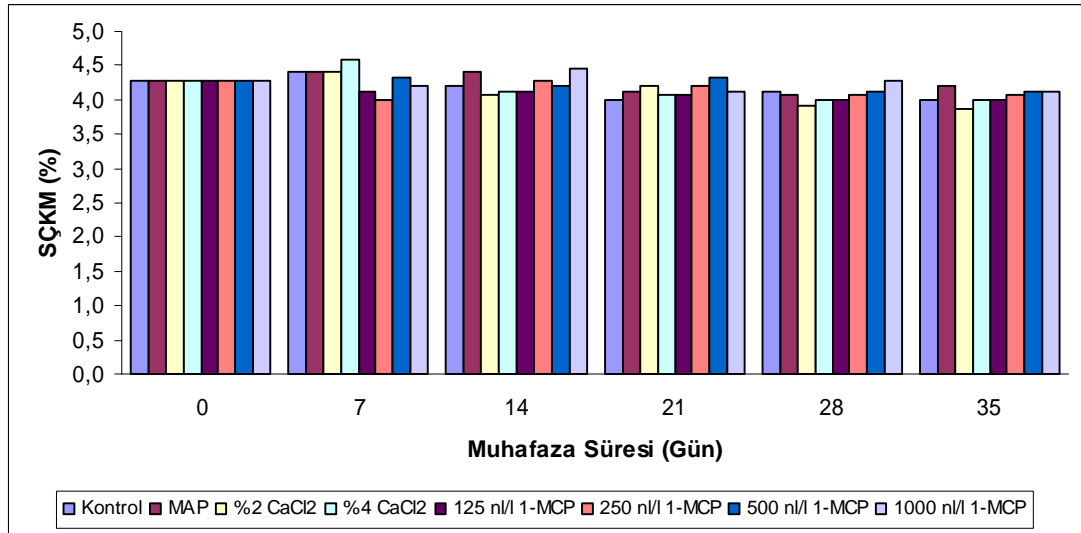
Çizelge 4.19. Muhafaza süresinin SÇKM (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	4.27 a	4.27 a	4.47 a	4.47 a
7	4.23 ab	4.31 a	4.45 a	4.32 b
14	4.17 ab	4.23 ab	4.38 a	4.22 c
21	4.16 bc	4.14 bc	4.39 a	4.09 d
28	4.13 bc	4.07 c	4.23 b	4.13 d
35	4.06 c	4.05 c	4.20 b	4.07 d
Muh. Süresi LSD (%5)	0.10	0.12	0.12	0.07

İlk yıl yapılan çalışmada iki olgunluk aşamasında da SÇKM miktarı %4.27 olarak saptanmıştır. Olgun yeşil domateslerde muhafaza süresinin sonunda SÇKM miktarı %3.80 ile %4.27 arasında değişim göstermiştir. En düşük değer kontrol grubu domateslerde, en yüksek ise 250 nl/l 1-MCP uygulanmış domateslerde tespit edilmiştir (Şekil 4.14). Pembe olum aşamasındaki domateslerde uygulamaların muhafaza süresince SÇKM üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmazken, 35. günün sonunda en düşük değer %2 CaCl₂ (%3.87), en yüksek değer MAP uygulamasından (%4.20) elde edilmiştir (Şekil 4.15).



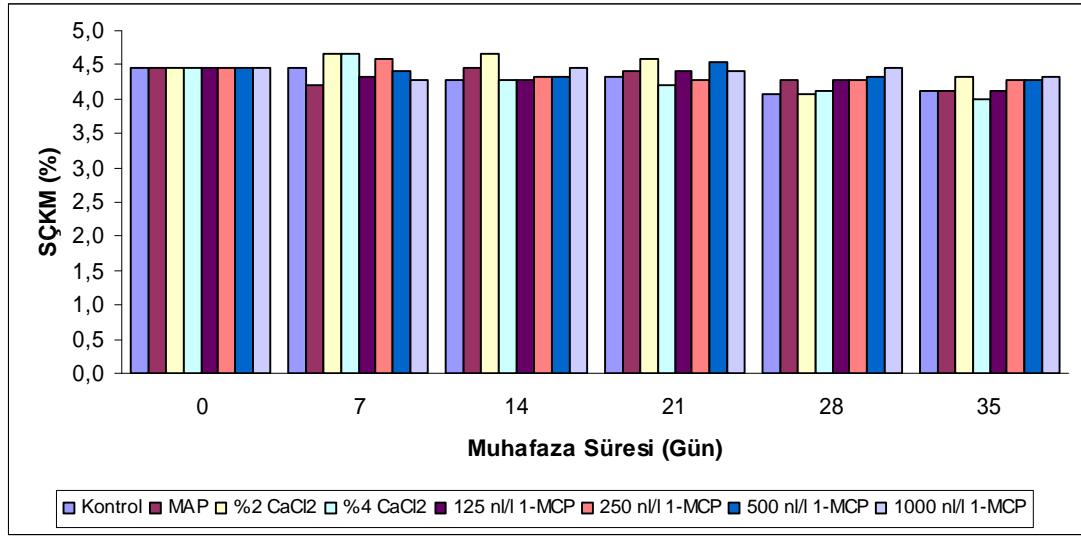
Şekil 4.14. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2005 yılı).



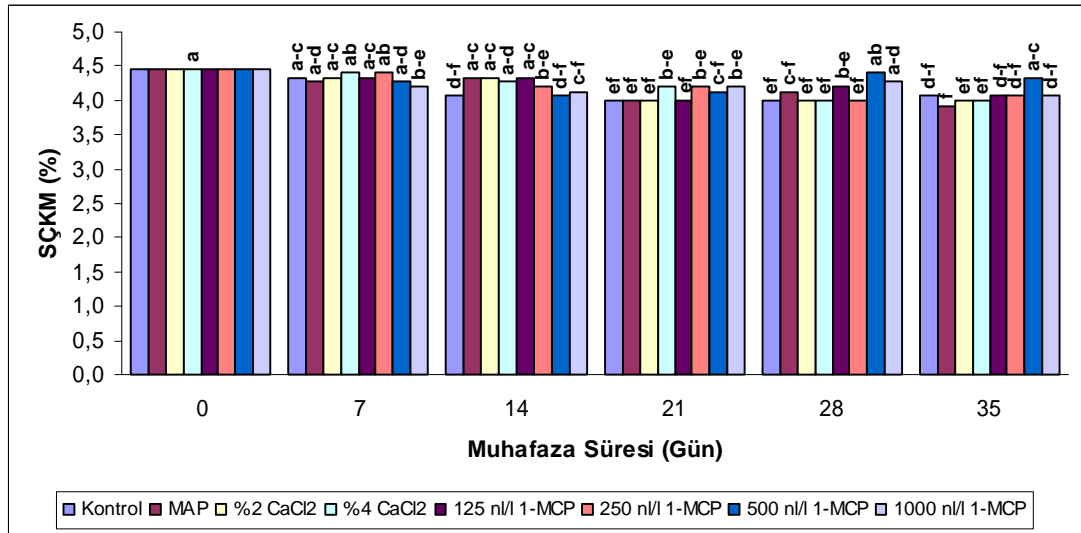
Şekil 4.15. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

İkinci yıl çalışmasında 35 günlük muhafaza süresince her iki olgunluk aşamasında da SÇKM miktarında bir azalma meydana gelmiştir. Olgun yeşil domateslerde depolamanın 7.gününde bazı uygulamalarda SÇKM miktarında artış gerçekleşmiştir. Ancak genel olarak muhafaza süresince başlangıç değerinden düşük SÇKM miktarı saptanmış ve muhafaza süresince uygulamaların etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 35. günün sonunda SÇKM miktarında değişim en az 1000 n/l 1-MCP ve %2 CaCl₂ uygulanmış domateslerde belirlenmiştir (%4.33).

Pembe olum aşamasındaki domateslerde ise yine muhafaza süresinin artması ile birlikte SÇKM miktarında bir azalma meydana gelmiştir. Başlangıç SÇKM miktarı %4.47 olarak belirlenirken muhafaza süresi sonunda en yüksek miktar 500 nL/1-MCP (%4.33) uygulanmış domateslerde saptanmıştır. En düşük değer MAP uygulamasında tespit edilmiştir (%3.93) (Şekil 4.17).



Şekil 4.16. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.17. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2006 yılı).

35 günlük muhafaza süresince suda çözünebilir kuru madde miktarında bir azalma gözlenmiştir. Uygulamaların ise etkisi çok net olarak ayrılamamakla birlikte kontroldeki kayıp daha fazla gerçekleşirken, 1-MCP dozları başlangıca yakın SÇKM değeri göstermiştir. Domateslerde yapılan birçok çalışmada 1-MCP'nin SÇKM miktarı üzerine etkili olmadığı bildirilmiştir (Wills ve Ku, 2002, Krammes ve ark., 2003, Sun ve ark., 2003, Opiyo ve Ying, 2005).

4.1.6. SÇKM / Titre edilebilir asit (SÇKM/TA)

Domateslerde olgunluğun belirlenmesinde en önemli kriter olan SÇKM / TA miktarına ait veriler Çizelge 4.20, Çizelge 4.21, Çizelge 4.22, Şekil 4.18, Şekil 4.19, Şekil 4.20 ve Şekil 4.21'de gösterilmiştir. Yapılan çalışmada her iki yılda da muhafaza süresinin artması ile birlikte SÇKM / TA miktarında artış görülmüştür. Bu da olgunlaşmanın muhafaza süresi ile birlikte arttığını göstermektedir.

Çalışmanın ilk yılında olgunluk aşamalarının SÇKM / TA üzerine etkisi istatistiki olarak önemli bulunmazken, ikinci yılda bu değer pembe olum aşamasında 11.55, olgun yeşil aşamada ise 9.82 olarak kaydedilmiş ve istatistiki olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.20).

Çizelge 4.20. Olgunluğun SÇKM / TA üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Olgun Yeşil	9.20	9.82 b
Pembe	9.19	11.55 a
Olgunluk LSD (%5)	Ö.D.	0.191

Uygulamaların SÇKM / TA'ya etkisi incelendiğinde ilk yıl olgun yeşil domateslerde en yüksek değer %4 CaCl₂ uygulamasında ölçülürken (10.05), MAP ve %2 CaCl₂ uygulamaları istatistiksel olarak bu uygulama ile aynı grup içerisinde yer almıştır (sırasıyla 10.01 ve 9.98). Pembe olum aşamasında ise en yüksek değer MAP'da muhafaza edilen domateslerde ölçülürken (10.15), sırasıyla %2 CaCl₂ (10.06), %4 CaCl₂ (9.89) ve kontrol (9.89) istatistiksel olarak bu uygulama ile aynı grup içerisinde yer almıştır. İkinci yılda hem olgun yeşil hem de pembe olgunlukta modifiye atmosferde muhafaza edilen domateslerde en yüksek SÇKM / TA değeri

ölçülmüştür (sırasıyla 11.52, 12.39). Her iki yılda da en düşük SÇKM / TA değeri 1000 ve 500 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde elde edilmiştir (Çizelge 4.21).

Çizelge 4.21. Uygulamaların SÇKM / TA üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

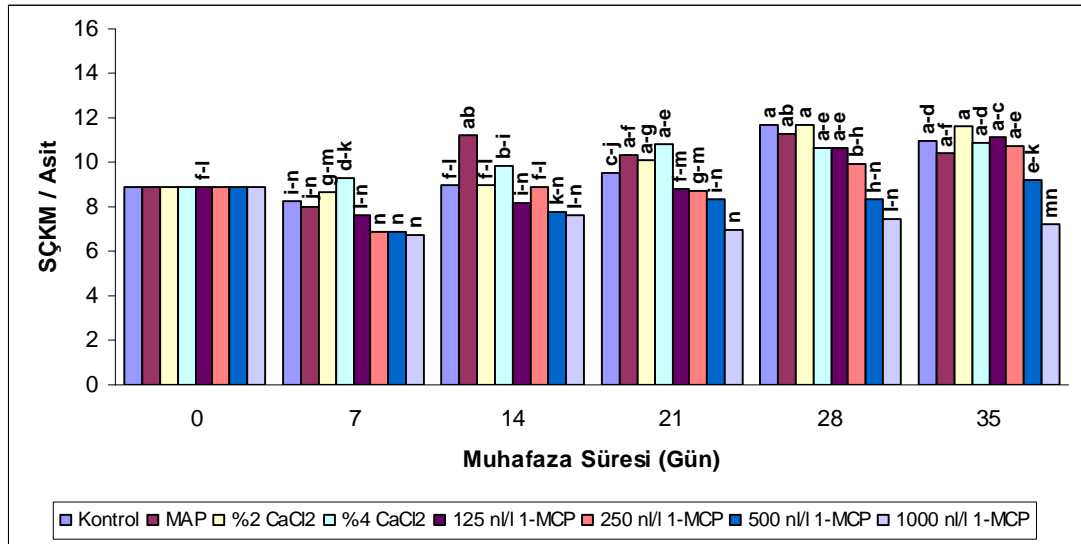
Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	9.71 ab	9.89 a	10.94 b	12.03 ab
MAP	10.01 a	10.15 a	11.52 a	12.39 a
%2 CaCl ₂	9.98 a	10.06 a	11.35 ab	12.35 a
%4 CaCl ₂	10.05 a	9.89 a	10.31 c	12.26 a
125 n/l 1-MCP	9.20 bc	9.07 b	9.75 d	11.52 b
250 n/l 1-MCP	8.99 c	8.77 b	8.70 e	11.47 b
500 n/l 1-MCP	8.23 d	8.02 c	8.21 f	10.45 c
1000 n/l 1-MCP	7.48 e	7.60 c	7.78 f	9.90 c
Uygulama LSD (%5)	0.660	0.506	0.493	0.583

Muhafaza süresince SÇKM / TA değerindeki değişimler Çizelge 4.22’de verilmiştir. Çizelge genel olarak incelendiğinde muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte SÇKM / TA değerinde artış meydana gelmiştir. Bu da muhafazanın ilerlemesi ile birlikte olgunluğun arttığının bir göstergesidir. 1. yılda olgun yeşil domateslerde başlangıç değeri 8.86 iken, muhafaza süresi sonunda bu değer 10.27’ye yükselmiştir. Pembe domateslerde ise başlangıç ve 35. gün değerleri sırasıyla 7.41 ve 10.27 olarak saptanmıştır. 2. yılda olgun yeşil domateslerde 8.02 olan değer 28. günde 11.15, 35. günde 11.11 olarak ölçülmüştür. Pembe olgunluktaki domateslerde ise başlangıç değeri 10.73 iken 7. ve 14. günlerdeki değeri de istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Bu olgunluktaki domateslerde 35. gün değeri 13.17 olarak belirlenmiştir.

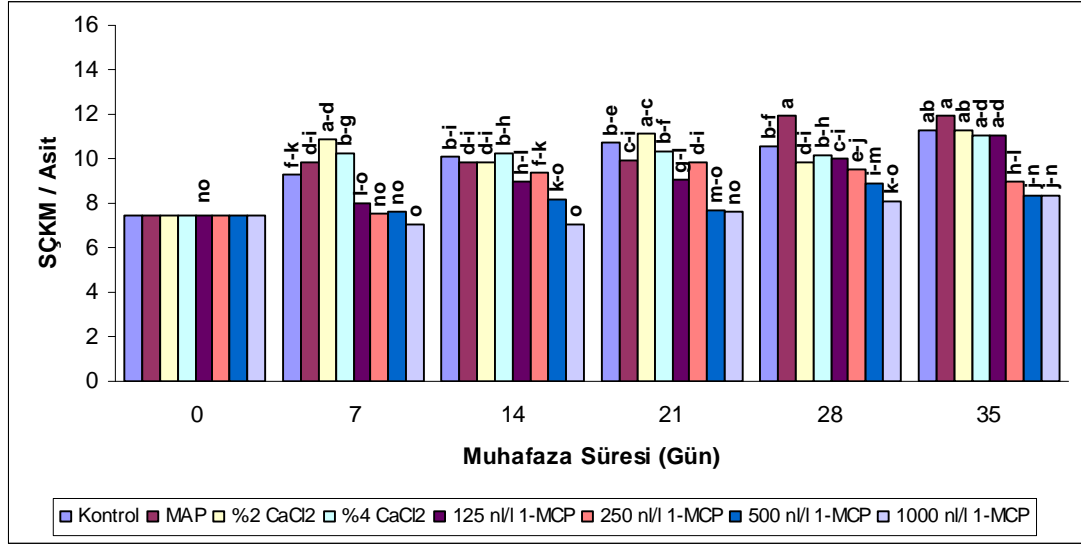
Çizelge 4.22. Muhafaza süresinin SÇKM / TA üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	8.86 b	7.41 e	8.02 d	10.73 c
7	7.78 c	8.81 d	9.30 c	10.85 c
14	8.92 b	9.18 cd	9.57 bc	10.98 c
21	9.20 b	9.53 bc	9.80 b	10.91 c
28	10.20 a	9.88 ab	11.15 a	12.64 b
35	10.27 a	10.27 a	11.11 a	13.17 a
Muh. Süresi LSD (%5)	0.570	0.438	0.427	0.505

2005 yılında olgun yeşil domateslerde başlangıç SÇKM / TA değeri 8.86 olarak hesaplanırken, muhafaza süresince 1000 n/l 1-MCP dışındaki bütün uygulamalarda artış elde edilmiştir. Tüm muhafaza süresince en yüksek değer 28. günde kontrol grubu meyvelerde (11.68) elde edilirken, muhafaza süresi sonunda en yüksek değer %2 CaCl₂ uygulanmış meyvelerde ölçülmüştür (11.62). Bu olgunluk aşamasında en düşük değer ise 1000 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde tespit edilmiştir (7.24). Pembe olum aşamasındaki domateslerde 35. günün sonunda en yüksek değer MAP uygulamasından elde edilmiştir (11.96). En düşük SÇKM / TA değeri 1000 n/l 1-MCP uygulamasından elde edilirken (8.33), 500 n/l 1-MCP (8.35) uygulaması da istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Şekil 4.18-Şekil 4.19).

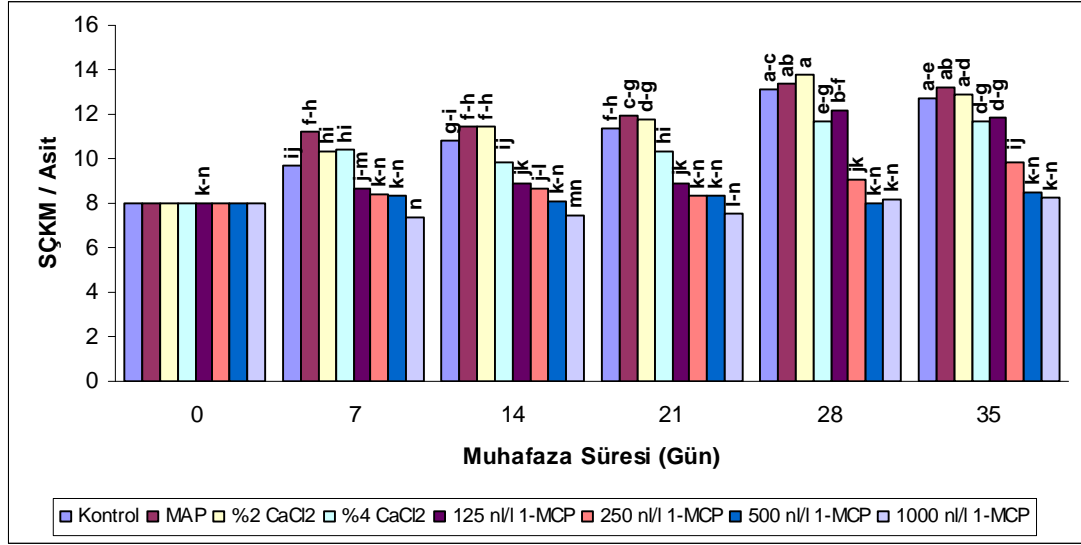


Şekil 4.18. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2005 yılı).

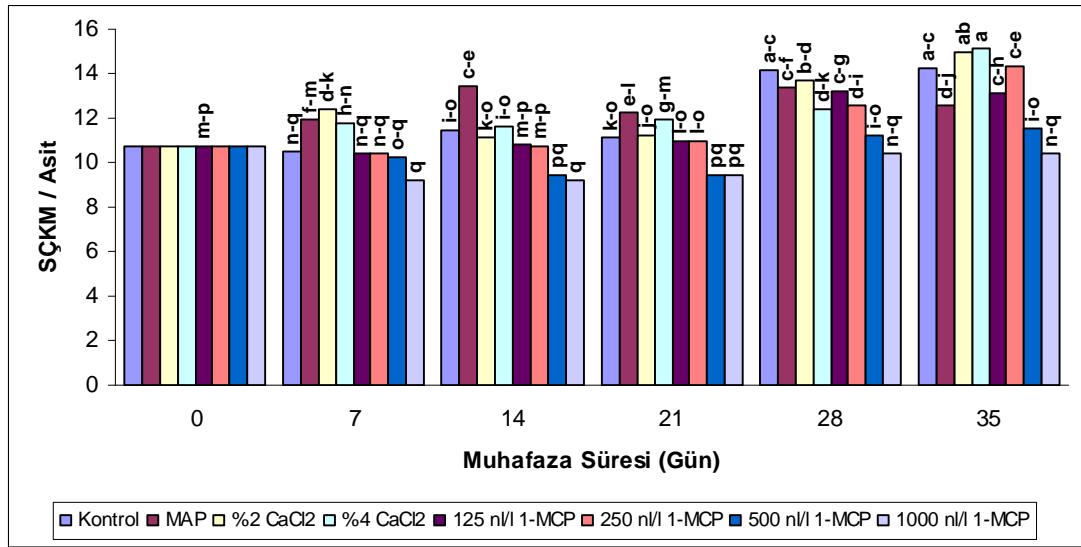


Şekil 4.19. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2005 yılı).

2006 yılında yürütülen çalışmada SÇKM / TA olgun yeşil domateslerde başlangıç değeri 8.02 olarak tespit edilmiştir. Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte olgunluk indeksinde de artış gözlenmiştir (Şekil 4.20). Olgunluk indeksinde en yüksek olduğu değer 28. günde %2 CaCl₂ uygulamasında tespit edilmiştir (13.73). Muhafaza süresinin sonunda ise en yüksek SÇKM/TA oranı MAP uygulamasında (13.22) belirlenmiştir. En düşük değer ise 1000 n/l 1-MCP (8.23) uygulamasından elde edilirken, 500 n/l 1-MCP uygulaması istatistiksel olarak bu uygulama ile aynı grupta yer almıştır (8.45). Pembe olum aşamasındaki domateslerde başlangıç SÇKM / TA değeri 10.73 olarak belirlenirken muhafaza süresi sonunda bu değer artarak 10.40 ile 15.14 arasında değişim göstermiştir. SÇKM / TA değeri en yüksek %4 CaCl₂, en düşük 1000 n/l 1-MCP uygulamasından elde edilmiştir (Şekil 4.21).



Şekil 4.20. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.21. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2006 yılı).

Muhafaza edilen domateslerde olgunluğun geciktirilmesi en önemli amaçlardan birisidir. Domatiste olgunluğun en önemli kriterleri renk değişimleri ile SÇKM / Titre edilebilir asit (TA) miktarıdır. SÇKM / TA değeri muhafaza süresince başlangıca göre artış göstermektedir. Bu artış hızı yavaşlatıldığı takdirde ürünlerin depolama ömürleri uzatılabilmektedir. Çalışmamızda 1-MCP'nin 500 ve 1000 nl/l'lik dozlarının diğer dozlara ve uygulamalara göre SÇKM / TA artışının

geciktirilmesinde etkili olduğu belirlenmiştir. **Guillén ve ark. (2007)** tarafından 1-MCP'nin farklı uygulama sürelerinin incelendiği bir çalışmada 500 ve 1000 nl/l'lik dozların kontrol ile karşılaştırıldığında SÇKM / TA oranının artmasının geciktirilmesinde etkili olduğu tespit edilmiştir. **Guillén ve ark. (2005)** tarafından yapılan bir başka çalışmada, 4 farklı çeşitte 1-MCP'nin 0.3–0.6 µl/l'lik dozlarının olgunluk indeks değerinin düşük kalmasını sağladığı belirtilmiştir. Yapılan çalışmalarda 1-MCP'nin SÇKM / TA oranındaki artışı büyük oranda geciktirdiği saptanmıştır. Bu da çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlarla paralellik göstermektedir. Bununla birlikte Modifiye atmosfer paketlerin SÇKM / TA oranının artışını azaltmada etkili olmadığı saptanmıştır. Bu da MAP'ların olgunlaşmayı geciktirdiğinin belirtildiği çalışmalarla uyumsuz sonuçlar göstermektedir.

4.1.7. Likopen Miktarı (mg/100g)

Olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domateslerde uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.23, Çizelge 4.24, Çizelge 4.25, Şekil 4.22, Şekil 4.23, Şekil 4.24 ve Şekil 4.25'de gösterilmiştir.

1. yılda yürütülen çalışmada olgunlukların ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Olgun yeşil meyvelerde ortalama likopen miktarı 17.49 mg/100g, pembe olum aşamasındaki domateslerde ise 21.12 mg/100g olarak ölçülmüştür. 2. yılda pembe olum aşamasında 19.56 mg/100g olarak ölçülen değer olgun yeşil domateslerde 9.42 mg/100g olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.23).

Çizelge 4.23. Olgunluğun likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Olgun Yeşil	17.49 b	9.42 b
Pembe	21.12 a	19.56 a
Olgunluk LSD (%5)	0.83	0.59

Uygulamaların likopen miktarı üzerine etkileri incelendiğinde her iki yıl ve olgunluk aşamasında da likopen sentezinin en az gerçekleştiği uygulama 1000 nl/l 1-MCP olmuştur. En yüksek değer olgun yeşil domateslerde 1. yıl %2 CaCl₂ uygulamasında (26.30 mg/100g), 2. yıl kontrol grubu meyvelerde belirlenmiştir

(12.99 mg/100g). 2. yıl sırasıyla MAP, %2 CaCl₂ ve %4 CaCl₂ uygulamaları istatistiksel olarak kontrol ile aynı grup içerisinde yer almıştır. Pembe olum aşamasında her iki yılda da kontrol grubu domateslerde en yüksek likopen sentezi gerçekleşirken, ikinci yıl %4 CaCl₂ uygulaması kontrol ile istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.24).

Çizelge 4.24. Uygulamaların likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	21.56 b	28.00 a	12.99 a	23.22 a
MAP	23.17 b	20.97 c	12.45 a	20.79 bc
%2 CaCl₂	26.30 a	26.15 ab	12.35 a	22.46 ab
%4 CaCl₂	23.53 b	25.07 b	12.22 a	22.85 a
125 n/l/ 1-MCP	16.34 c	20.86 c	9.08 b	19.05 cd
250 n/l/ 1-MCP	12.17 d	20.02 c	8.95 b	17.16 e
500 n/l/ 1-MCP	10.06 d	17.25 d	4.07 c	17.61 de
1000 n/l/ 1-MCP	6.78 e	10.83 e	3.73 c	13.28 f
Uygulama LSD (%5)	2.56	2.13	1.52	1.79

Muhafaza süresinin likopen sentezi üzerine etkisi incelendiğinde her iki olgunluk aşamasında da muhafaza süresinin artması ile birlikte likopen miktarında artış elde edilmiştir (Çizelge 4.25). 1. yıl olgun yeşil domateslerde 28. günde (26.22 mg/100g), pembe olumdaki domateslerde ise 21. günde (28.01 mg/100g) en yüksek değer saptanmıştır. 2.yılda ise hem olgun yeşil hem de pembe olum aşamasındaki meyvelerde en yüksek değer 35. günde tespit edilmiştir (sırasıyla 18.66 mg/100g ve 25.50 mg/100g).

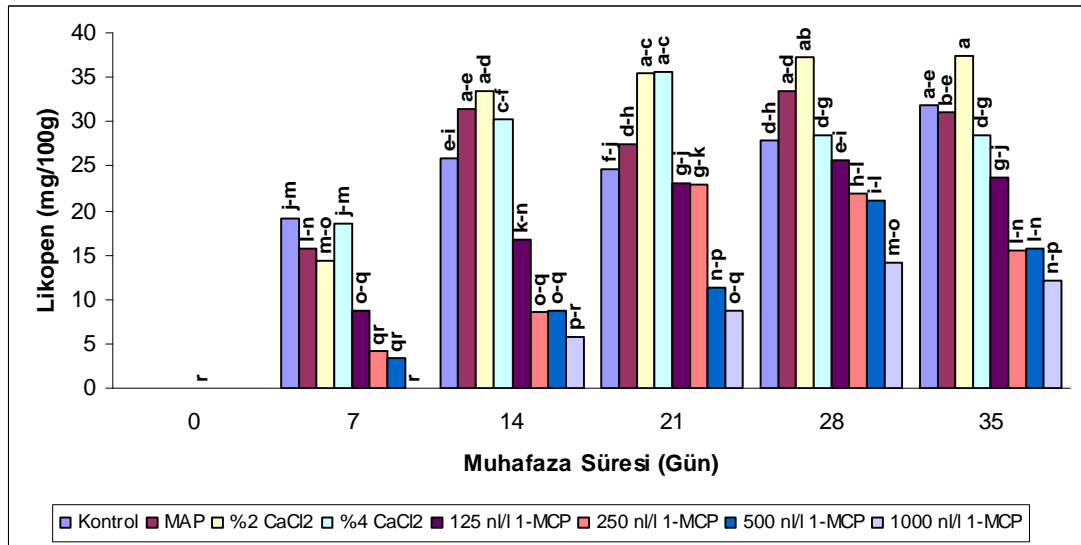
Çizelge 4.25. Muhafaza süresinin likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı)

Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	0.00 e	4.04 e	0.00 d	9.09 e
7	10.49 d	17.24 d	0.69 d	17.46 d
14	20.12 c	25.09 c	10.38 c	20.97 c
21	23.64 b	28.01 a	11.31 c	20.44 c
28	26.22 a	25.53 bc	15.84 b	23.84 b
35	24.45 ab	26.95 ab	18.66 a	25.50 a
Muh. Süresi LSD (%5)	2.21	1.84	1.32	1.55

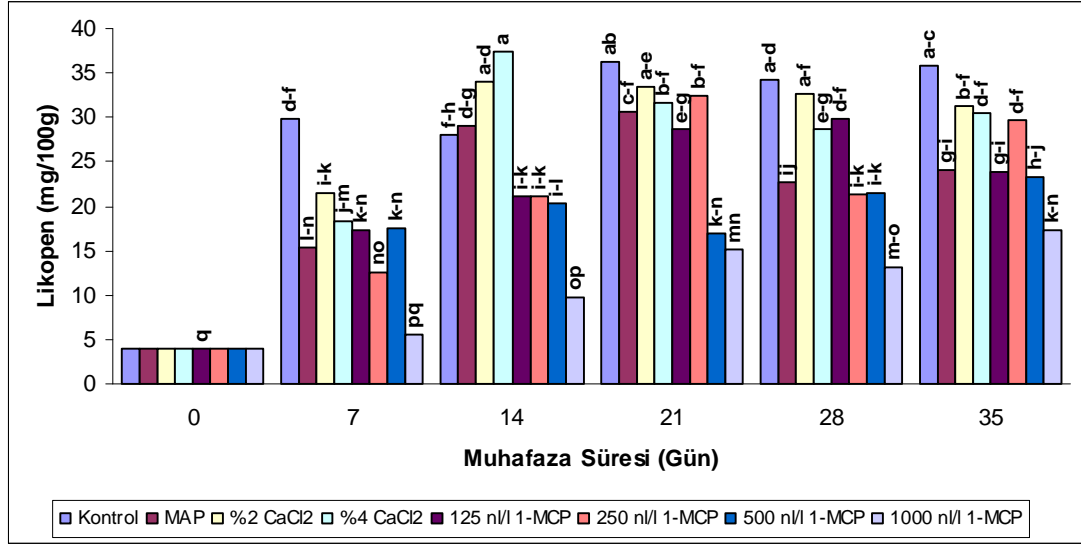
İlk yıl olgun yeşil domateslerde başlangıçta likopen miktarı 0.00 mg/100g olarak saptanmıştır. Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte olgunlaşma bununla

birlikte likopen sentezi hızlanmıştır. Muhafaza süresi sonunda %2 CaCl₂ uygulanmış domateslerde likopen miktarı 37.41 mg/100g olarak ölçülmüştür. 1000 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde ise en düşük likopen miktarı saptanmıştır (12.07 mg/100g). Bunu istatistiksel olarak birbiri ile aynı grup içerisinde yer alan 250 ve 500 n/l 1-MCP uygulamaları (sırasıyla 15.58 ve 15.70 mg/100g) izlemiştir (Şekil 4.22).

Pembe olum aşamasındaki domateslerde başlangıç likopen miktarı 4.04 mg/100g olarak belirlenirken, muhafazanın 7. gününden itibaren özellikle kontrol grubu meyvelerde hızla sentezlenme başlamış ve miktar olarak artış elde edilmiştir. 14. günde %4 CaCl₂ uygulanmış domateslerde en yüksek likopen miktarı tespit edilmiştir (37.33 mg/100g). Muhafaza süresi sonunda likopen miktarı en yüksek kontrol grubu meyvelerde (35.79 mg/100g), en düşük 1000 n/l 1-MCP (17.34 mg/100g) uygulanmış domateslerde tespit edilmiştir (Şekil 4.23).



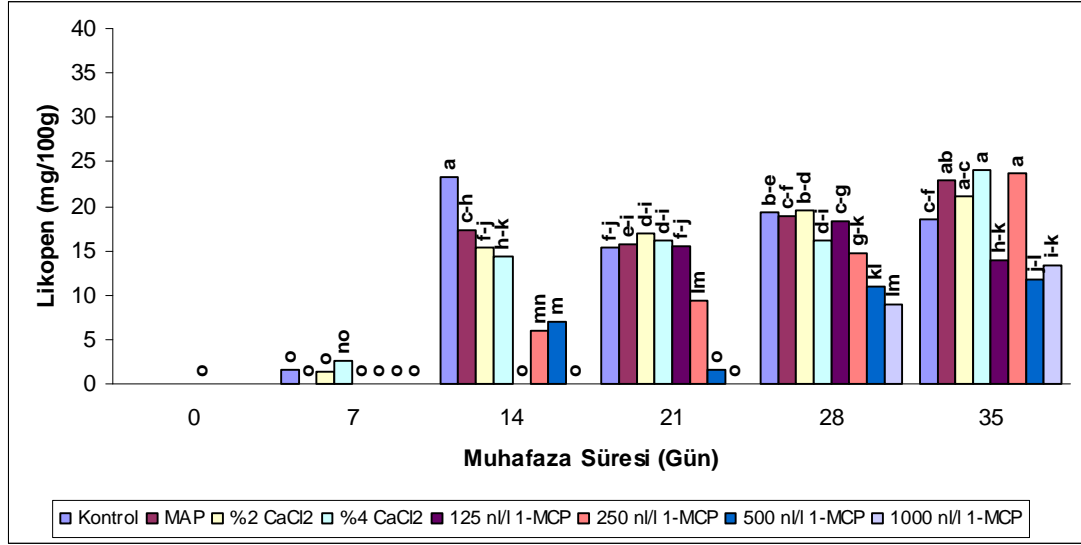
Şekil 4.22. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).



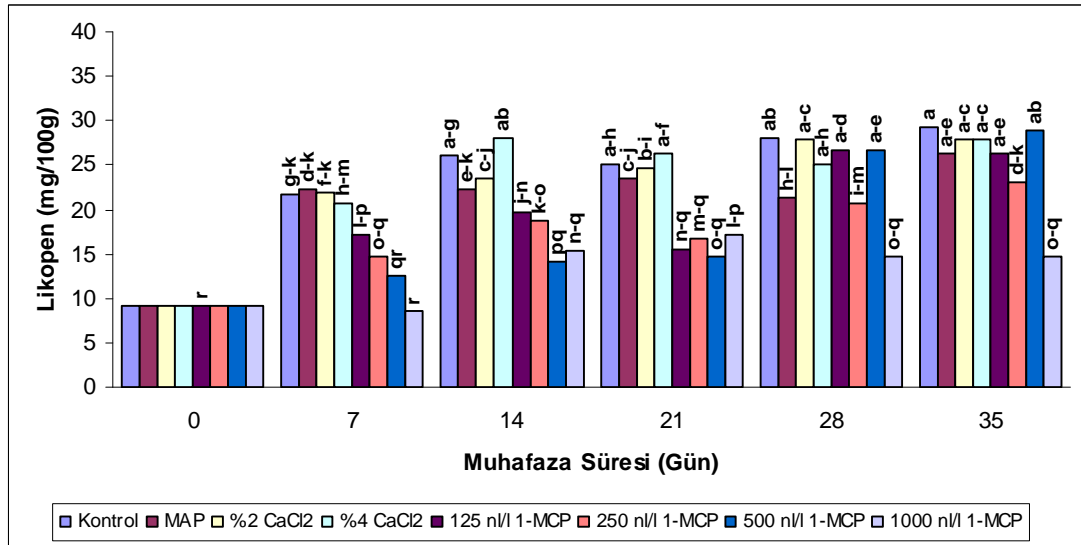
Şekil 4.23. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).

2. yıl çalışmasında olgun yeşil domateslerde likopen sentezi muhafazanın 14. gününde 125 ve 1000 n/l 1-MCP uygulamaları dışındaki bütün uygulamalarda hızla artış göstermiştir. Tüm muhafaza süresince en yüksek likopen miktarı 14. günde kontrol grubu domateslerde 23.35 mg/100g olarak belirlenmiştir. Muhafaza süresi sonunda likopen miktarı en düşük 500 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde (11.77 mg/100g), en yüksek %4 CaCl₂ uygulanmış domateslerde belirlenmiştir (24.17 mg/100g). 250 n/l 1-MCP uygulaması istatistiksel olarak %4 CaCl₂ ile aynı grup içerisinde yer almıştır (23.73 mg/100g) (Şekil 4.24).

Pembe olgunlukta muhafaza edilen domateslerde başlangıç değeri 9.10 mg/100g olarak belirlenmiştir. Muhafazanın 7. gününde 1-MCP uygulamaları dışındaki bütün uygulamalarda likopen miktarında hızlı bir artış meydana gelmiştir (Şekil 4.25). 35. günde kontrol grubu meyvelerde en yüksek likopen miktarı (29.17 mg/100g) saptanmıştır. En az likopen sentezi 1000 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde gerçekleşmiştir (14.73 mg/100g).



Şekil 4.24. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.25. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).

Domateslerin olgunlaşması sırasında bazı renk maddelerinin birikimi veya kaybolması ile birlikte renkte değişimler meydana gelmektedir. Olgunlaşma ile birlikte klorofil kaybolmakta ve kırmızı renk maddesi likopen birikimi başlamaktadır. Olgun yeşil ve pembe olum aşamasında muhafazaya alınan domateslerde likopen miktarında önemli farklılıklar tespit edilirken, muhafaza süresince düzenli artış göstermiştir. İkinci yıl yapılan çalışmada olgunluklar arasındaki farkın ilk yıla göre daha yüksek olması derim sırasındaki yeşil rengin

yoğunluğundan kaynaklanmaktadır. Bu farklılık rengin belirlenmesinde kullanılan hue açısı ile de desteklenmektedir. Bu da **Kaynaş (1992)** ve **Çağdaş (1996)**'ın farklı olgunluklarda muhafaza edilen domateslerde olgunluğun artması ile birlikte likopen sentezinin arttığının belirtildiği çalışmalarla benzerlik göstermektedir. Yapılan uygulamaların likopen sentezi üzerine etkisi de çok açık bir şekilde görülmektedir. 1-MCP'nin bütün dozlarının diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında likopen sentezini geciktirdiği görülmüştür. **Mostofi ve ark. (2003)** olgun yeşil domateslerde 250 nl/l 1-MCP uygulamasının likopen seviyesinin maksimum düzeye ulaşmasını yaklaşık 12 gün geciktirdiğini belirtmişlerdir. **Opiyo ve Ying (2005)** kiraz domates çeşidinde yaptıkları çalışmada farklı dozlardaki 1-MCP uygulamalarının likopen sentezini önemli oranda geciktirdiğini tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışmalardaki sonuçları destekler niteliktedir.

4.1.8. Toplam Klorofil (mg/100g)

Yapılan uygulamaların 2005 ve 2006 muhafaza döneminde olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domateslerde toplam klorofil üzerine etkileri Çizelge 4.26, Çizelge 4.27, Çizelge 4.28, Şekil 4.26, Şekil 4.27, Şekil 4.28 ve Şekil 4.29'da verilmiştir. Genel olarak bakıldığında muhafaza süresinin uzaması ile birlikte olgunluk ilerlemiş ve toplam klorofil miktarında azalma meydana gelmiştir.

Yapılan çalışmada olgunluk ortalamalarına bakıldığında, ilk yıl olgun yeşil domateslerde toplam klorofil miktarı 1.52 mg/100g, ikinci yıl ise 4.48 mg/100g olarak belirlenmiştir. Pembe olum aşamasındaki domateslerde ise ilk yıl 1.17 mg/100g, ikinci yıl 2.68 mg/100g şeklinde ölçülmüştür (Çizelge 4.26).

Çizelge 4.26. Olgunluğun toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Olgun Yeşil	1.52 a	4.48 a
Pembe	1.17 b	2.68 b
Olgunluk LSD (%5)	0.11	0.224

Uygulamaların toplam klorofil miktarı üzerine etkisi incelendiğinde, olgun yeşil aşamadaki domateslerde 1000 nl/l 1-MCP uygulamasında klorofil miktarının en

yüksek olduğu tespit edilmiştir (1.96 mg/100g). Pembe olum aşamasındaki meyvelerde ise ilk yıl 500 ve 1000 n/l 1-MCP uygulamaları dışındaki bütün uygulamalar istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. En düşük değer %4 CaCl₂ uygulamasında tespit edilmiştir. İkinci yıl yine 1000 n/l 1-MCP uygulaması dışındaki bütün uygulamalar istatistiksel olarak aynı grupta yer almıştır (Çizelge 4.27).

Çizelge 4.27. Uygulamaların toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

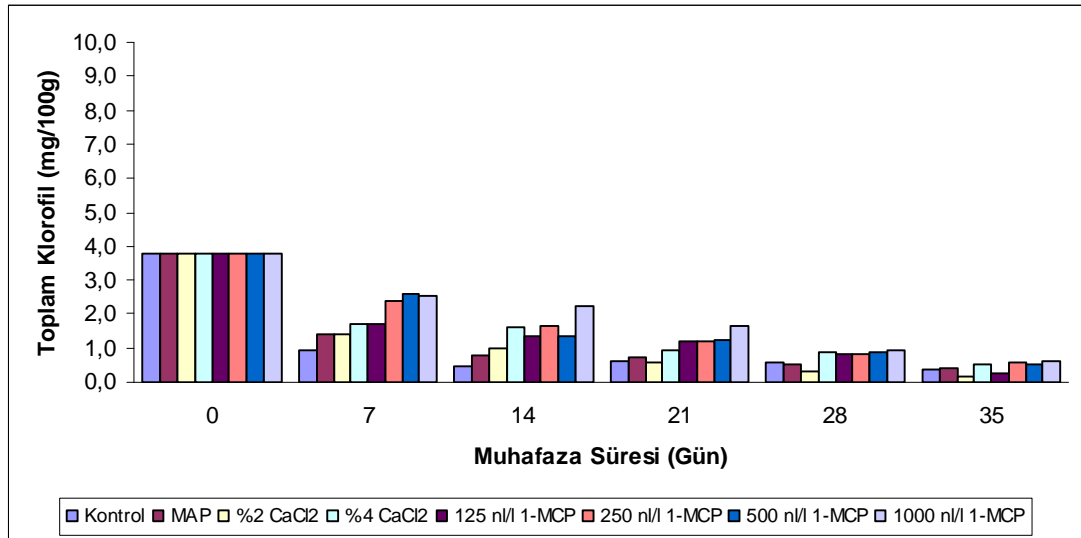
Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	1.13 e	1.10 b	3.31 d	2.40 b
MAP	1.27 c-e	1.08 b	4.82 bc	2.70 b
%2 CaCl₂	1.20 de	1.14 b	3.28 d	2.32 b
%4 CaCl₂	1.57 bc	0.94 b	3.61 d	2.78 b
125 n/l 1-MCP	1.52 bc	1.16 b	4.39 c	2.51 b
250 n/l 1-MCP	1.74 ab	1.12 b	5.35 ab	2.60 b
500 n/l 1-MCP	1.73 ab	1.39 a	5.31 ab	2.73 b
1000 n/l 1-MCP	1.96 a	1.40 a	5.90 a	3.37 a
Uygulama LSD (%5)	0.37	0.23	0.669	0.563

Muhafaza süresi ile klorofil arasındaki ilişkide de, her iki yılda muhafaza süresinin artışı ile birlikte klorofil miktarında azalış elde edilmiştir. 1. yılda olgun yeşil domateslerde başlangıç klorofil miktarı 3.79 mg/100g iken pembe domateslerde 3.10 mg/100g olarak belirlenmiştir. 7. günden itibaren hızla azalan klorofil miktarı 35. günde olgun yeşil olgunlukta 0.43 mg/100g, pembe olgunlukta 0.21 mg/100g'e düşmüştür. 2. yılda olgun yeşil domateslerde 9.35 mg/100g olan başlangıç değeri, muhafaza süresi sonunda 0.81 mg/100g'a düşmüştür. Pembe olgunlukta da 6.47 mg/100g başlangıç değeri muhafaza süresi sonunda 0.30 mg/100g olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.28).

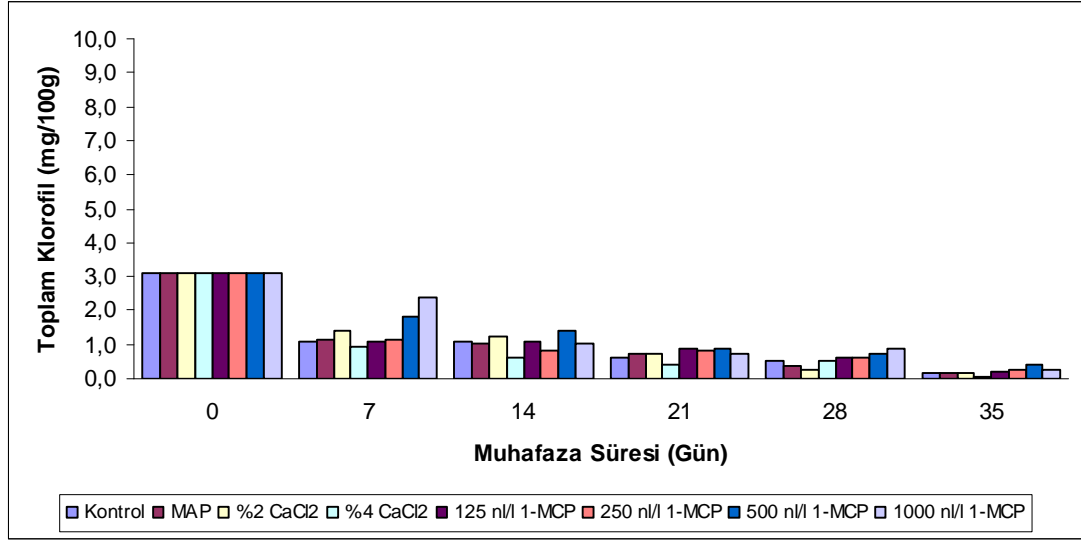
Çizelge 4.28. Muhafaza süresinin toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	3.79 a	3.10 a	9.35 a	6.47 a
7	1.84 b	1.37 b	6.37 b	4.09 b
14	1.31 c	1.04 c	4.90 c	2.26 c
21	1.00 cd	0.72 d	3.61 d	1.78 c
28	0.72 de	0.56 d	1.95 e	1.16 d
35	0.43 e	0.21 e	0.81 f	0.30 e
Muh. Süresi LSD (%5)	0.32	0.19	0.579	0.488

2005 yılında olgun yeşil domateslerde başlangıç toplam klorofil miktarı 3.79 mg/100g olarak ölçülmüştür. Muhafazanın 7. gününden itibaren özellikle kontrol başta olmak üzere birçok uygulamada hızla miktar olarak azalış kaydedilmiştir. Muhafaza süresinin sonunda uygulamalar arasında farklılık gözlemezken, en yüksek miktar 1000 nl/l 1-MCP uygulanmış domateslerde (0.63 mg/100g), en düşük ise %2 CaCl₂ uygulanmış domateslerde bulunmuştur (0.22 mg/100g) (Şekil 4.26). Pembe olum aşamasındaki domateslerde muhafazanın 35. gününde toplam klorofil miktarı 0.07 ile 0.42 mg/100g arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer 500 nl/l 1-MCP uygulamasından, en düşük değer ise %4 CaCl₂ uygulanmış domateslerden elde edilmiştir (Şekil 4.27).

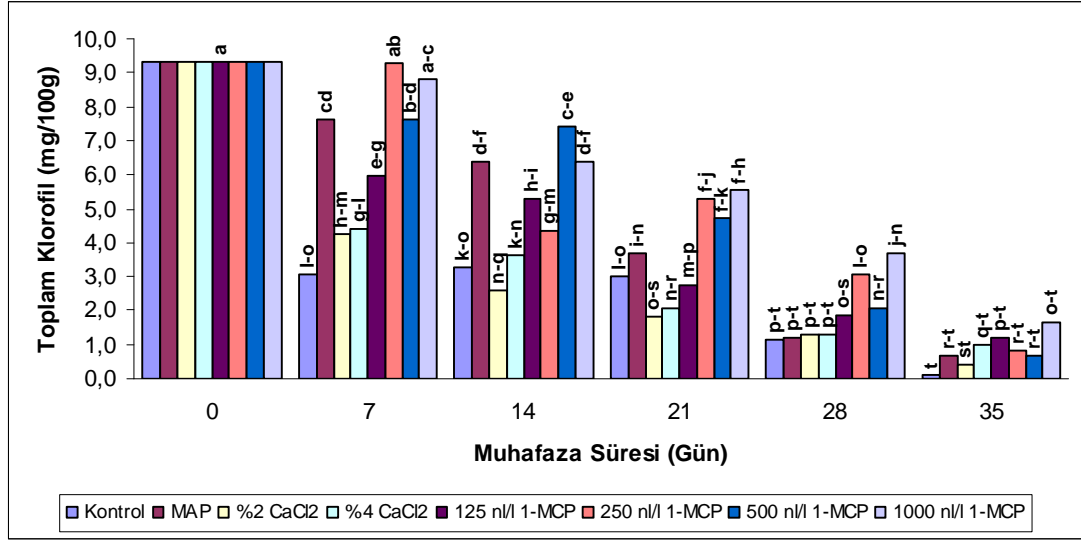


Şekil 4.26. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).

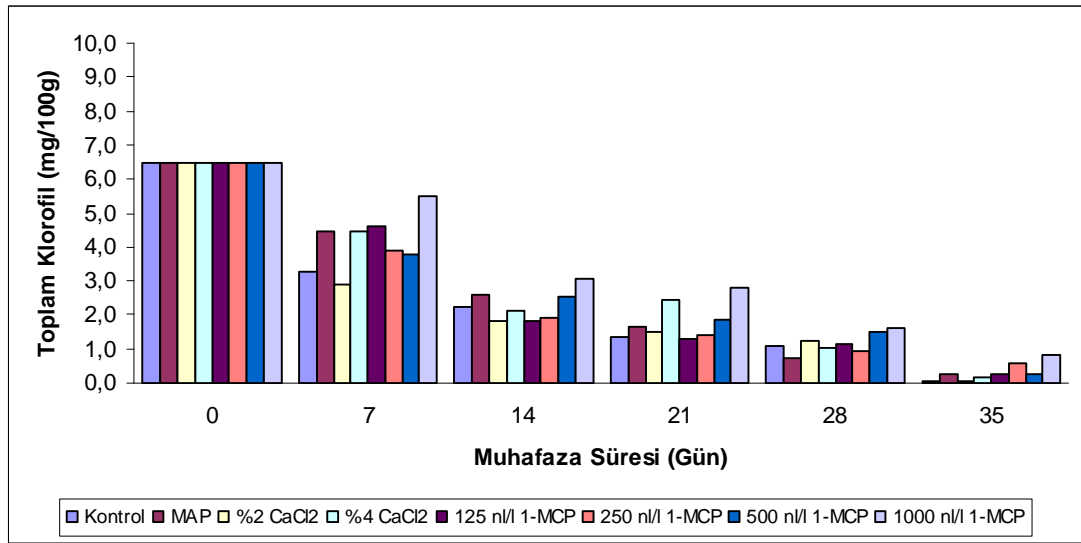


Şekil 4.27. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).

Çalışmanın ikinci yılında başlangıç değerleri olgun yeşil domateslerde 9.35 mg/100g, pembe olum aşamasındaki domateslerde ise 6.48 mg/100g olarak belirlenmiştir. Her iki olgunluk aşamasında da muhafazanın ilerlemesi ile birlikte toplam klorofil miktarında azalış elde edilmiştir. 35. günde hem olgun yeşil hem de pembe olum aşamasındaki domateslerde toplam klorofil miktarı en yüksek 1000 nl/l 1-MCP uygulanmış meyvelerden (sırasıyla 1.67 mg/100g, 0.81 mg/100g) elde edilmiştir. En düşük toplam klorofil miktarı olgun yeşil domateslerde kontrol (0.12 mg/100g), pembe olum aşamasındakilerde ise kontrol ve %4 CaCl₂ uygulanmış domateslerde tespit edilmiştir (0.03 mg/100g) (Şekil 4.28 ve Şekil 4.29).



Şekil 4.28. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.29. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince toplam klorofil (mg/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).

Çalışma genel olarak değerlendirildiğinde, muhafaza edilen domateslerde likopenin tersine klorofil miktarında azalma kaydedilmiştir. Olgun yeşil domateslerde toplam klorofil miktarı daha fazla iken, pembe olum aşamasında miktar olarak azalma görülmüştür. Toplam klorofil miktarında muhafaza süresince olgunlaşma ile birlikte azalma kaydedilmiştir. Uygulamaların etkisi toplam klorofil üzerinde oldukça etkili bulunmuştur. Likopen sentezini engellemede etkili olan

1-MCP uygulamaları klorofilin parçalanmasında da etkili olmuştur. Bu da 1-MCP'nin etilen sentezini engellemesi ve solunumu azaltması sonucu olgunluğu geciktirmesi ile açıklanabilir. Domateslerde klorofil yıkımının 1-MCP tarafından geciktirildiğine dair elde ettiğimiz sonuçlar, **Mostofi ve ark. (2003)**, **Lee (2003)** ve **Opiyo ve Ying (2005)** tarafından yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir.

4.1.9. İndirgen Şeker Miktarı (g/100g)

2005 ve 2006 yıllarında 35 gün süreyle muhafaza edilen olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domateslere ait indirgen şeker değerleri Çizelge 4.29, Çizelge 4.30, Çizelge 4.31, Şekil 4.30, Şekil 4.31, Şekil 4.32 ve Şekil 4.33'de verilmiştir. Her iki yılda da hem olgun yeşil hem de pembe olum aşamasındaki domateslerde muhafaza süresinin uzaması ile birlikte indirgen şeker miktarında da artış kaydedilmiştir.

2005 yılında yapılan çalışmada olgun yeşil domateslerde ortalama indirgen şeker miktarı 1.81 g/100g, pembe olum aşamasındaki domateslerde ise 2.16 g/100g olarak ölçülmüş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Ancak ikinci yılda yapılan çalışmada olgunlukların ortalama değerleri istatistiki açıdan önemli bulunmamıştır (Çizelge 4.29).

Çizelge 4.29. Olgunluğun indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkisi(2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Olgun Yeşil	1.81 b	2.20
Pembe	2.16 a	2.21
Olgunluk LSD (%5)	0.031	Ö.D.

Uygulamaların indirgen şeker miktarı üzerine etkisi incelendiğinde, her iki yıl ve olgunlukta da en yüksek değer kontrol grubu meyveler ölçülmüştür. En düşük değer 1.yıl olgun yeşil ve pembe domateslerde 1000 nl/l 1-MCP uygulamasından (sırasıyla 1.54 g/100g, 2.02 g/100g), 2. yıl olgun yeşil domateslerde 1000 nl/l 1-MCP (2.11 g/100g), pembe olum aşamasında ise 500 ve 1000 nl/l 1-MCP (2.16 g/100g) uygulanmış domateslerden elde edilmiştir (Çizelge 4.30) .

Çizelge 4.30. Uygulamaların indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	2.12 a	2.35 a	2.31 a	2.26 a
MAP	1.94 b	2.16 b-d	2.21 a-c	2.23 a-d
%2 CaCl ₂	1.91 b	2.24 b	2.28 ab	2.18 b-d
%4 CaCl ₂	1.81 c	2.18 bc	2.25 ab	2.25 ab
125 n/l 1-MCP	1.76 cd	2.14 c-e	2.19 b-d	2.19b-d
250 n/l 1-MCP	1.69 d	2.07 ef	2.08 cd	2.24 a-c
500 n/l 1-MCP	1.72 cd	2.09 d-f	2.19 b-d	2.16 d
1000 n/l 1-MCP	1.54 e	2.02 f	2.11 d	2.16 d
Uygulama LSD (%5)	0.094	0.081	0.116	0.075

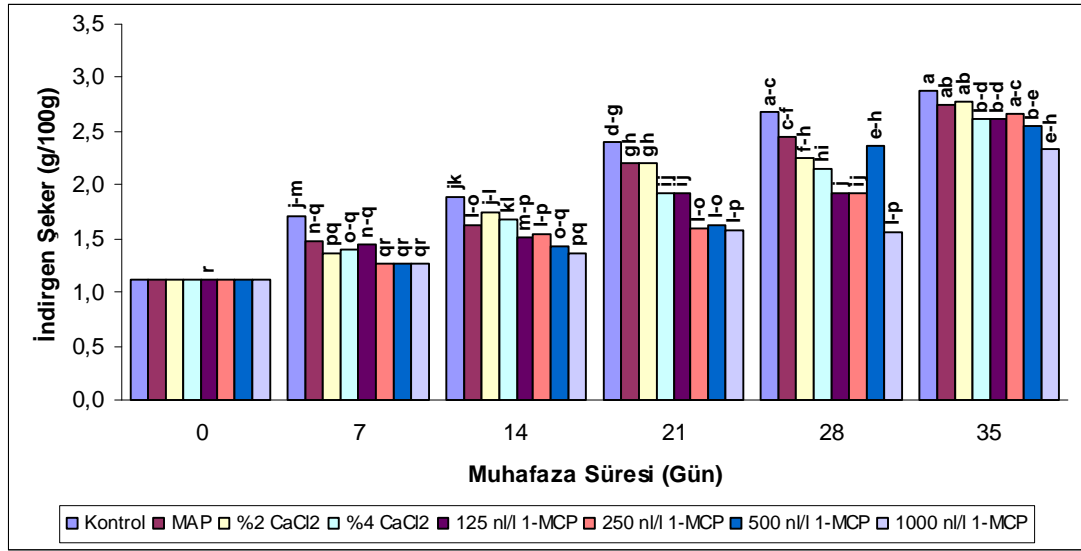
İndirgen şeker miktarındaki değişimlere muhafaza süresinin etkisi incelendiğinde her iki yıl ve olgunlukta da muhafaza süresinin artması ile birlikte şeker miktarında artma görülmüştür. 1. yılda başlangıç değeri olgun yeşil domateslerde 1.12 g/100g, pembe domateslerde 1.67 g/100g olarak belirlenmiştir. Muhafaza süresinin sonunda bu değer sırasıyla 2.65 g/100g, 2.80 g/100g'e çıkmıştır. 2. yılda olgun yeşil domateslerde başlangıç ve 35. gün değerlerinin sırasıyla 1.80 g/100g ve 2.55 g/100g olduğu belirlenmiştir. Pembe olgunlukta ise 1.94 g/100g olan başlangıç değeri muhafaza süresi sonunda 2.54 g/100g olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.31).

Çizelge 4.31. Muhafaza süresinin indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

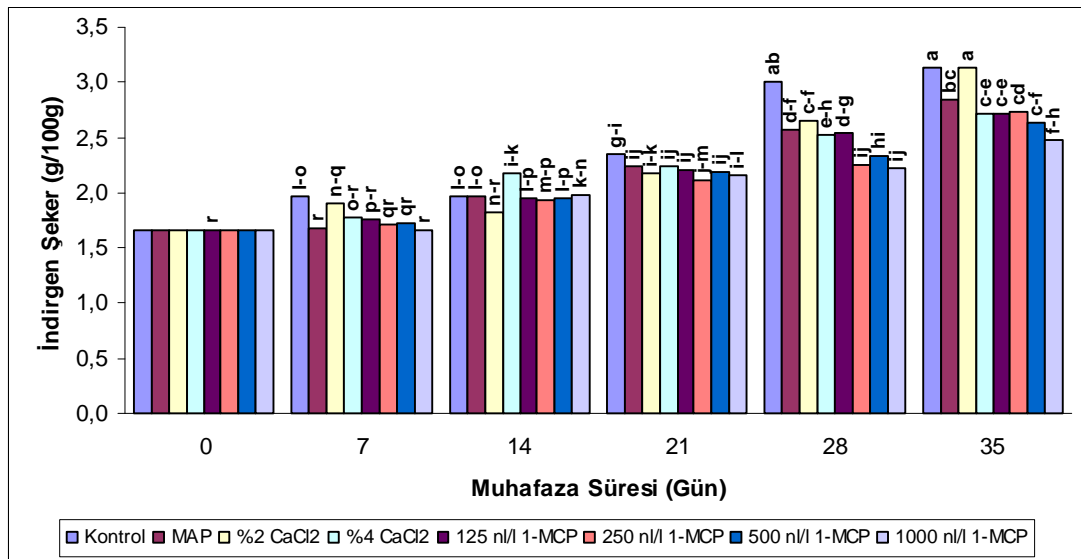
Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	1.12 f	1.67 f	1.80 e	1.94 e
7	1.40e	1.77 e	2.38 d	2.01 d
14	1.60d	1.97 d	2.17 cd	2.17 c
21	1.93c	2.21 c	2.26 bc	2.24 c
28	2.16b	2.51 b	2.36 b	2.35 b
35	2.65a	2.80 a	2.55 a	2.54 a
Muh. Süresi LSD (%5)	0.06	0.07	0.10	0.06

1. yılda yapılan analizlerde başlangıç indirgen şeker miktarı olgun yeşil domateslerde 1.12 g/100g, pembe olum aşamasındaki domateslerde ise 1.67 g/100g olmuştur. Tüm uygulamalarda muhafaza süresi ve dolayısıyla olgunluğun ilerlemesi ile birlikte indirgen şeker miktarında artış kaydedilmiştir. Olgun yeşil domateslerde 35 günlük muhafaza süresi sonunda en yüksek indirgen şeker miktarı kontrol meyvelerinde ölçülürken (2.88 g/100g); en düşük miktar 1000 n/l 1-MCP

uygulanmış domateslerde elde edilmiştir (2.33 g/100g). Pembe olum aşamasındaki meyvelerde de 35 günlük muhafaza süresi sonunda indirgen şeker miktarında başlangıca göre artış olmuştur. Bu artış en az 1000 n/l 1-MCP (2.47 g/100g) uygulamasında gerçekleşirken; en hızlı artış kontrol meyvelerinde olmuştur (3.14 g/100g). %2 CaCl₂ uygulanmış domateslerde indirgen şeker miktarı (3.13 g/100g) kontrol grubu domateslerle istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Şekil 4.30 ve Şekil 4.31).

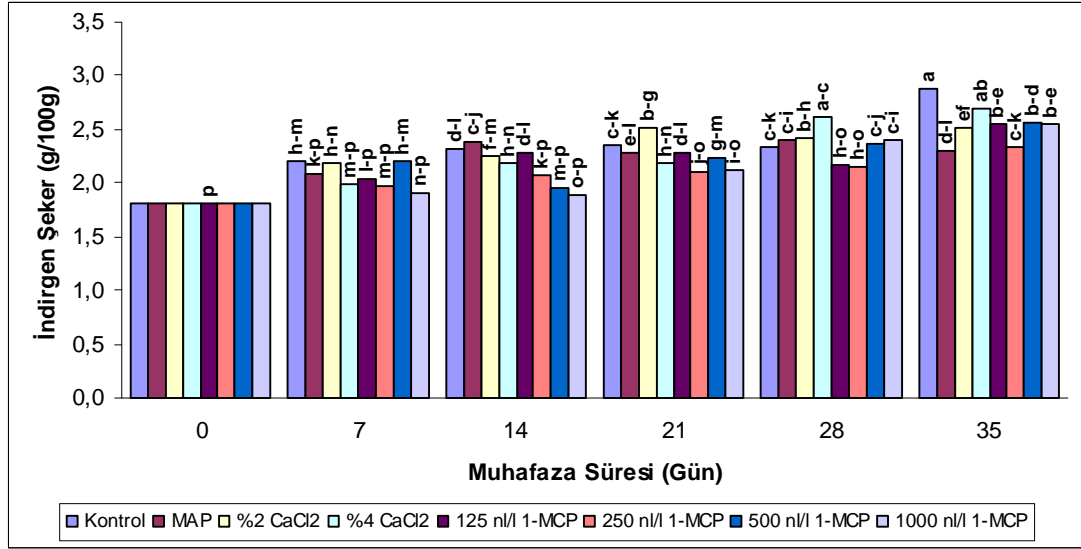


Şekil 4.30. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).

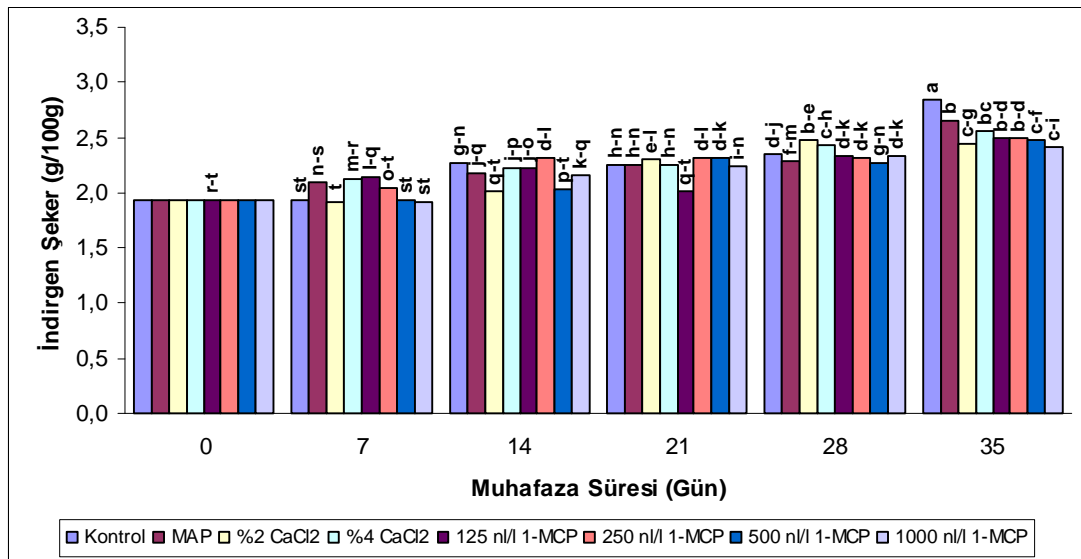


Şekil 4.31. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).

İkinci yıl yapılan çalışmada olgun yeşil domateslerde indirgen şeker miktarında muhafaza süresi sonunda en yüksek değer önceki yılda olduğu gibi kontrol gurubu domateslerde elde edilirken (2.87 g/100g), en düşük değer MAP uygulamasında belirlenmiştir (2.30 g/100g). Pembe olum aşamasındaki domateslerde en düşük değer 1000 n/l 1-MCP uygulamasından elde edilirken (2.42 g/100g), kontrol gurubu meyvelerde indirgen şeker miktarı 2.84 g/100g olarak belirlenmiş ve en yüksek grubu oluşturmuştur (Şekil 4.32 ve Şekil 4.33).



Şekil 4.32. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.33. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).

Domateslerde şeker miktarı olgunluğun erken dönemlerinde minimum seviyede iken olgunlaşma ile birlikte artış görülmektedir (**Masatçı, 1997**). İndirgen şeker miktarı olgun yeşil aşamadaki domateslerde 2.4 g/100g, pembe olum aşamada 3.1 g/100g ve kırmızı olum aşamasında ise 3.45 g/100g değerleri arasında değişmektedir (**Madhavi ve Salunkhe, 1998**). Olgun yeşil aşamadaki domateslerde pembe olum aşamasına göre daha düşük indirgen şeker ölçülürken, muhafaza süresinin ve dolayısıyla olgunluğun artması ile birlikte indirgen şeker miktarının yükseldiği belirlenmiştir. **Gautier ve ark. (2008)**, 7 farklı olgunluktaki domateslerde bazı kalite özelliklerinin belirlenmesi amacıyla yaptıkları çalışmada en düşük indirgen şeker miktarının yeşil olgunluktaki domateslerde olduğunu, olgunluğun artması ile birlikte bir artış olduğunu bildirmişlerdir. **Yine Kaynaş ve ark. (1990)** ve **Masatçı (1997)**'nin farklı olgunluklardaki domateslerin muhafazasının yürütüldüğü çalışmalarda olgunlaşma ile birlikte indirgen şeker miktarında artış elde etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar önceki çalışmaların sonuçları ile benzerlik göstermektedir. Yapılan uygulamalar arasında 1-MCP uygulanmış domateslerde en düşük indirgen şeker belirlenmiştir. 1-MCP'nin indirgen şeker içeriğine etkisi üzerine yapılmış bir çalışma olmamasına karşılık olgunluğu geciktirici etkisi nedeniyle düşük değerlerde kaldığı düşünülmektedir.

4.1.10. Askorbik Asit (C Vitamini) İçeriği (mg/100mg)

Olgun yeşil ve pembe olum aşamasında muhafaza edilen domateslerin askorbik asit içeriğinde muhafaza süresince meydana gelen değişimler Çizelge 4.32, Çizelge 4.33, Çizelge 4.34, Şekil 4.34, Şekil 4.35, Şekil 4.36 ve Şekil 4.37'de verilmiştir.

İlk yıl yapılan çalışmada olgunluklar arasında istatistiksel olarak fark bulunmazken, ikinci yıl yapılan çalışmada pembe olum aşamasında ortalama askorbik asit miktarı 14.32 mg/100mg, olgun yeşil aşamadakilerde ise 11.35 mg/100mg olarak saptanmıştır (Çizelge 4.32).

Çizelge 4.32. Olgunluğun askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Olgun Yeşil	11.63	11.35 b
Pembe	11.27	14.32 a
Olgunluk LSD (%5)	Ö.D.	0.61

Yapılan uygulamaların askorbik asit miktarı üzerine etkisi incelendiğinde ilk yıl olgun yeşil domateslerde istatistiksel açıdan önemli bulunmazken, pembe olgunluktaki domateslerde %2 CaCl₂ uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. En düşük askorbik asit miktarı ise kontrol grubu meyvelerde belirlenirken (10.46 mg/100mg), 1000 n/l 1-MCP uygulaması istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. 2. yılda olgun yeşil domateslerde %2 CaCl₂ (17.20 mg/100mg), pembe olum aşamasında %4 CaCl₂ (15.65) uygulamasından en yüksek değer elde edilmiştir. Pembe olgunlukta sırasıyla %2 CaCl₂ (15.19 mg/100mg), 500 n/l 1-MCP (15.32 mg/100mg) ve 1000 n/l 1-MCP (14.73 mg/100mg) uygulamaları istatistiksel olarak %4 CaCl₂ uygulaması ile aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.33).

Çizelge 4.33. Uygulamaların askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	11.42	10.46 d	11.09 bc	12.15 c
MAP	12.07	10.94 b-d	9.93 cd	13.02 bc
%2 CaCl₂	12.25	12.55 a	17.20 a	15.19 a
%4 CaCl₂	11.14	11.87 a-c	12.01 b	15.65 a
125 n/l 1-MCP	11.90	12.17 ab	11.75 bc	14.10 ab
250 n/l 1-MCP	11.55	10.96 b-d	9.22 d	14.39 ab
500 n/l 1-MCP	11.45	10.75 cd	10.47 b-d	15.32 a
1000 n/l 1-MCP	11.30	10.62 d	9.16 d	14.73 a
Uygulama LSD (%5)	Ö.D.	1.24	1.85	1.61

İlk yıl yapılan çalışmada muhafaza süresinin askorbik asit miktarı üzerine çok belirgin bir etkisi görülmemesine karşın başlangıca göre olgun yeşil aşamadakilerde artış, pembe olum aşamasındakilerde ise bir azalış elde edilmiştir. Olgun yeşil domateslerde 21. günde (13.12 mg/100mg), pembe domateslerde başlangıçta (14.76 mg/100mg) en yüksek askorbik asit belirlenmiştir. 2. yıl yapılan çalışmada muhafaza süresinin artması ile birlikte askorbik asit miktarında bir artış elde edilmiştir. 35. gün

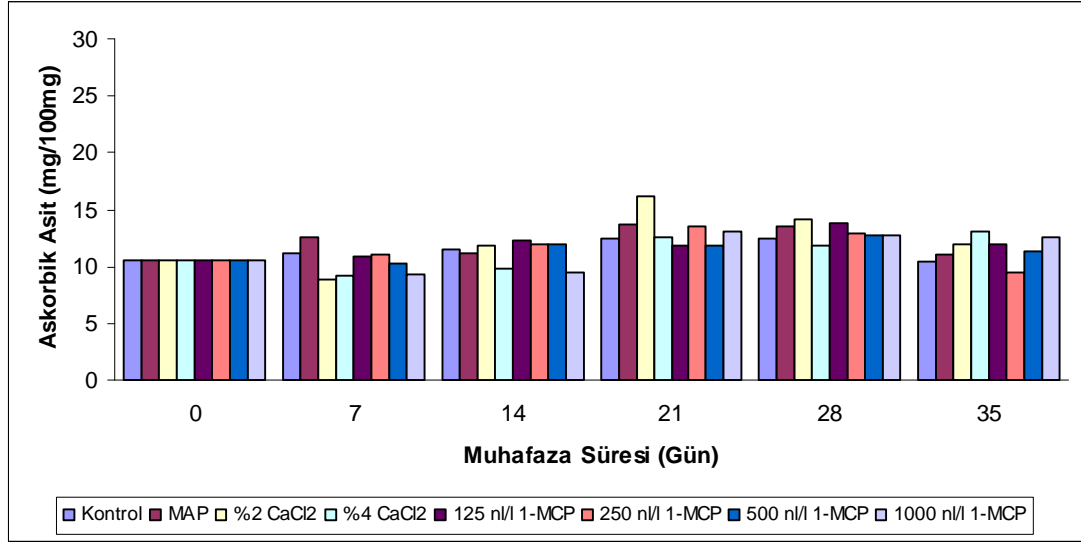
C vitamin miktarları olgun yeşil domateslerde 16.07 mg/100mg, pembe domateslerde 16.57 mg/100mg olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

Çizelge 4.34. Muhafaza süresinin askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

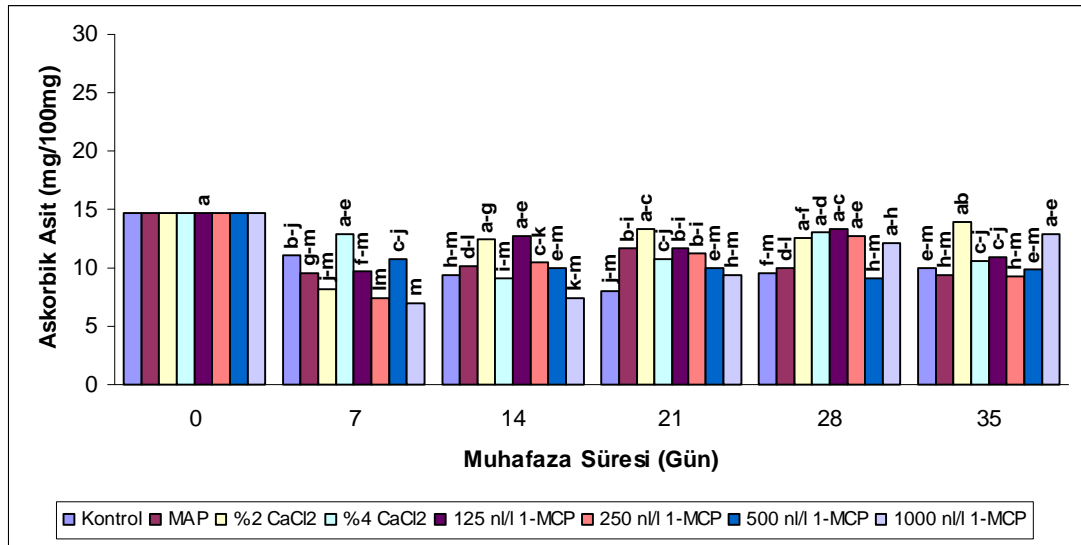
Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	10.51 b	14.76 a	6.02 d	12.91b
7	10.43 b	9.54 d	9.73 c	12.94b
14	11.24 b	10.22 cd	11.92 b	15.66 a
21	13.12 a	10.76 bc	12.39 b	13.95 b
28	13.04 a	11.57 b	11.98 b	14.08 b
35	11.47 b	10.89 bc	16.07 a	16.57 a
Muh. Süresi LSD (%5)	1.21	1.07	1.60	1.39

Uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı üzerine etkileri incelendiğinde, 2005 yılında yürütülen çalışmada olgun yeşil domateslerde başlangıç askorbik asit miktarı 10.51 mg/100mg olarak belirlenmiştir. Muhafaza süresinin 7. gününde bazı uygulamalarda bir miktar azalma meydana gelmiş ancak bu azalmalar diğer günlerde artma eğilimi göstermiştir. 35 günlük muhafaza süresi sonunda en yüksek askorbik asit miktarı %4 CaCl₂ uygulanmış meyvelerde (13.05 mg/100mg) tespit edilmiştir. En düşük askorbik asit miktarı ise 250 nl/l 1-MCP uygulanmış meyvelerde saptanmıştır (9.47 mg/100mg) (Şekil 4.34).

Pembe olum aşamasında ise tüm uygulamalarda başlangıca (14.77 mg/100mg) göre 7. günde bir azalma meydana gelmiştir. 35. günün sonunda en yüksek askorbik asit miktarı %2 CaCl₂ uygulaması yapılmış meyvelerde elde edilmiştir (14.01 mg/100mg). En düşük askorbik asit miktarı ise 250 nl/L 1-MCP uygulanmış meyvelerde elde edilmiştir (9.19 mg/100mg) (Şekil 4.35).



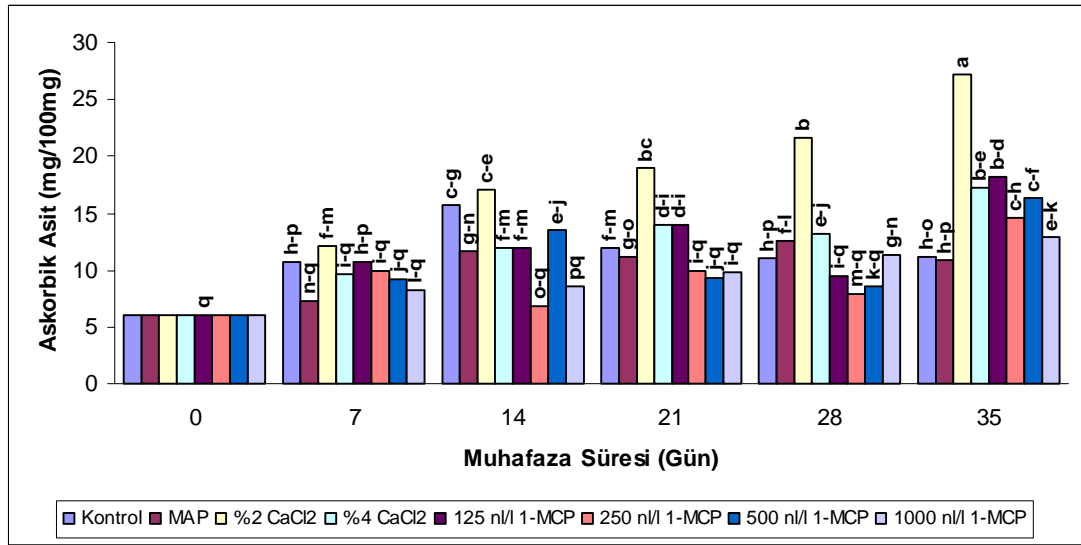
Şekil 4.34. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005 yılı).



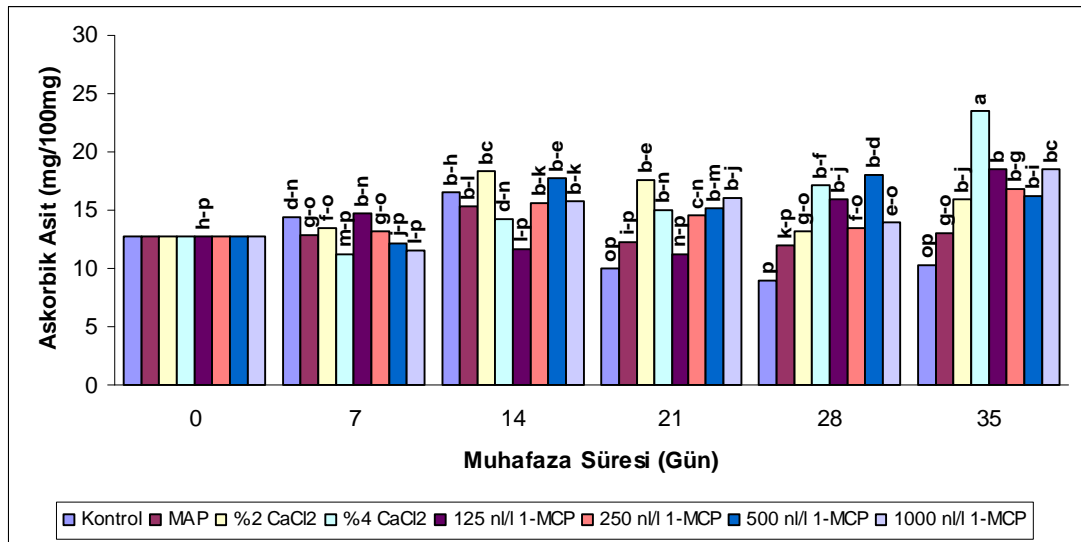
Şekil 4.35. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005 yılı).

2. yıl yapılan çalışmada olgun yeşil meyvelerde başlangıç askorbik asit miktarı 6.02 mg/100mg olarak belirlenmiştir. Bu olgunluk aşamasında 35 günlük muhafaza süresince askorbik asit miktarında artış gözlenmiştir. Muhafaza süresi sonunda en yüksek askorbik asit miktarı %2 CaCl₂ uygulanmış meyvelerde bulunmuştur (27.22 mg/100mg). En düşük askorbik asit miktarı ise modifiye atmosferlerde muhafaza edilen domateslerde saptanmıştır (10.91 mg/100mg). Pembe

olum aşamasındaki meyvelerde kontrol dışındaki tüm uygulamalarda başlangıca göre (12.72 mg/100mg) artma meydana gelmiştir. 35. günün sonunda en yüksek askorbik asit miktarı %4 CaCl₂ uygulaması yapılmış meyvelerde elde edilmiştir (23.55 mg/100mg). En düşük askorbik asit miktarı ise kontrol grubu domateslerde saptanmıştır (10.32 mg/100mg) (Şekil 4.36 ve Şekil 4.37).



Şekil 4.36. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.37. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2006 yılı).

Askorbik ve dehidroaskorbik asit içeren C vitamini birçok bahçe ürünlerinde en önemli besin kaynağından birisidir. Meyve ve sebzelerde C vitamini içeriği çeşit farklılıkları, derim öncesi iklimsel koşullar ve kültürel işlemler, olgunluk ve derim metotları ve derim sonrası işleme yöntemleri gibi çeşitli faktörlerden etkilenebilmektedir. Olgunluk C vitamin içeriğinin belirlenmesinde en önemli faktörlerden birisidir. Domateslerde C vitamin miktarı yeşil olum aşamasında 14.5 mg iken pembe olum aşamasında 21 mg, kırmızı olum aşamasında ise 23 mg olarak artan bir değer göstermektedir (**Madhavi ve Salunkhe, 1998**). Zoro domates çeşidinde yaptığımız bu çalışmada farklı olgunluklardaki domateslerde askorbik asit miktarının değişiklik gösterdiği (özellikle 2.yılda) ve pembe olum aşamasındaki domateslerde olgun yeşil aşamadakilere oranla daha yüksek askorbik asit içerdiği belirlenmiştir. **Kaynaş (1990)** ve **Masatçı (1997)** farklı olgunluk aşamalarındaki domateslerde yaptıkları çalışmalarda, olgunluğun ilerlemesi ile birlikte C vitamin miktarında da artış olduğunu belirtmişlerdir. **Lee ve Kader (2000)**, yeme olum aşamasında (kırmızı olum) toplanan domateslerde 19.2 mg/100g, olgun yeşil aşamada toplanarak olgunlaştırılan domateslerde ise 12.3 mg/100g oranında C vitamini içerdiğini bildirmişlerdir. Askorbik asit miktarı üzerine uygulamaların etkileri incelendiğinde özellikle kalsiyum uygulamalarının etkili olduğu gözlenmiştir. Her iki yılda da %2 CaCl₂ uygulanmış domateslerde yüksek oranda askorbik asit belirlenmiştir. **Bangerth (1976)**, kalsiyum klorit uygulanmış domateslerin C vitamin içeriğinde bir artış olduğunu belirlemiştir (**Lee ve Kader, 2000**). **Ağar ve ark. (1999)**, %1 CaCl₂ uygulanmış ve etilensiz ortamda muhafaza edilen kivi dilimlerinde kontrol ve %1 CaCl₂ uygulanarak muhafaza edilenlerden daha yüksek oranda askorbik asit içerdiğini bildirmişlerdir. 1-MCP uygulanmış domateslerde askorbik asit miktarının düşük çıkması bu uygulamanın olgunlaşmayı geciktirmesi ile de ilişkilendirilebilir.

4.1.11. Çürüme (%)

Bahçe ürünlerinin muhafazasında karşılaşılan en önemli sorunlardan birisi de meydana gelen çürüme ve bozulmalardır. Yapılan çalışmada iki farklı olgunluk aşamasındaki domateslerde muhafaza süresince meydana gelen bozulmalara ait değerler Çizelge 4.35, Çizelge 4.36, Çizelge 4.37, Çizelge 4.38, Çizelge 4.39, Çizelge 4.40 ve Çizelge 4.41’de verilmiştir.

2005 yılında yürütülen çalışmada olgunluk aşamasının çürüme üzerine etkisinin istatistiki olarak önemli olmadığı belirlenmiştir. 2006 yılında olgunluğun çürüme üzerine istatistiksel olarak önemli olduğu, olgun yeşil domateslerde ortalama çürüme %3.29, pembe olum aşamasında ise %13.88 olarak tespit edilmiştir (Çizelge 4.35).

Çizelge 4.35. Olgunluğun çürüme (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Olgun Yeşil	4.37 (5.67)	3.29 b (5.00)
Pembe	4.50 (5.29)	13.88 a (13.57)
Olgunluk LSD (%5)	Ö.D.	0.83

İlk yıl yapılan derim sonrası uygulamalardan olgun yeşil domateslerde 500 nl/l 1-MCP (%1.11), pembe olumdaki meyvelerde ise 1000 nl/l 1-MCP (%0.55) uygulamasında en düşük çürüme gözlenmiştir. Her iki olgunluk aşamasında da çürümenin en fazla olduğu uygulama ise kontrol olarak belirlenmiştir. Pembe olum aşamasındaki meyvelerde kalsiyum uygulamaları da istatistiksel olarak kontrol ile aynı grup içerisinde yer almıştır. 2. yılda da olgun yeşil domateslerde 1000, 500 ve 250 nl/l 1-MCP uygulamalarında en düşük çürüme saptanırken istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almışlardır (sırasıyla %0.65, %0.65ve %1.31). Pembe olum aşamasındaki meyvelerde ise çürümenin azaltılmasında en etkili uygulamanın 1000 nl/l 1-MCP (%2.94) olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.36).

Çizelge 4.36. Uygulamaların çürüme (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	6.67a (9.92)	7.78 a (10.08)	6.54 a (9.80)	14.38 ab (15.98)
MAP	3.89 b (6.02)	3.33 b (5.00)	1.31 bc (3.12)	11.43 bc (13.93)
%2 CaCl₂	5.56 ab (7.21)	5.55 a (7.87)	3.92 a (8.03)	17.32 a (17.84)
%4 CaCl₂	5.00 ab (6.84)	5.55 a (7.87)	5.23 a (8.26)	12.41 cd (13.11)
125 n/l 1-MCP	2.78 bc (5.12)	2.78 bc (3.97)	2.29 b (5.02)	13.72 b (15.60)
250 n/l 1-MCP	2.22 bc (4.10)	3.33 b (4.43)	1.31 c (2.68)	12.41 bc (14.75)
500 n/l 1-MCP	1.11 c (2.05)	1.11 cd (2.05)	0.65 c (1.56)	7.84 d (11.21)
1000 n/l 1-MCP	2.22 bc (4.10)	0.55 d (1.02)	0.65 c (1.56)	2.94 e (6.14)
Uygulama LSD (%5)	3.46	2.24	2.21	2.07

Muhafaza süresinin etkisi incelendiğinde artan süre ile birlikte çürüme miktarında da artma meydana gelmiştir (Çizelge 4.37). 2005 yılında her iki olgunlukta da çürüme muhafazanın 21. günde başlamış ve 35. günde en yüksek çürüme oranı görülmüştür. 2. yılda yine 21. günde başlayan çürüme muhafaza süresi sonunda olgun yeşil domateslerde %9.31, pembe domateslerde %32.59 olarak gerçekleşmiştir.

Çizelge 4.37. Muhafaza süresinin çürüme (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	0.00 c (0.00)	0.00 c (0.00)	0.00 d (0.00)	0.00 d (0.00)
7	0.00 c (0.00)	0.00 c (0.00)	0.00 d (0.00)	0.00 d (0.00)
14	0.00 c (0.00)	0.00 c (0.00)	0.00 d (0.00)	0.00 d (0.00)
21	0.83 c (1.54)	0.42 c (0.77)	1.72 c (4.10)	11.02 c (17.74)
28	6.67 b (12.29)	4.58 b (8.02)	5.39 b (9.38)	25.73 b (29.37)
35	14.58 a (20.20)	17.5 a (22.93)	9.31 a (16.56)	32.59 a (34.32)
Muh. Süresi LSD (%5)	3.00	1.94	1.92	1.79

Yürütülen ilk yıl çalışmasında her iki olgunluk aşamasında da ilk 14 gün hiçbir uygulamada çürüme meydana gelmezken, 21. günde kontrol grubu meyvelerde çürümeler başlamıştır. 35. günün sonunda olgun yeşil domateslerde en fazla çürüme %2 CaCl₂ uygulamasından elde edilirken (%26.67), %4 CaCl₂ ve kontrol uygulamaları da istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (%23.33). En az çürüme 500 nl/l 1-MCP uygulamasından elde edilmiştir (%3.33). Pembe olum aşamasındaki domateslerde 35. günde çürüme oranı %3.33 ile %30.00 arasında değişim göstermiştir. En yüksek çürüme kontrol grubu meyvelerde meydana gelirken, en az 1000 nl/l 1-MCP uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.38, Çizelge 4.39).

Çizelge 4.38. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)					
	0	7	14	21	28	35
Kontrol	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	6.67 cd (12.29)	10.00 bc (18.44)	23.33 a (28.78)
MAP	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	6.67 cd (12.29)	16.67ab (23.85)
%2 CaCl ₂	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	6.67 cd (12.29)	26.67 a (30.99)
%4 CaCl ₂	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	6.67 cd (12.29)	23.33 a (28.78)
125 nl/l 1-MCP	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	6.67 cd (12.29)	10.00 bc (18.44)
250 nl/l 1-MCP	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	6.67 cd (12.29)	6.67 cd (12.29)
500 nl/l 1-MCP	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	3.33 de (6.15)	3.33 de (6.15)
1000 nl/l 1-MCP	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	6.67 cd (12.29)	6.67 cd (12.29)

Çizelge 4.39 Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)					
	0	7	14	21	28	35
Kontrol	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	3.33 f (6.15)	13.33 cd (21.15)	30.00 a (33.21)
MAP	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	3.33 f (2.15)	16.67b-d (23.85)
%2 CaCl ₂	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	10.00 d (18.44)	23.33 ab (28.78)
%4 CaCl ₂	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	10.00 d (18.44)	23.33 ab (28.78)
125 nl/l 1-MCP	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	16.67b-d (23.85)
250 nl/l 1-MCP	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	20.00 bc (26.56)
500 nl/l 1-MCP	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 e (12.29)	6.67 e (12.29)
1000 nl/l 1-MCP	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)	3.33 f (1.15)

İkinci yılda her iki olgunluk aşamasında da çürümeler 21.günde başlamıştır. Bu muhafaza süresinde olgun yeşil meyvelerde 1000, 500, 250 nl/l 1-MCP ve MAP uygulamalarında çürüme görülmezken, %2 CaCl₂ uygulamasında en fazla çürüme oranı (%5.88) tespit edilmiştir. Muhafaza süresi sonunda 500 ve 1000 nl/l 1-MCP uygulamalarında en düşük çürüme saptanmıştır (%3.92). Çürümenin en fazla olduğu uygulama kontrol olarak belirlenmiştir (%19.61) (Çizelge 4.40). Pembe olum aşamasında 21.günde %4 CaCl₂ uygulamasında en düşük (%1.96), %2 CaCl₂ uygulamasında (%19.60) yüksek oranda çürüme tespit edilmiştir. Muhafaza süresi sonunda en az 1000 nl/l 1-MCP uygulamasında (%9.80), en fazla %2 CaCl₂ uygulamasında (%47.06) çürüme tespit edilmiştir (Çizelge 4.41).

Çizelge 4.40. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2006 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)					
	0	7	14	21	28	35
Kontrol	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	3.92 de (9.37)	15.69 ab (23.23)	19.61 a (26.20)
MAP	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	1.96 ef (4.69)	5.88 cd (14.06)
%2 CaCl ₂	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	5.88 cd (14.06)	7.84 c (16.07)	9.80 bc (18.08)
%4 CaCl ₂	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	1.96 ef (4.69)	13.72 ab (21.66)	15.69 ab (23.23)
125 nl/l 1-MCP	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	1.96 ef (4.69)	3.92 de (9.37)	7.84 c (16.07)
250 nl/l 1-MCP	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	7.84 c (16.07)
500 nl/l 1-MCP	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	3.92 de (9.37)
1000 nl/l 1-MCP	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	3.92 de (9.37)

Çizelge 4.41. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2006 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)					
	0	7	14	21	28	35
Kontrol	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	15.68 ef (23.06)	33.33 b-d (35.24)	37.25 bc (37.61)
MAP	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	9.80 fg (18.08)	27.45 d (31.55)	31.37 bd (33.97)
%2 CaCl ₂	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	19.60 e (26.20)	37.25 bc (37.56)	47.05 a (43.31)
%4 CaCl ₂	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	1.96 ij (4.69)	33.33 b-d (35.20)	39.21 ab (38.77)
125 nl/l 1-MCP	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	15.68 e (23.23)	29.41 cd (32.83)	37.25 bc (37.56)
250 nl/l 1-MCP	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	15.68 e (23.23)	27.45 d (31.55)	31.37 bd (33.73)
500 nl/l 1-MCP	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	5.88 gh (14.06)	13.72 ef (21.66)	27.45 d (31.55)
1000 nl/l 1-MCP	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	0.00 j (0.00)	3.92 hi (9.37)	3.92 hi (9.37)	9.80 fg (18.08)

Meyve ve sebzelerin optimal koşullarda muhafazası amaçlandığında bu ürünlerin kalitelerinin korunması hedeflenir. Bu ürünlerin mineral madde, vitamin, aroma, asitlik gibi kalite kriterlerinin başlangıç değerine yakın olması istenmektedir. Bütün bu kalite kriterlerinin yanında depolama süresince dikkat edilmesi gereken en önemli husus fizyolojik ve mantarsal nedenli bozulmaların engellenmesidir. Bu

amaçla derim sonrasında depolama koşullarının optimum seviyede tutulması ve derim öncesi ve sonrası uygulamalar büyük önem arz etmektedir.

Olgun yeşil olarak muhafaza edilen domateslerde pembe olum aşamasındaki meyvelere oranla daha az çürüme meydana gelmiştir. Aynı zamanda muhafaza süresinin uzaması ile birlikte çürük miktarında artış görülmüştür. Olgunluğun geciktirilmesinde etkili olan 1-MCP çürük miktarının az olmasında da etkili olmuştur. 1-MCP uygulamalarına ek olarak modifiye atmosfer paketler içinde muhafaza edilen domateslerde çürük miktarı diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında oldukça düşük düzeyde kalmıştır. Muhafazası sırasında domateslerde meydana gelen çürüme etmenlerinin tanımlanması Fitapatolog Dr. Seral YÜCEL (Adana Zirai Mücadele Araştırma Enstitüsü) tarafından yapılmış ve *Alternaria alternata* etmenli alternaria çürüklüğünün olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.38). Daha önce **Guillén ve ark. (2005)** ve **Guillén ve ark. (2007)** tarafından yapılan çalışmalarda domateslerde 1-MCP uygulamasının çürümeyi önemli ölçüde azalttığı sonucuna varmışlardır. Ancak **Fernandez-Trujillo ve Sanchez (2003)** yaptıkları çalışmada derim sonrasında 1-MCP uygulamasının *Botrytis* sp. gelişimini hızlandırdığını tespit etmişlerdir. Derim sonrası diğer bir uygulama olan modifiye atmosferlerde paketleme de çürük meyve miktarının azaltılmasında önemli ölçüde etkili olmuştur. Bu da kontrollü ve modifiye atmosfer depolamanın derim sonrasında çürümeyi azalttığı sonuçları ile uyum göstermektedir (**Batu ve Thompson, 1998, Ait-Oubahou 1999, Thompson, 2001**).



Şekil 4.38. Muhafaza edilen domateslerde *Alternaria* çürüklüğü.

4.1.12. Etilen Miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$)

Olgun yeşil ve pembe olum aşamasında bütün domateslerde muhafaza süresince etilen miktarında meydana gelen değişimler Çizelge 4.42, Çizelge 4.43, Çizelge 4.44, Şekil 4.39, Şekil 4.40, Şekil 4.41 ve Şekil 4.42’de gösterilmiştir.

2005 yılında yürütülen çalışmada olgunluğun etilen miktarına etkili olduğu belirlenmiş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Olgun yeşil domateslerde etilen üretimi ortalama $3.89 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$ iken pembe olum aşamasındakilerde $4.23 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$ olarak bulunmuştur. 2.yıl olgunlukların etilen üretim miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Olgun yeşil aşamadaki domateslerde etilen üretim miktarı $3.57 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$ ölçülürken, pembe olum aşamasındakilerde $4.16 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$ olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.42).

Çizelge 4.42. Olgunluğun etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Olgun Yeşil	3.89 b	3.57 b
Pembe	4.23 a	4.16 a
Olgunluk LSD (%5)	0.12	0.098

Yapılan uygulamaların etilen üretim miktarına etkisi oldukça açık görülmektedir. İlk yıl olgun yeşil kontrol meyvelerinde ($4.46 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) en yüksek etilen üretimi görülürken, %4 ve %2 CaCl_2 uygulanmış meyveler de istatistiksel

olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (sırasıyla 4.45 ve 4.41 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$). Pembe olum aşamasındaki meyvelerde ise en yüksek etilen üretimi %2 CaCl_2 uygulamasından elde edilirken, kontrol ve %4 CaCl_2 uygulamaları istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. En düşük etilen üretimi her iki olgunluk aşamasında da 1000 n/l 1-MCP uygulanmış meyvelerde saptanmıştır. 2006 yılında en yüksek etilen üretimi her iki olgunluk aşamasındaki meyvelerde de kontrol grubunda ölçülmüştür. En düşük değer 1000 n/l 1-MCP (olgun yeşil 2.79 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$, pembe 3.20 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) uygulanmış meyvelerde belirlenirken, olgun yeşil aşamasındaki meyvelerde 500 ve 250 n/l 1-MCP (sırasıyla 2.81 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$, 3.04 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) uygulamaları istatistiksel olarak 1000 n/l 1-MCP ile aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.43).

Çizelge 4.43. Uygulamaların etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

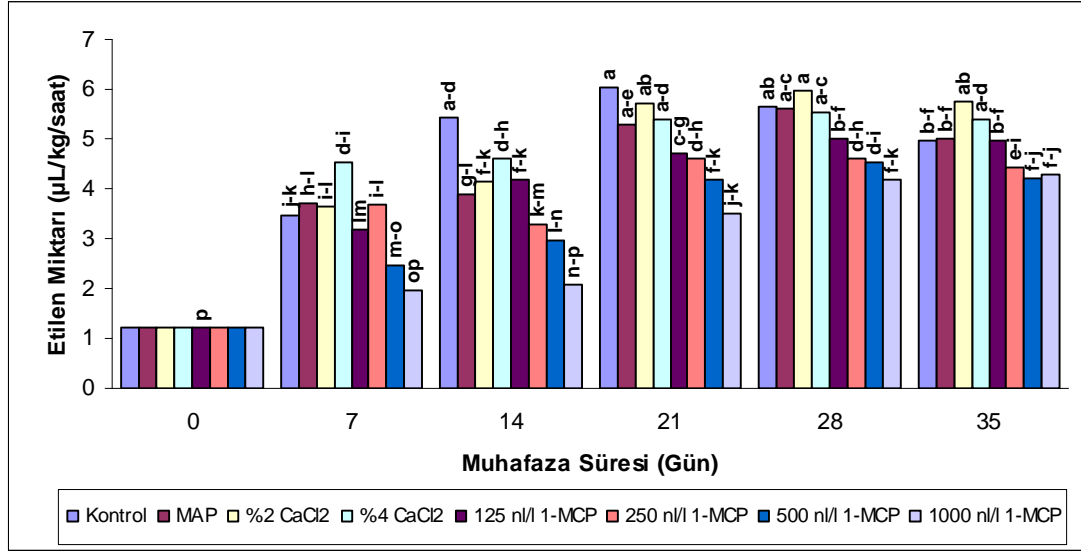
Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	4.46 a	4.94 a	4.43 a	5.02 a
MAP	4.11 ab	4.34 b	3.91 bc	4.27 c
%2 CaCl_2	4.41 a	4.96 a	4.05 b	4.61 b
%4 CaCl_2	4.45 a	4.80 a	4.06 b	4.81 ab
125 n/l 1-MCP	3.88 bc	4.29 b	3.60 c	3.60 d
250 n/l 1-MCP	3.64 cd	3.95 c	3.04 d	3.98 c
500 n/l 1-MCP	3.26 d	3.47 d	2.81 d	3.55 d
1000 n/l 1-MCP	2.87 e	3.02 e	2.76 d	3.20 e
Uygulama LSD (%5)	0.38	0.29	0.306	0.316

1. yılda muhafaza süresince etilen üretimi artış göstermiş, her iki olgunluk aşamasında da 28. günde en yüksek seviyeye ulaşmıştır (olgun yeşil 5.14 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$, pembe olum 5.11 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$). Ancak 21. ve 35. günlerdeki değer istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. 2. yılda da muhafaza süresince etilen üretimi artmıştır. Başlangıçta olgun yeşil ve pembe olumdaki meyvelerde sırasıyla ortalama 0.96 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$ ve 1.99 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$ olan değer 28. günde en üst düzeye ulaşmıştır (sırasıyla 5.17 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$ ve 5.11 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) (Çizelge 4.44).

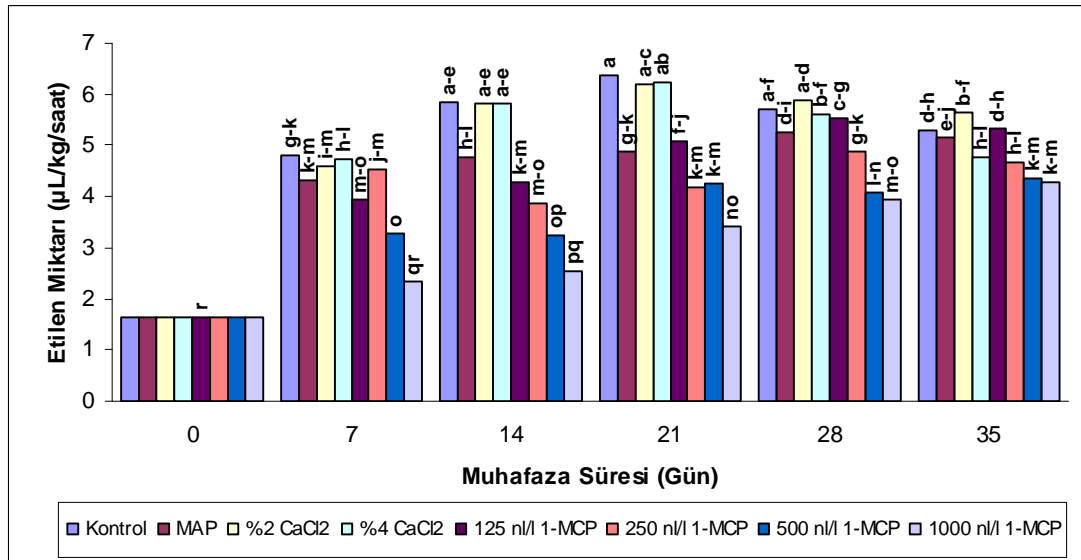
Çizelge 4.44. Muhafaza süresinin etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	1.20 d	1.62 d	0.96 e	1.99 e
7	3.33 c	4.06 c	2.44 d	3.40 d
14	3.85 b	4.53 b	3.69 c	4.43 c
21	4.93 a	5.08 a	4.24 b	4.80 b
28	5.14 a	5.11 a	5.17 a	5.11 a
35	4.88 a	4.94 a	4.99 a	5.04 ab
Muh. Süresi LSD (%5)	0.24	0.25	0.265	0.274

2005 yılında olgun yeşil olarak muhafazaya alınan domateslerde başlangıç etilen üretim miktarı $1.20 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$ olarak ölçülürken muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte artış kaydedilmiştir (Şekil 4.39). Tüm muhafaza süresince en yüksek etilen miktarı 21. günde kontrol grubu meyvelerde ölçülürken ($6.04 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$), 28. günde %2 CaCl_2 uygulaması istatistiksel aynı grup içerisinde yer almıştır ($5.97 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$). 35 günlük muhafaza süresi sonunda %2 CaCl_2 uygulanmış domateslerde en yüksek etilen üretimi ($5.74 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) saptanmıştır. En düşük etilen üretim miktarı 500 nl/l 1-MCP uygulanmış meyvelerde ölçülürken ($4.23 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$), 1000 nl/l 1-MCP uygulanmış meyveler de istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (sırasıyla $4.29 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$). Pembe olgunluktaki domateslerde başlangıç etilen üretim miktarı $1.62 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$ olarak ölçülürken özellikle muhafazanın 21. gününde üretim en yüksek seviyeye çıkmıştır. Kontrol grubu meyvelerde bu muhafaza gününde en yüksek etilen üretimi saptanmıştır ($6.37 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$). Muhafaza süresi sonunda %2 CaCl_2 uygulaması yapılmış meyvelerde en yüksek etilen üretimi ölçülmüştür ($5.64 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$). En düşük etilen üretimi ise 1000 nl/l 1-MCP uygulamasından elde edilirken ($4.27 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$), 500 nl/l 1-MCP uygulaması istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır ($4.37 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) (Şekil 4.40).



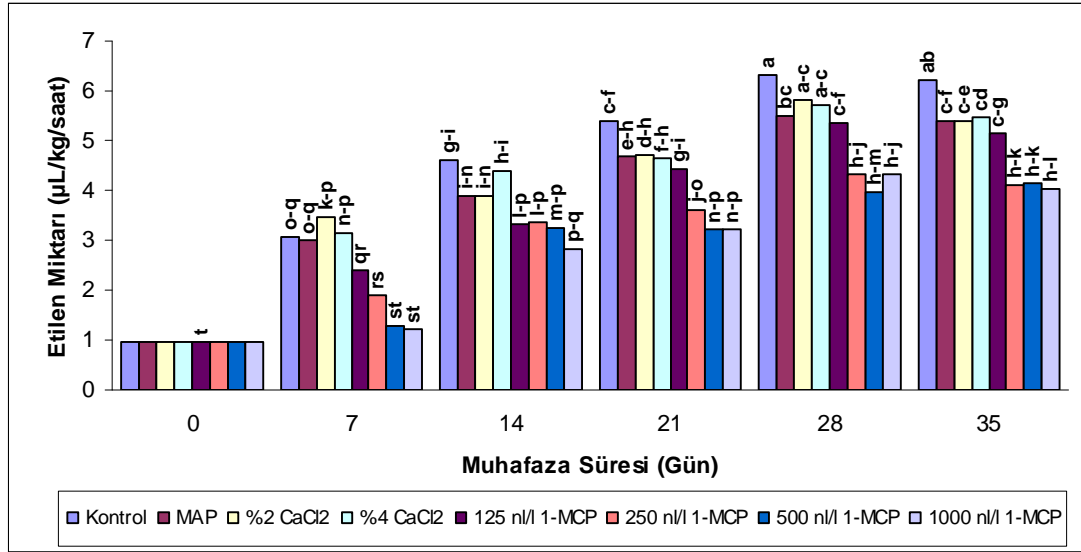
Şekil 4.39. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkileri (2005 yılı).



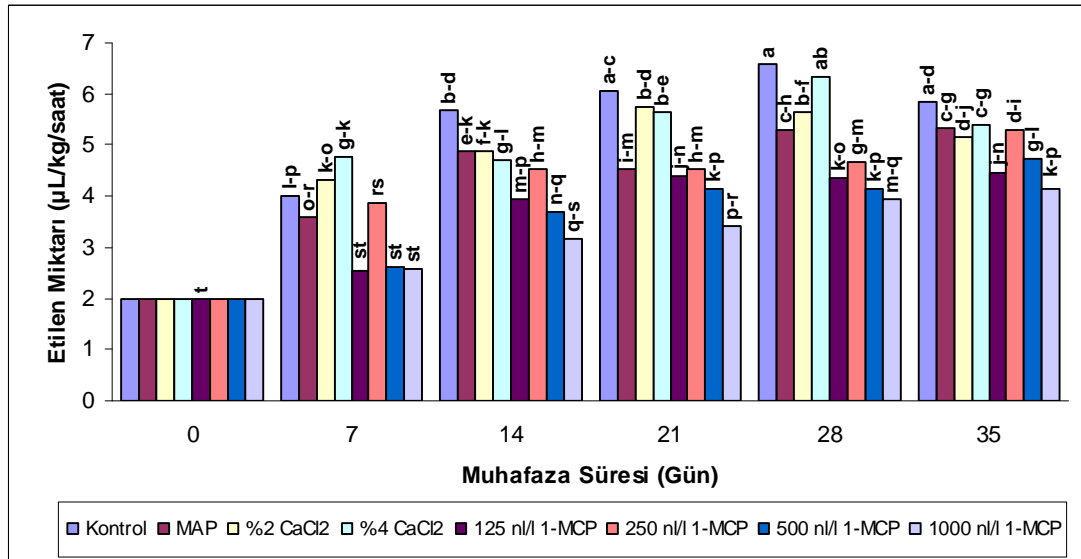
Şekil 4.40. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkileri (2005 yılı).

İkinci yıl denemesinde olgun yeşil olarak muhafazaya alınan domateslerde başlangıç etilen üretim miktarı $0.96 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$ ölçülmüştür. Muhafaza süresince artan değer 28. günde kontrol meyvelerinde maksimum değere ulaşmıştır ($6.33 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$). 35. günün sonunda yine en yüksek etilen üretimi kontrol meyvelerinde ($6.22 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) ölçülmüştür. En düşük etilen üretimi ise 1000 n/l 1-MCP uygulanmış meyvelerde ($4.04 \mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) belirlenmiştir (Şekil 4.41). Pembe olum

aşamasındaki domateslerde başlangıç etilen üretim miktarı 2.00 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$ olarak belirlenmiştir. Yine bu olgunluk aşamasında da 28. günde kontrol meyvelerinde etilen üretimi en yüksek düzeye ulaşmıştır (6.59 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$). 35 günlük muhafaza süresi sonunda etilen üretim miktarı 5.84–4.16 $\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$ arasında değişim göstermiştir. En düşük değer kontrol grubu meyvelerde en yüksek değer ise 1000 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde belirlenmiştir (Şekil 4.42).



Şekil 4.41. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.42. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince etilen miktarı ($\mu\text{L}/\text{kg}/\text{saat}$) üzerine etkileri (2006 yılı).

Etilen birçok meyve ve sebzenin büyüme, gelişme ve depolama sürecinde çeşitli etkilere sahip olan doğal olarak meydana gelen bir bitki büyüme maddesidir. Diğer klimakterik meyveler gibi domatestede de olgunlaşma süreci yüksek oranda etilen hareketine bağlıdır. Domatesin pazarlanmasını sınırlandıran ve önemli kalite kayıplarına neden olan derimden sonra olgunlaşmanın hızlanmasıdır. Bu nedenle etilen üretimini ve etkisini en aza indirebilecek tekniklerle derim sonrası ömrü uzatılabilir (**Saltveit, 1999**). 1-MCP'nin hormonal aktiviteyi yavaşlattığı ve etilen reseptörlerini bloke ettiğinden dolayı etilen aktivitesini yavaşlattığı belirlenmiştir (**Guillén ve ark., 2007**). Yaptığımız çalışmada 1-MCP uygulamalarının kontrol ve diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında etilen üretim miktarının az olmasında oldukça etkili olduğu belirlenmiştir. 1-MCP uygulamaları içerisinde de yüksek dozların düşük dozlara oranla daha etkili olduğu ve etilen üretimini yavaşlattığı tespit edilmiştir. **Hoebrechts ve ark. (2002)**, olgun yeşil, pembe olum, turuncu ve kırmızı olgun domateslere uygulanan 1-MCP'nin etilen üretiminin geciktirilmesi üzerine etkili olduğunu belirtmişlerdir. Olgun yeşil ve pembe olgunluktaki domateslerde 1-MCP uygulaması etilen üretim miktarının artışını engellerken, turuncu olgunluktakilerde azalma meydana getirmiştir. Kırmızı olgunluktaki domateslerde ise kontrol ile farklılık gözlenmemiştir. Bu da 1-MCP uygulama zamanının önemli olduğunu belirli bir olgunluktan sonra etkisiz olduğu sonucunu doğurmuştur. **Wills ve Ku (2002)**, **Opiyo ve Ying (2006)**, **Guillén ve ark. (2006)** tarafından yapılan çalışmalarda da değişik dozlardaki 1-MCP uygulamalarının kontrol ile karşılaştırıldığında etilen üretiminin düşük düzeyde kalmasında oldukça etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların sonuçları ile paralellik göstermektedir. Bu da uygun olgunluk aşamasında 1-MCP uygulayarak domateslerde etilen üretiminin geciktirebileceği ve depolama ve raf ömrünün artırılabilirliğinin bir göstergesidir.

4.1.13. Poligalaktronaz (PG) Enzim Aktivitesi (mmol/kg/s)

Olgun yeşil ve pembe olum aşamasında muhafazaya alınan domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince poligalaktronaz enzim aktivitesi üzerine etkileri Çizelge 4.45, Çizelge 4.46, Çizelge 4.47, Şekil 4.43, Şekil 4.44, Şekil 4.45 ve Şekil 4.46’da gösterilmiştir.

Yapılan çalışmada her iki yılda da olgunluğun poligalaktronaz (PG) enzim aktivitesi üzerine istatistiksel olarak etkili olduğu belirlenmiştir. Her iki yılda da pembe olumdaki domateslerde daha yüksek aktivite tespit edilmiştir. 1. yıl olgun yeşil domateslerde PG aktivitesi 3.66 mmol/kg/s, pembe domateslerde 4.17 mmol/kg/s olarak ölçülmüştür. 2.yılda ise pembe olgunluktaki domateslerde 3.02 mmol/kg/s olan değer olgun yeşil domateslerde 2.40 mmol/kg/s olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.45).

Çizelge 4.45. Olgunluğun poligalaktronaz enzim aktivitesi (mmol/kg/s) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Olgun Yeşil	3.66 b	2.40 b
Pembe	4.17 a	3.02 a
Olgunluk LSD (%5)	0.044	0.045

Yapılan uygulamaların PG aktivitesi üzerine etkisi her iki olgunluk aşamasında da net bir şekilde ortaya çıkmıştır. Her iki yılda da olgun yeşil olumdaki meyvelerde en yüksek PG aktivitesi %4 CaCl₂ (4.25 mmol/kg/s) uygulanmış meyvelerde saptanırken kontrol grubu (4.21 mmol/kg/s) meyveler de istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Pembe olumda muhafazaya alınan domateslerde ise PG aktivitesi kontrol grubunda en yüksek bulunmuştur (4.97 mmol/kg/s). En düşük PG aktivitesi ise olgun yeşil aşamada ilk yıl modifiye atmosfer paketler içerisindeki domateslerde olurken (3.00 mmol/kg/s), 1000 nl/l 1-MCP uygulaması istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (3.10 mmol/kg/s). Pembe olumdaki meyvelerde de en düşük PG aktivitesi 1000 nl/l 1-MCP (2.62 mmol/kg/s) uygulamasında gerçekleşmiştir (Çizelge 4.46).

Çizelge 4.46. Uygulamaların poligalaktronaz enzim aktivitesi (mmol/kg/s) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
Kontrol	4.21 a	4.97 a	2.79 a	3.51 a
MAP	3.00 f	3.97 d	2.21 d	2.77 e
%2 CaCl ₂	3.83 c	4.26 b	2.56 b	3.16 bc
%4 CaCl ₂	4.25 a	4.07 cd	2.71 a	3.27 b
125 n/l 1-MCP	4.02 b	4.30 b	2.32 cd	3.07 c
250 n/l 1-MCP	3.53 d	4.11 c	2.39 c	2.92 d
500 n/l 1-MCP	3.35 e	3.94 d	2.28 cd	2.83 de
1000 n/l 1-MCP	3.10 f	3.76 e	1.97 e	2.62 f
Uygulama LSD (%5)	0.02	0.13	0.12	0.13

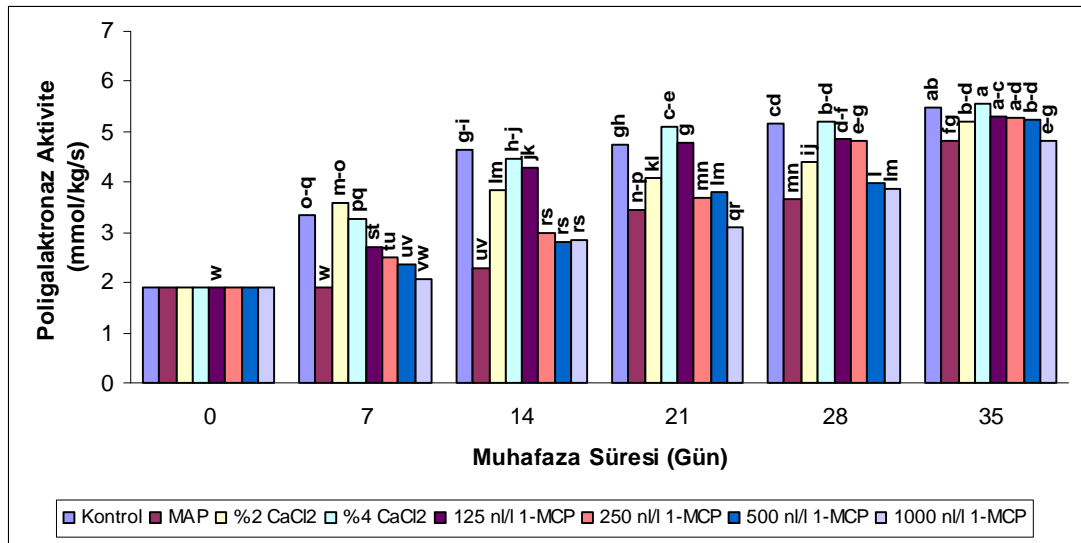
Muhafaza süresinin poligalaktronaz enzim aktivitesi üzerine etkisi incelendiğinde muhafaza süresinin artması ile birlikte enzim aktivitesinde artış görülmüştür (Çizelge 4.47). İlk yıl başlangıçta PG aktivitesi olgun yeşil domateslerde 1.89 mmol/kg/s, pembe domateslerde 2.32 mmol/kg/s olarak ölçülmüştür. Muhafaza süresince artan değer 35. günde PG aktivitesi sırasıyla 5.22 mmol/kg/s ve 5.37 mmol/kg/s olmuştur. 2. yılda olgun yeşil domateslerde 1.49 mmol/kg/s olan değer 35. günde 3.61 mmol/kg/s'e çıkmıştır. Pembe domateslerde de başlangıç değeri 1.83 mmol/kg/s olan değer 35. günde 4.77 mmol/kg/s olarak ölçülmüştür.

Çizelge 4.47. Muhafaza süresinin poligalaktronaz enzim aktivitesi (mmol/kg/s) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

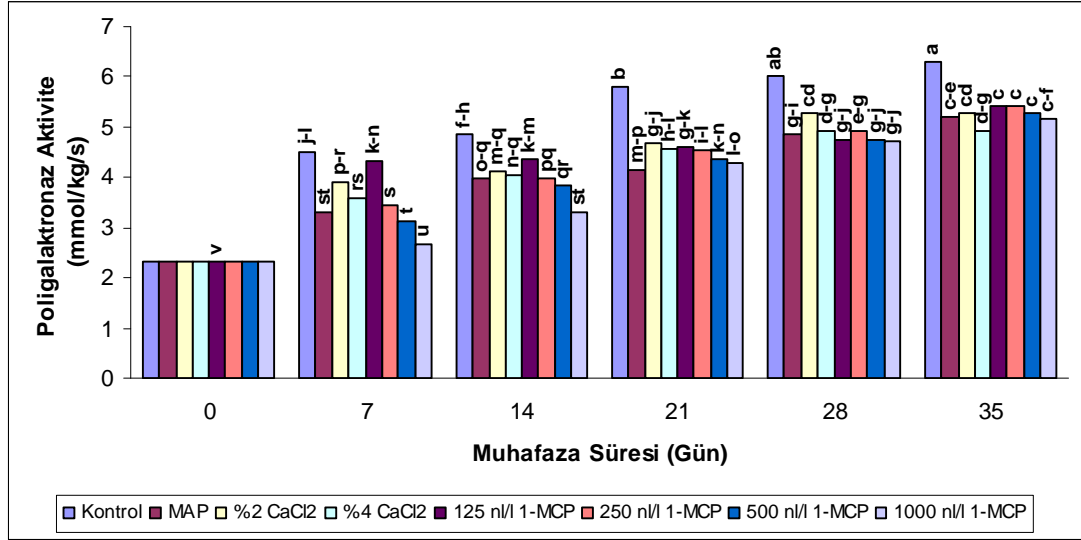
Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Olgun Yeşil	Pembe	Olgun Yeşil	Pembe
0	1.89 f	2.32 f	1.49 f	1.83 f
7	2.72 e	3.62 e	1.70 e	2.21 e
14	3.52 d	4.06 d	2.06 d	2.62 d
21	4.09 c	4.63 c	2.54 c	3.06 c
28	4.53 b	5.03 b	3.02 b	3.63 b
35	5.22 a	5.37 a	3.61 a	4.77 a
Muh. Süresi LSD (%5)	0.10	0.11	0.10	0.11

2005 yılında yürütülen çalışmada olgun yeşil aşamada muhafazaya alınan domateslerde başlangıç PG aktivitesi 1.89 mmol/kg/s olarak belirlenmiştir. Muhafaza süresinin uzaması ile birlikte PG aktivitesinde artış meydana gelmiştir. 35. günün sonunda en yüksek PG aktivitesi %4 CaCl₂ uygulanmış domateslerde (5.55 mmol/kg/s), en düşük aktivite ise modifiye atmosfer paketlerde muhafaza edilen domateslerde tespit edilmiştir (4.81 mmol/kg/s) (Şekil 4.43).

Bu yılda pembe olgunluktaki domateslerde artan muhafaza süresi ile birlikte özellikle kontrol grubu meyvelerde çok hızlı bir artış meydana gelmiştir. Bu olgunluk aşamasındaki meyvelerde en düşük değer başlangıçta elde edilmiştir (2.32 mmol/kg/s). Muhafaza süresinin sonunda ise kontrol grubu domateslerde en yüksek PG aktivitesi belirlenirken (6.29 mmol/kg/s), en düşük aktivite 1000 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde tespit edilmiştir (5.18 mmol/kg/s). Bu dönemde düşük PG aktivitesinde en etkili ikinci yöntemin modifiye atmosferde muhafaza olduğu saptanmıştır (Şekil 4.44).

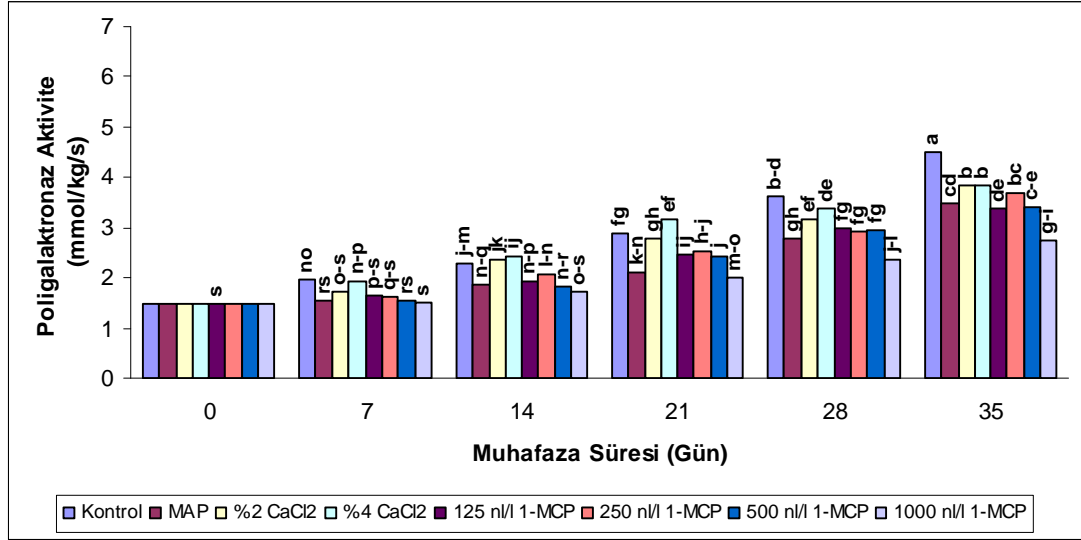


Şekil 4.43. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince poligalaktronaz enzim aktivitesi (mmol/kg/s) üzerine etkileri (2005 yılı).

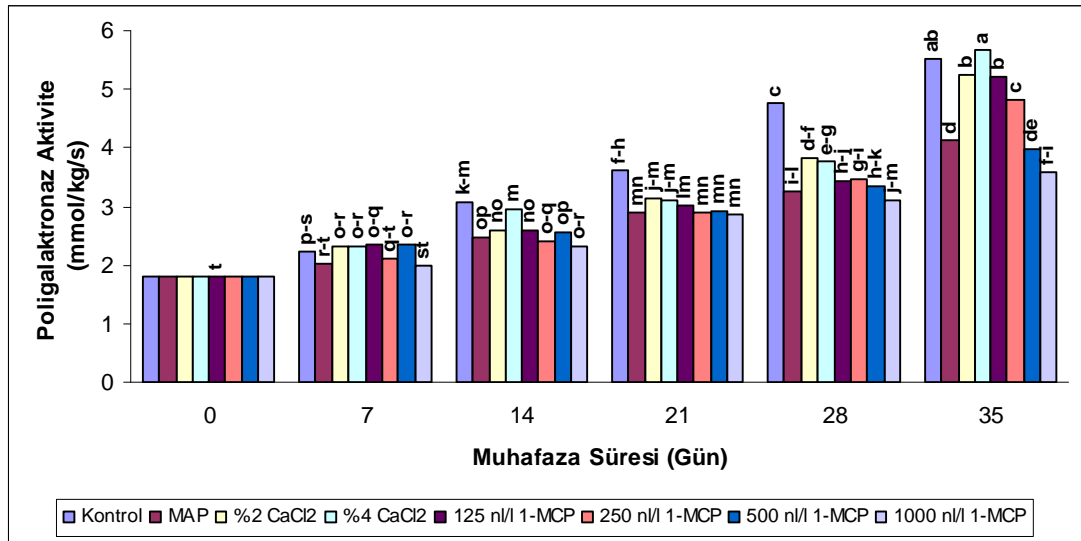


Şekil 4.44. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince poligalakturonaz enzim aktivitesi (mmol/kg/s) üzerine etkileri (2005 yılı).

2006 yılında yürütülen çalışmada olgun yeşil olgunlukta muhafazaya alınan domateslerde PG aktivitesi başlangıç değeri 1.49 mmol/kg/s iken yine muhafaza süresinin uzamasına bağlı olarak artış meydana gelmiştir. 35. günün sonunda en yüksek değer kontrol grubu meyvelerde ölçülürken (4.51 mmol/kg/s), en düşük değer yine 1000 n/l 1-MCP uygulamasından elde edilmiştir (2.73 mmol/kg/s) (Şekil 4.45). Pembe olgunluktaki meyvelerde başlangıç PG aktivitesi 1.82 mmol/kg/s olarak ölçülmüştür. Bu olgunluk aşmasında özellikle 35. günde değerlerde önemli artışlar meydana gelmiştir. En düşük PG aktivitesi 1000 n/l 1-MCP uygulanmış domateslerde ölçülürken (3.58 mmol/kg/s), 500 n/l 1-MCP uygulamasının da istatistiksel olarak bu uygulamaya en yakın değeri verdiği tespit edilmiştir (3.98 mmol/kg/s). En yüksek PG aktivitesi ise %4 CaCl₂ uygulanmış domateslerde gerçekleşmiştir (5.67 mmol/kg/s) (Şekil 4.46).



Şekil 4.45. Olgun yeşil domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince poligalaktronaz enzim aktivitesi (mmol/kg/s) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.46. Pembe olgunluktaki domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince poligalaktronaz enzim aktivitesi (mmol/kg/s) üzerine etkileri (2006 yılı).

Bitki bünyesinde bulunan pektin sentezlendikten sonra, protopektin denen suda çözünemez bir forma dönüşür. Protopektin hücreleri bir arada tutan bağ maddesi görevini yüklenir ve dokuya sertlik verir. Bu pektin maddesi bitki bünyesinde bulunan doğal pektinazlarla pektin ve hemiselüloza parçalanır ve pektin

molekülü küçük zincirlere bölünür. Bunu sonucunda da doku gevşeyerek meyvede yumuşama meydana gelir. Bu meydana gelen yumuşama poligalaktonaz aktivite ile ilişkilendirilebilmektedir (**Giovannoi ve ark., 1992; Cemeroğlu ve ark., 2001**).

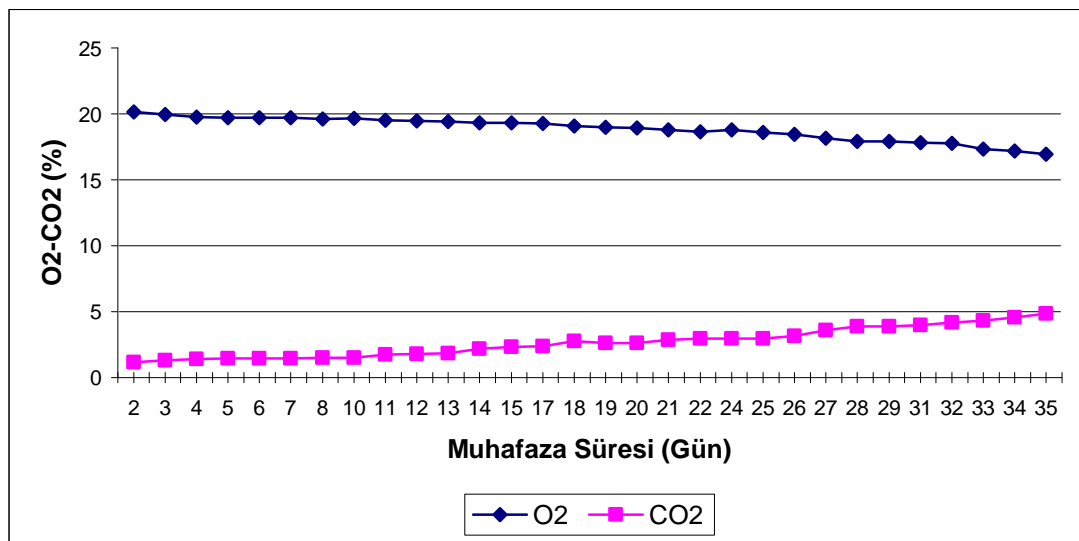
Olgunluğun PG aktivitesi üzerine etkisi oldukça açık görülmektedir. Olgun yeşillerde daha düşük aktivite gerçekleşmiştir. Bu da yeşil olgunlukta PG aktivitesinin daha düşük olduğunu olgunlukla birlikte aktivitenin arttığını belirten **Hobson (1965)** ve **Tucker (1980)**'in sonuçları benzerlik göstermektedir. Her iki yıl ve olgunlukta da kontrol ve kalsiyum uygulamalarında PG aktivitesi oldukça yüksek bulunmuştur. Bununla birlikte 1-MCP uygulanmış domateslerde de PG aktivitesinin artış hızının az olması uygulanan dozun artması ile azalmıştır. **Mostofi ve ark. (2003)**, olgun yeşil domateslerde 3 farklı sıcaklıkta (15, 20 ve 25°C) 24 gün muhafaza edilen domateslerde 250 nl/l – MCP uygulamasının PG aktivitesinin artışını sıcaklığa bağlı olarak geciktirdiğini belirlemişlerdir. 25°C'de bu gecikme 6 gün iken, 15°C'de 18 gün olarak belirlemişlerdir. Araştırmacılara göre 1-MCP uygulaması ile sertlik kaybı ve PG aktivitesi arasındaki ilişkinin etkilenmediğini, 1-MCP'nin hücre duvarlarının yıkılmasında neden olan enzim aktivitesinde etilenin etkili olduğunu belirlemişlerdir. Meyve yumuşaması ve PG aktivitesinin domateslerde etilen üretiminin başlamasına bir tepki olarak birlikte değişim gösterdiğini tespit etmişlerdir. **Choi ve ark. (2008)** ve **Choi ve Huber (2008)** tarafından sıvı 1-MCP uygulamasının PG aktivitesini kontrole ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde geciktirdiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlarda da 1-MCP'nin özellikle 1000 nl/l dozu PG aktivitesinin geciktirilmesinde önemli derecede etkili bulunmuştur. Bunun yanında modifiye atmosfer paketlerde muhafaza edilen domateslerde de PG aktivitesi oldukça düşük düzeyde gerçekleşmiştir. 1-MCP'nin etileni bloke edici özelliği nedeniyle PG aktivitesini geciktirdiği düşünülmektedir. Bu sonuçla **Mostofi ve ark.(2003)**'nın elde ettiği sonuçlarla benzerlik göstermektedir. Ancak MAP'larda etilen miktarı yüksek çıkmasına rağmen PG aktivitesi düşük çıkmıştır. Bunun yanında MAP'lardaki elastikiyet değeri muhafaza süresince korunmuş, çok fazla kayıp meydana gelmemiştir. Dolayısıyla elastikiyet veya sertlik kaybı ile PG aktivitesi ilişkilendirilebilir.

4.1.14. Modifiye Atmosfer Paketler İçerisindeki O₂ ve CO₂ Miktarları (%)

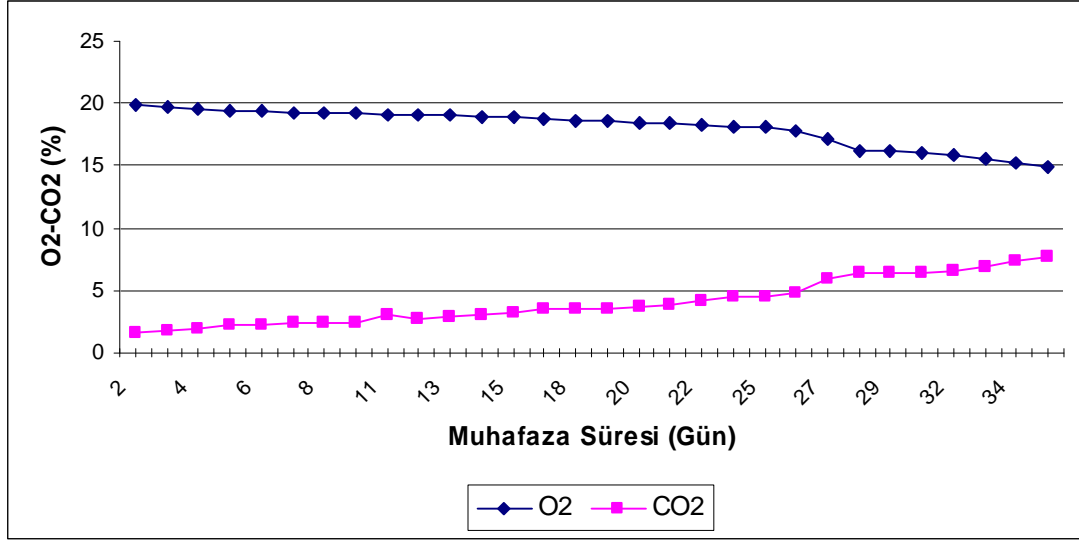
Olgun yeşil ve pembe olum aşamasında bütün olarak muhafaza edilen domateslerde günlük O₂ ve CO₂ değerleri Şekil 4.47 ve 4.48’de gösterilmiştir.

35 günlük muhafaza süresince her iki olgunluk aşamasında da torbalar içerisinde O₂ miktarında azalma; CO₂ miktarında ise artma meydana gelmiştir. Olgun yeşil meyvelerin muhafaza edildiği torbalarda O₂ miktarı muhafazanın 2.gününde %20.1 olarak ölçülürken 35 günlük muhafaza süresi sonunda %16.9’a düşmüştür. Yine bu meyvelerde CO₂ miktarında başlangıçta %1.2 olarak ölçülen değer muhafaza süresince poşet içerisindeki CO₂’nin birikmesi ile birlikte %4.9’a çıkmıştır. Pembe olum aşamasında başlangıçta torba içerisinde O₂ miktarı %19.9; CO₂ miktarı %1.5 olarak ölçülmüştür. Muhafaza süresince bu olgunluk aşamasında da O₂ miktarında azalma; CO₂ miktarında artış gözlemiştir. Muhafaza süresi sonunda O₂ %14.9; CO₂ %7.7 olarak belirlenmiştir.

Modifiye atmosfer paketlerde depolamanın ana prensibi ortamda bulunan oksijenin azalıp, karbondioksit miktarının artması sonucu olgunlaşmayı geciktirmek, sertliği korumak ve çürümeleri azaltmaktır. Bunun yanında poşet içerisindeki nem düzeyinin yüksek olmasıyla ağırlık kaybında da azalmalar görülmektedir.



Şekil 4.47. Olgun yeşil aşamadaki domateslerin muhafazasında modifiye atmosfer paketler içerisindeki O₂ ve CO₂ değişimleri (%).



Şekil 4.48. Pembe olum aşamadaki domateslerin muhafazasında modifiye atmosfer paketler içerisindeki O₂ ve CO₂ değişimleri (%).

4.1.15. Bazı Meyve Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler

Denemede farklı uygulamalar yapılarak muhafaza edilen olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki domateslerde bazı kalite kriterleri arasındaki ilişkiler istatistiksel olarak belirlenmiş ve elde edilen sonuçlar aşağıda özetlenmiştir.

4.1.15.1. Olgun Yeşil Domateslerde Bazı Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler

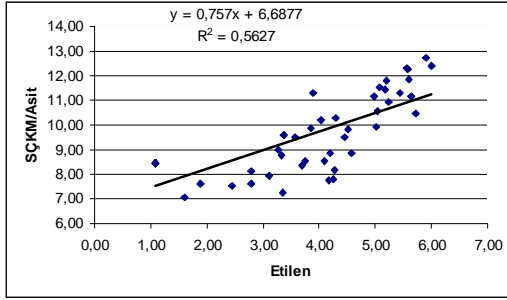
Çalışmada kullanılan olgun yeşil domateslerde meyve kalite özellikleri arasındaki ilişkiyi gösteren tablo Ek 1'de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde meyvedeki etilen üretiminin bütün kalite kriterleri ile ilişkisinin istatistiksel açıdan önemli olduğu belirlenmiştir.

Etilen üretimi ile domateslerde olgunluk indeksi olarak kullanılan SÇKM/Asit miktarı arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon grafiği Şekil 4.49'da gösterilmiştir. Söz konusu şekil incelendiğinde etilen üretimi ile olgunluk indeksi arasında ilişkinin %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir. Bu ilişki pozitif

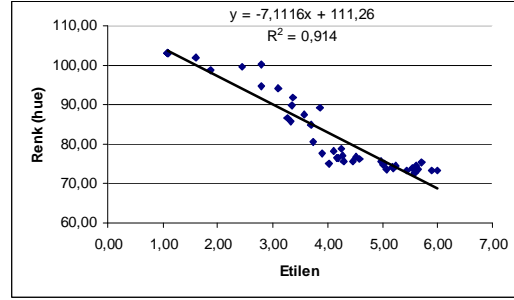
yönde ve kuvvetli bir ilişki olduğu saptanmıştır ($r=0.75$). Etilen miktarı ile hue değeri arasındaki negatif ve çok kuvvetli ($r=-0.96$) bir ilişki olduğu saptanmıştır. Bu ilişki istatistiksel açıdan %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Şekil 4.50). Etilen miktarının likopen ve klorofil ile korelasyonunu gösteren grafikler sırasıyla Şekil 4.51 ve Şekil 4.52’de gösterilmiştir. Etilen miktarı ile likopen arasında pozitif yönde ve çok kuvvetli ($r=0.92$); klorofil ile negatif ve çok kuvvetli ($r=-0.94$) bir ilişki olduğu saptanmıştır. Her iki özelliğe istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Etilen miktarı ile PG arasındaki ilişkiyi gösteren grafik Şekil 4.53’de verilmiştir. Söz konusu şekil incelendiğinde bu iki özellik arasında pozitif yönde ve kuvvetli bir ilişki olduğu ($r=0.88$) belirlenmiştir.

Şekil 4.54’de PG ile elastikiyet arasındaki ilişkiyi gösteren grafik yer almaktadır. Söz konusu şekil incelendiğinde PG ile elastikiyet arasında negatif ve çok kuvvetli ($r=-0.96$) bir ilişki olduğu saptanmıştır.

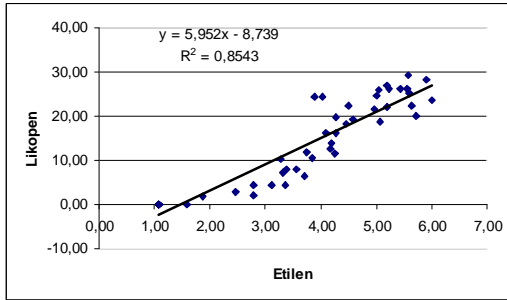
Meyve kabuk rengi (hue) ile likopen ve klorofil arasındaki korelasyonu gösteren grafikler Şekil 4.55 ve Şekil 4.56’da gösterilmiştir. Söz konusu grafikler incelendiğinde hue değeri ile likopen arasında negatif ve çok kuvvetli ($r=-0.94$); klorofil ile pozitif yönde ve çok kuvvetli ($r=0.95$) bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Her iki ilişki de %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.



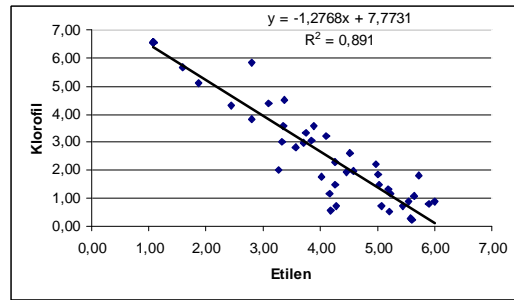
Şekil 4.49. Etilen ile SÇKM / Asit arasında saptanan korelasyon.



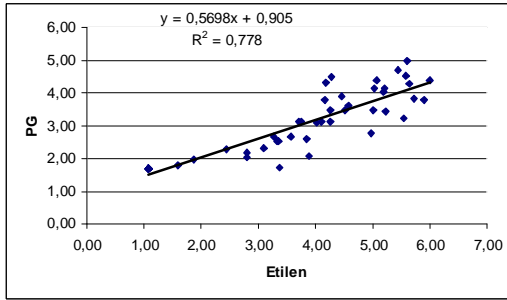
Şekil 4.50. Etilen ile Renk (hue) arasında saptanan korelasyon.



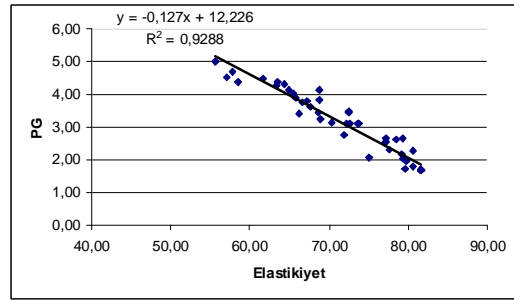
Şekil 4.51. Etilen ile Likopen arasında saptanan korelasyon.



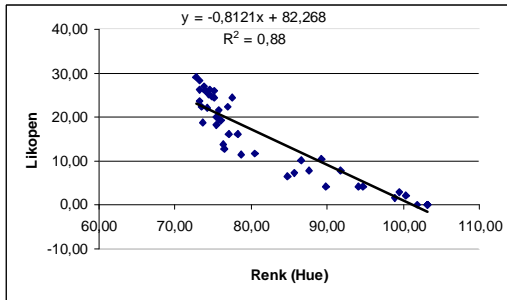
Şekil 4.52. Etilen ile Klorofil arasında saptanan korelasyon .



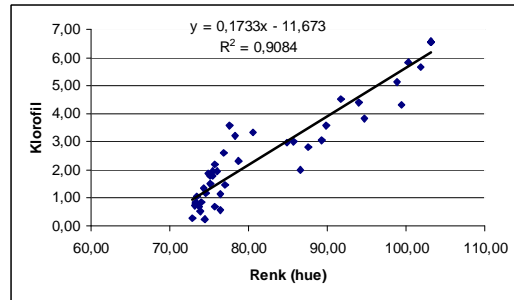
Şekil 4.53. Etilen ile PG arasında saptanan korelasyon.



Şekil 4.54. PG ile Elastikiyet arasında saptanan korelasyon.



Şekil 4.55. Likopen ile Renk (hue) arasında saptanan korelasyon.



Şekil 4.56. Klorofil ile Renk (hue) arasında saptanan korelasyon.

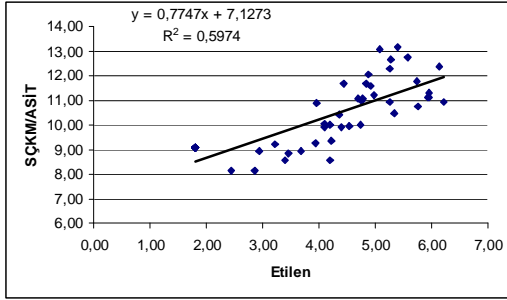
4.1.15.2. Pembe Olgunluktaki Domateslerde Bazı Kalite Kriterleri Arasındaki İlişkiler

Pembe olgunluktaki domateslerde meyve kalite özellikleri arasındaki ilişkiyi gösteren tablo Ek 2’de verilmiştir. Çizelge incelendiğinde etilenin askorbik asit dışındaki bütün kalite kriterleri ile istatistiksel açıdan %1 seviyesinde ilişkili olduğu belirlenmiştir.

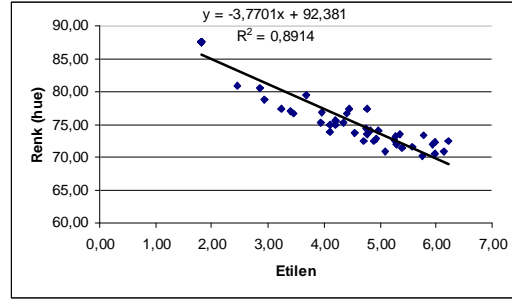
Etilen üretimi ile SÇKM / Asit arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon Şekil 4.57’de gösterilmiştir. Şekil incelendiğinde bu iki özellik arasındaki pozitif yönde ve kuvvetli bir ilişki olduğu ($r=0.77$) ve söz konusu ilişkinin %1 seviyesinde önemli olduğu görülmektedir. Etilen üretimi ile domateslerin kabuklarındaki hue değerinin ölçülmesi ile elde edilen renk arasında negatif yönde ve çok kuvvetli bir ilişki olduğu ($r=-0.94$) belirlenmiştir. Bu ilişki istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur (Şekil 4.58). Etilen üretimi ile likopen arasında pozitif yönde ve çok kuvvetli bir ilişki olduğu ($r=0.95$) ve bu ilişkinin istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.59). Şekil 4.60’da klorofil miktarı ile etilen üretimi arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon yer almaktadır. Söz konusu şekil incelendiğinde etilen klorofil arasında çok kuvvetli ve negatif ($r=-0.88$) bir ilişkinin olduğu belirlenmiştir. Etilen üretimi ile PG arasında pozitif yönde ve kuvvetli bir ilişki olduğu ($r=0.82$) saptanmıştır (Şekil 4.61).

Elastikiyet ile PG aktivite arasındaki ilişkiyi gösteren korelasyon grafiği Şekil 4.62’de verilmiştir. Bu iki özellik arasında negatif ve çok kuvvetli bir ilişki saptanmıştır ($r=-0.94$). Bu ilişki %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.

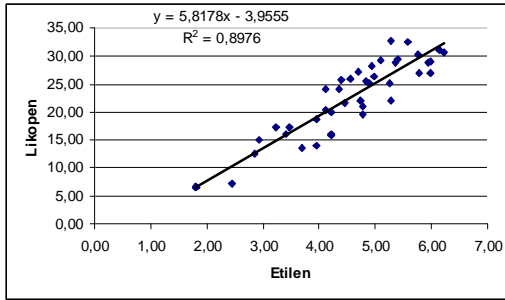
Meyve kabuğundaki rengin belirlenmesinde kullanılan hue değeri ile likopen miktarı arasındaki ilişki Şekil 4.63’de gösterilmiştir. Söz konusu şekli incelendiğinde hue değeri ile likopen arasında negatif ve çok kuvvetli bir ilişki ($r=-0.92$) olduğu belirlenmiş ve istatistiksel olarak %1 seviyesinde önemli bulunmuştur. Şekil 4.64’de klorofil ile hue değeri arasındaki ilişkiyi gösteren grafik yer almaktadır. Bu iki özellik arasında pozitif yönde ve kuvvetli bir ilişki olduğu saptanmış ($r=0.95$) ve %1 seviyesinde önemli bulunmuştur.



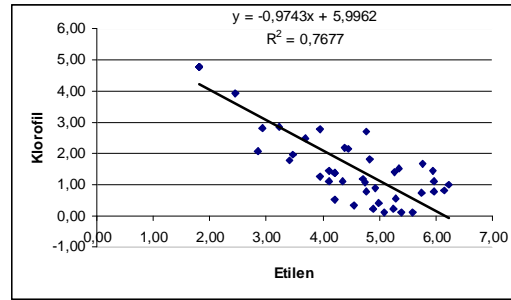
Şekil 4.57. Etilen ile SÇKM / Asit arasında saptanan korelasyon.



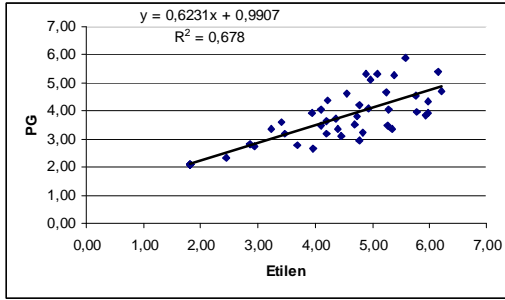
Şekil 4.58. Etilen ile Renk (hue) arasında saptanan korelasyon.



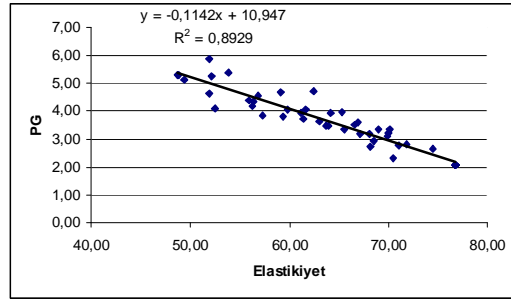
Şekil 4.59. Etilen ile Likopen arasında saptanan korelasyon.



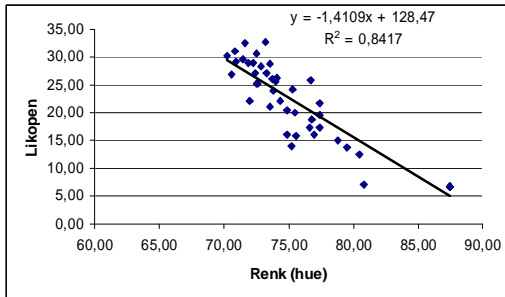
Şekil 4.60. Etilen ile Klorofil arasında saptanan korelasyon.



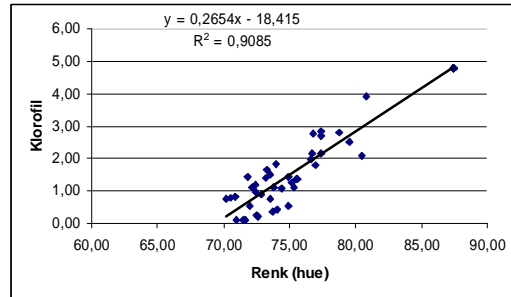
Şekil 4.61. Etilen ile PG arasında saptanan korelasyon.



Şekil 4.62. PG ile Elastikiyet arasında saptanan korelasyon.



Şekil 4.63. Likopen ile Renk (hue) arasında saptanan korelasyon.



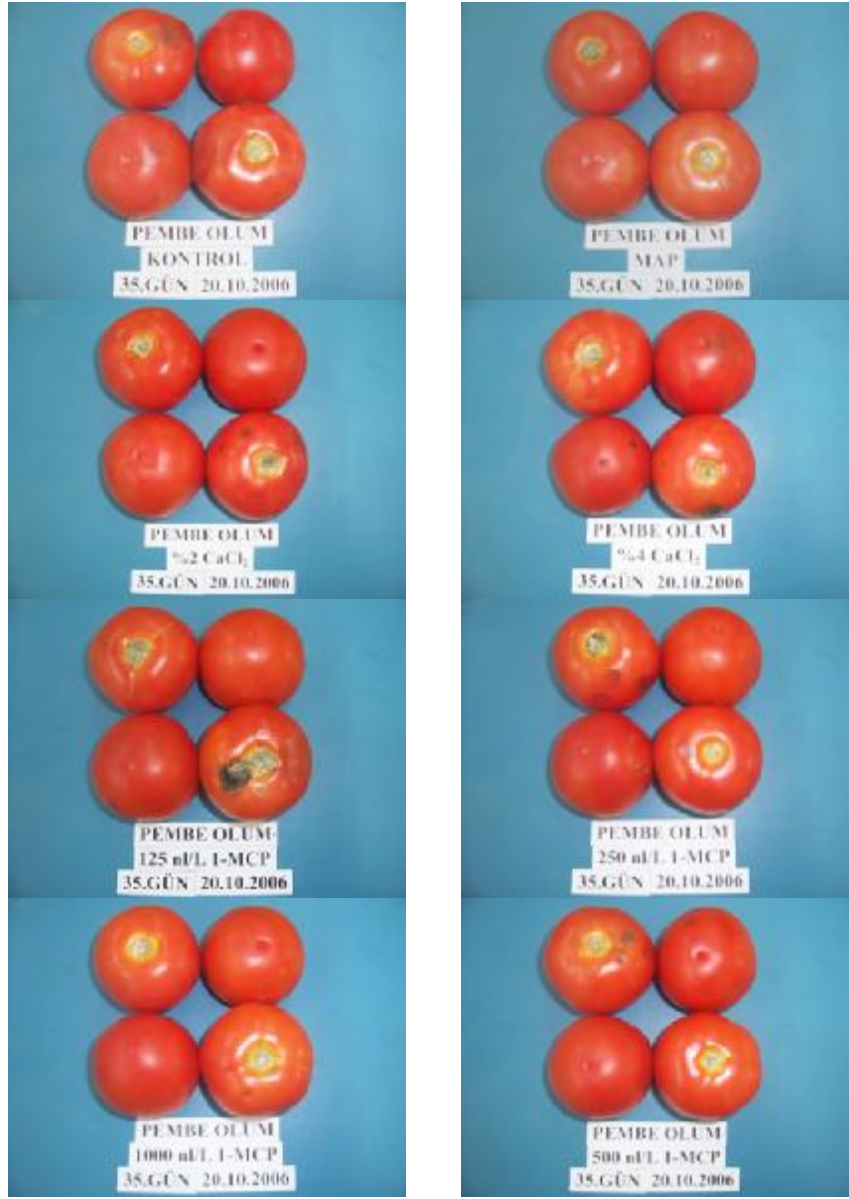
Şekil 4.64. Klorofil ile Renk (hue) arasında saptanan korelasyon.



Şekil 4.65. Olgun yeşil ve pembe olum aşamasındaki Zorro domates çeşidinde muhafaza başlangıcından genel görünüm.



Şekil 4.66. Olgun yeşil aşamasındaki Zorro domates çeşidinde muhafazanın 35.gününde genel görünümü.



Şekil 4.67. Pembe olum aşamasındaki Zorro domates çeşidinde muhafazanın 35.gününde genel görünümü.

4.2. Taze Doğranmış Olarak Muhafaza Edilen Domateslerde Kalite Özellikleri**4.2.1. Ağırlık Kaybı (%)**

Taze doğranmış domateslerde 14 günlük muhafaza süresince farklı uygulamaların ağırlık kaybı üzerine etkileri Çizelge 4.48, Çizelge 4.49, Çizelge 4.50, Çizelge 4.51, Çizelge 4.52, Çizelge 4.53 ve Çizelge 4.54’de gösterilmiştir.

Olgunlukların ağırlık kaybı üzerine etkisi incelendiğinde ilk yıl pembe olum aşamasında ortalama ağırlık kaybı %1.54 iken kırmızı olum aşamasında bu değer %1.72 olarak saptanmıştır ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2. yıl yine kırmızı olgunluktaki dilimlerde pembe dilimlere oranla daha fazla ağırlık kaybı meydana gelmiştir ve fark istatistiksel olarak önemli bulunmuştur (Çizelge 4.48).

Çizelge 4.48 Olgunluğun ağırlık kaybı (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Pembe	1.54 b (5.84)	1.06 b (5.86)
Kırmızı	1.72 a (6.21)	1.34 a (5.30)
Olgunluk LSD (%5)	0.19	0.23

Derim sonrasında kalitenin korunması amacıyla yapılan uygulamaların ağırlık kaybı üzerinde etkisi incelendiğinde 2005 yılında her iki olgunlukta da en yüksek kayıp MAP uygulamasında (pembe %2.26; kırmızı %2.28) meydana gelmiştir. En düşük kayıplar ise kontrol grubundaki dilimlerde gerçekleşmiştir. Ancak pembe dilimlerde kalsiyum uygulamaları da istatistiksel olarak kontrol ile aynı grup içerisinde yer almıştır. 2. yıl pembe dilimlerde MAP uygulamasında fazla (%1.40), %1 CaCl₂ uygulamasında en az (0.85) ağırlık kaybı meydana gelmiştir. %2 CaCl₂ uygulaması %1 CaCl₂ ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır. Kırmızı dilimlerde en fazla ağırlık kaybı %2 CaCl₂ uygulamasında (%1.58) meydana gelmiştir. En az ağırlık kaybı kontrolde ölçülürken sırasıyla MAP ve %1 CaCl₂ uygulamaları da istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.49).

Çizelge 4.49. Uygulamaların ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
Kontrol	0.99 b (5.13)	1.13 c (5.46)	1.11 b (5.44)	1.17 b (5.55)
MAP	2.26 a (7.66)	2.28 a (7.72)	1.40 a (6.14)	1.23 b (5.63)
%1 CaCl₂	1.05 b (5.24)	1.29 b (5.83)	0.85 c (4.74)	1.38 b (5.91)
%2 CaCl₂	1.08 b (5.33)	1.29 b (5.81)	0.88 c (4.89)	1.58 a (6.37)
Uygulama LSD (%5)	0.24	0.12	0.28	0.40

Muhafaza süresinin etkisine bakıldığında muhafaza süresinin uzaması ile birlikte % ağırlık kaybında artış meydana gelmiştir. 2. günde ortalama ağırlık kaybı pembe dilimlerde %0.38, kırmızı dilimlerde %0.42 iken, 14. günde ortalama ağırlık kaybı sırasıyla %3.01 ve %3.12 olarak kaydedilmiştir. 2. yılda muhafaza süresiyle artan ağırlık kaybı 14. günde pembe dilimlerde %2.08, kırmızı dilimlerde %2.77 olarak gerçekleşmiştir (Çizelge 4.50).

Çizelge 4.50. Muhafaza süresinin ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
0	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)
2	0.38 g (3.49)	0.42 g (3.71)	0.39 g (3.59)	0.35 g (3.32)
4	0.68 f (4.68)	0.73 f (4.85)	0.59 f (4.37)	0.51 f (4.06)
6	0.95 e (5.48)	1.04 e (5.78)	0.90 e (5.35)	0.91 e (5.37)
8	1.33 d (6.45)	1.53 d (7.03)	1.26 d (6.38)	1.73 d (7.51)
10	1.93 c (7.87)	2.28 c (8.59)	1.50 c (6.92)	2.07 c (8.24)
12	2.50 b (8.98)	2.86 b (9.63)	1.76 b (7.58)	2.40 b (8.85)
14	3.01 a (9.78)	3.12 a (10.06)	2.08 a (8.22)	2.77 a (9.57)
Muh. Süresi LSD (%5)	0.34	0.16	0.40	0.56

2005 yılında Uygulama x muhafaza süresi etkisi incelendiğinde, pembe olum aşamasındaki dilimlerde muhafazanın 2. gününde MAP uygulamasında en yüksek (%0.50) ağırlık kaybı meydana gelmiştir. %2 CaCl₂, %1 CaCl₂ ve kontrol dilimlerinde sırasıyla %0.34; %0.33 ve %0.33 kayıp meydana gelirken bütün

uygulamalar istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Muhafaza süresinin 14. gününde MAP uygulamasında en yüksek ağırlık kaybı meydana gelirken (%5.36), en düşük ağırlık kaybı kontrol grubu dilimlerde gerçekleşmiştir (%2.13). %1 CaCl₂ ve %2 CaCl₂ uygulamalarında ağırlık kaybı sırasıyla %2.25 ve %2.30 olarak gerçekleşmiş istatistiksel olarak aynı grupta yer almışlardır (Çizelge 4.51).

Kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde de muhafazanın 2. gününde ağırlık kaybı en yüksek MAP uygulamasında saptanmıştır (%0.55). En düşük kayıp ise sırasıyla kontrol (%0.33), %1 CaCl₂ (%0.34) ve %2 CaCl₂ (%0.34) uygulamalarında belirlenirken istatistiksel olarak uygulamalar arasında fark bulunamamıştır. 14. günün sonunda en yüksek ağırlık kaybı MAP uygulamasında gerçekleşirken (%5.36), en düşük kayıp kontrol grubu dilimlerde gerçekleşmiştir (%2.13) (Çizelge 4.52).

Çizelge 4.51. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	0.00 n (0.00)	0.33 m (3.29)	0.54 kl (4.21)	0.70 jk (4.79)	0.95 hi (5.59)	1.42 g (6.88)	1.91 ef (7.92)	2.13 de (8.40)
MAP	0.00 n (0.00)	0.50 m (3.29)	1.07 h (5.93)	1.68 fg (7.41)	2.34 d (8.78)	3.16 c (10.30)	3.97 b (11.48)	5.36 a (13.35)
%1 CaCl₂	0.00 n (0.00)	0.34 m (3.32)	0.55 j-l (4.26)	0.70 jk (4.79)	1.01 h (5.69)	1.52 g (7.03)	2.03 de (8.19)	2.25 d (8.65)
%2 CaCl₂	0.00 n (0.00)	0.34 m (3.32)	0.57 j-l (4.34)	0.73 ij (4.92)	1.02 h (5.74)	1.61 fg (7.27)	2.08 de (8.33)	2.30 d (8.72)

Çizelge 4.52. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	0.00 n (0.00)	0.37 m (3.49)	0.60 kl (4.43)	0.80 j (5.14)	1.12 i (6.11)	1.66 g (7.34)	1.14 f (8.40)	2.34 e (8.78)
MAP	0.00 n (0.00)	0.55 l (4.26)	1.06 i (5.91)	1.64 g (7.34)	2.37 e (8.84)	3.46 c (10.68)	4.37 b (12.06)	4.80 a (12.65)
%1 CaCl₂	0.00 n (0.00)	0.41 m (3.65)	0.64 k (4.60)	0.83 j (5.24)	1.31 h (6.55)	2.02 f (8.20)	2.46 e (9.03)	2.65 d (9.40)
%2 CaCl₂	0.00 n (0.00)	0.37 m (3.45)	0.60 kl (4.45)	1.89 j (5.41)	1.33 h (6.63)	1.98 f (8.13)	2.48 e (9.04)	2.67 d (9.40)

2006 yılında yürütülen çalışmada pembe dilimlerde kontrol dilimlerde en fazla ağırlık kaybı meydana gelirken (%0.47), en az kayıp %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde gerçekleşmiştir (%0.29). Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte artan ağırlık kaybı 14. günün sonunda en fazla MAP uygulamasında gerçekleşmiştir (%2.53). En az ağırlık kaybı ise %2 CaCl₂ uygulamasında gerçekleşmiştir (%1.66) (Çizelge 4.53). Kırmızı dilimlerde yapılan uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 2. günde MAP uygulamasında en düşük ağırlık kaybı gerçekleşirken (%0.26) bunu sırasıyla %1 CaCl₂ (%0.36), %2 CaCl₂ (%0.38) ve kontrol (%0.40) uygulamaları izlemiştir. Muhafaza süresinin sonunda ağırlık kaybı en fazla %2 CaCl₂ (%3.08), en az kontrol (%2.42) gruplarında meydana gelmiştir (Çizelge 4.54).

Çizelge 4.53. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2006 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	0.00 n (0.00)	0.47 j-l (3.94)	0.59 jk (4.41)	0.87 hi (5.34)	1.21 fg (6.39)	1.48 ef (6.83)	1.90 bc (7.91)	2.34 ab (8.70)
MAP	0.00 n (0.00)	0.39 lm (3.60)	0.86 hi (5.32)	1.41 ef (6.77)	1.77 c-e (7.53)	2.00 bc (8.12)	2.25 ab (8.59)	2.53 a (9.16)
%1 CaCl₂	0.00 n (0.00)	0.29 m (3.06)	0.43 k-m (3.76)	0.67 ij (4.63)	0.98 gh (5.65)	1.23 fg (6.37)	1.39 ef (6.80)	1.78 cd (7.63)
%2 CaCl₂	0.00 n (0.00)	0.42 k-m (3.75)	0.49 j-l (4.00)	0.67 ij (4.66)	1.06 gh (5.96)	1.27 fg (6.36)	1.50 d-f (7.03)	1.66 c-e (7.41)

Çizelge 4.54. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince ağırlık kaybı (%) üzerine etkileri (2006 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	0.00 (0.00)	0.40 (3.61)	0.52 (4.11)	0.80 (5.13)	1.39 (6.76)	1.77 (7.61)	2.08 (8.25)	2.42 (8.97)
MAP	0.00 (0.00)	0.26 (2.84)	0.55 (4.25)	0.82 (5.19)	1.42 (6.88)	1.79 (7.71)	2.26 (8.59)	2.78 (9.57)
%1 CaCl₂	0.00 (0.00)	0.36 (3.31)	0.45 (3.78)	0.70 (4.76)	1.94 (7.97)	2.30 (8.71)	2.49 (9.08)	2.79 (9.69)
%2 CaCl₂	0.00 (0.00)	0.38 (3.53)	0.51 (4.09)	1.30 (6.42)	2.18 (8.45)	2.44 (8.92)	2.76 (9.48)	3.08 (10.07)

Bütün olarak muhafaza edilen ürünlerde olduğu gibi dilimlenmiş ürünlerde de muhafaza süresince en önemli kalite kayıplarından biri ağırlık kaybıdır. Ağırlık kaybının az veya çok olması muhafaza sıcaklığı, derim sonrası uygulamalar ve depo atmosfer bileşimi ile yakından ilişkilidir. Pembe ve kırmızı olum aşamasında dilimlenerek muhafaza edilen domateslerde olgunluğun ağırlık kaybı üzerine etkili olduğu tespit edilmiştir. Pembe olum aşamasındaki dilimlerde kırmızı olum aşamasına göre daha az ağırlık kaybı görülmüştür. Elde edilen bu sonuç **Hakim ve ark. (2004)**'nın pembe olum aşamasında muhafaza edilen dilimlerde açık kırmızı olum aşamasında muhafaza edilenlere oranla daha az ağırlık kaybının tespit edildiği çalışma ile de desteklenmektedir. **Mencarelli ve Saltveit (1988)** bütün olarak muhafaza edilen domateslerde dilimlenmiş olanlara göre daha az ağırlık kaybı tespit etmişlerdir. Bunun yanında petri kaplarında ağzları parafilm ile kapatılarak muhafaza edilen dilimlerde kontrole oranla daha az ağırlık kaybı meydana geldiğini bildirmişlerdir. Bunun yanında farklı modifiye atmosfer sistemlerinin (aktif ve pasif) kullanıldığı bir çalışmada MAP uygulamalarında %0.06, kontrolde ise %0.3 ağırlık kaybı tespit etmişlerdir (**Aguayo ve ark, 2003**). Yürüttüğümüz çalışma sonucunda modifiye atmosfer paketlerin en fazla ağırlık kaybına neden olduğu saptanmıştır. Elde ettiğimiz bu sonuç daha önceden elde edilen sonuçlarla çelişmektedir. Ancak bizim çalışmamızda modifiye atmosfer paketler içerisinde diğer uygulamalara göre bir miktar hava kalmış olabileceği bu nedenle de ağırlık kaybının fazla olduğu düşünülmektedir.

4.2.2. Dilim Rengi (h°)

Olgunluklar arasındaki farklılıkların belirlenmesinde en etkili yollardan birisi de renk değişimlerinin incelenmesidir. Yapılan uygulamaların muhafaza süresince dilimlerin renginde meydana getirdikleri değişimler Çizelge 4.55, Çizelge 4.56, Çizelge 4.57, Şekil 4.68, Şekil 4.69, Şekil 4.70 ve Şekil 4.71'de verilmiştir.

Dilim rengi üzerine olgunluğun etkisi incelendiğinde ilk yıl pembe olum aşamasındaki dilimlerde ortalama hue açısı 78.88 olarak ölçülürken, kırmızı dilimlerde bu değer 69.54° olmuştur. İkinci yıl ise pembe olum aşamasındaki

dilimlerde 81.44° ölçülürken, kırmızı olumdaki dilimlerdeki değer 74.04° olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.55).

Çizelge 4.55. Olgunluğun dilim rengi (h°) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Pembe	78.88 a	81.44 a
Kırmızı	69.54 b	74.04 b
Olgunluk LSD (%5)	0.95	0.68

Uygulamaların dilimlerdeki renk değişimine etkisi incelendiğinde ilk yıl pembe olgunluktaki dilimlerde en yüksek hue değeri kontrol grubu dilimlerde, en düşük değer ise %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde ölçülmüştür. Kırmızı olgunlukta dilimlerde ise en yüksek hue değeri MAP uygulamasında ölçülürken kontrol ve %2 CaCl₂ uygulamaları da istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde en düşük hue açısı ölçülmüştür (67.01°) (Çizelge 4.56).

Çizelge 4.56. Uygulamaların dilim rengi (h°) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

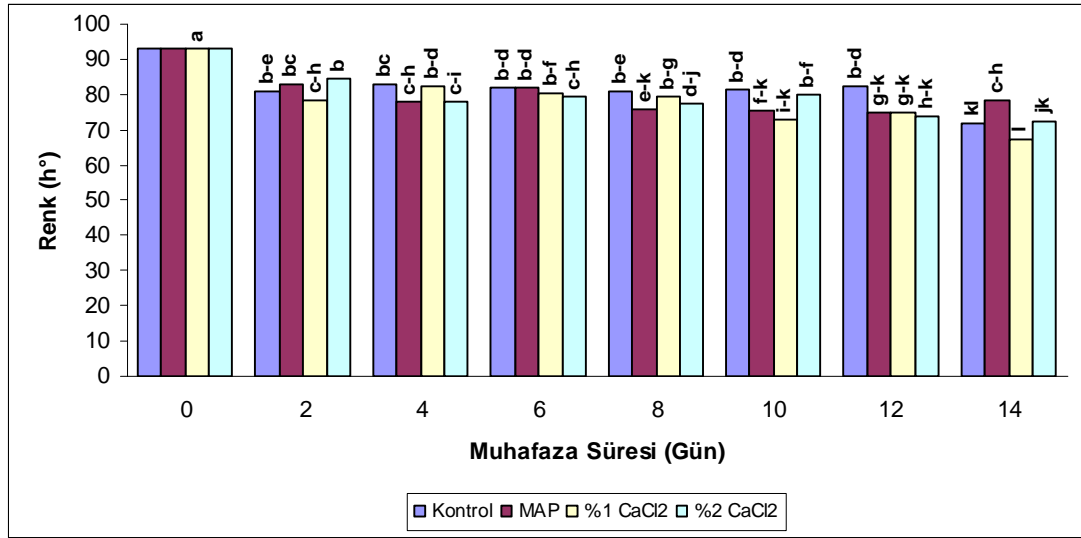
Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
Kontrol	81.89 a	69.37 a	80.43	72.07 c
MAP	80.09 ab	70.69 a	81.43	75.28 a
%1 CaCl ₂	78.57 b	67.01 b	81.64	73.57 b
%2 CaCl ₂	79.79 b	69.40 a	82.27	75.24 a
Uygulama LSD (%5)	1.84	2.06	Ö.D.	1.38

Dilimlerin muhafaza edildiği sürenin artması ile birlikte hue açısında da azalma kaydedilmiştir. İlk yıl başlangıç hue değeri pembe olumdaki dilimlerde 92.92°, kırmızı olumdaki dilimlerde 81.65° olarak ölçülmüştür. Muhafaza süresinin sonunda sırasıyla bu değerler 72.64° ve 63.53° olarak gerçekleşmiştir. İkinci yılda pembe olumdaki dilimlerde başlangıç değeri 89.40°, 14. değeri ise 72.08 olarak ölçülmüştür. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde ise başlangıç değeri 83.16, 14. gün değeri 66.12° olarak belirlenmiştir.

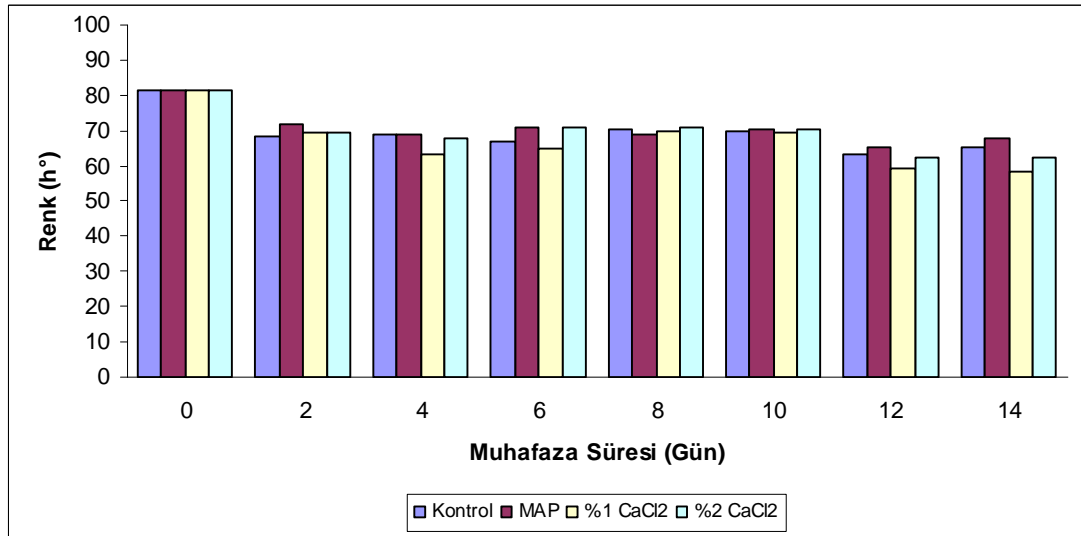
Çizelge 4.57. Muhafaza süresinin dilim rengi (h°) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
0	92.92 a	81.65 a	89.40 a	83.16 a
2	81.68 b	69.67 b	86.38 b	79.17 b
4	80.28 bc	67.27 b	84.16 c	76.55 c
6	80.89 bc	68.34 b	83.72 c	74.28 d
8	78.46 cd	69.95 b	83.68 c	73.86 d
10	77.37 d	69.92 b	77.99 d	71.34 e
12	76.42 d	62.59 c	74.14 e	67.84 f
14	72.64 e	63.53 c	72.08 f	66.12 f
Muh. Süresi LSD (%5)	2.60	2.91	1.89	1.95

2005 yılında yürütülen çalışmada pembe olum aşamasında dilimlenen domateslerde başlangıç hue açısı 92.92, kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde ise 81.66 olarak ölçülmüştür. Hem pembe hem de kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde 14 günlük muhafaza süresi sonunda en yüksek hue açısı MAP uygulamasındaki dilimlerde ölçülmüştür (sırasıyla 74.70° ve 67.87°). Yine her iki olgunluk aşamasında da en düşük değer ise %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde belirlenmiştir (pembe olum 67.36°, kırmızı olum 58.38°) (Şekil 4.68 ve Şekil 4.69).

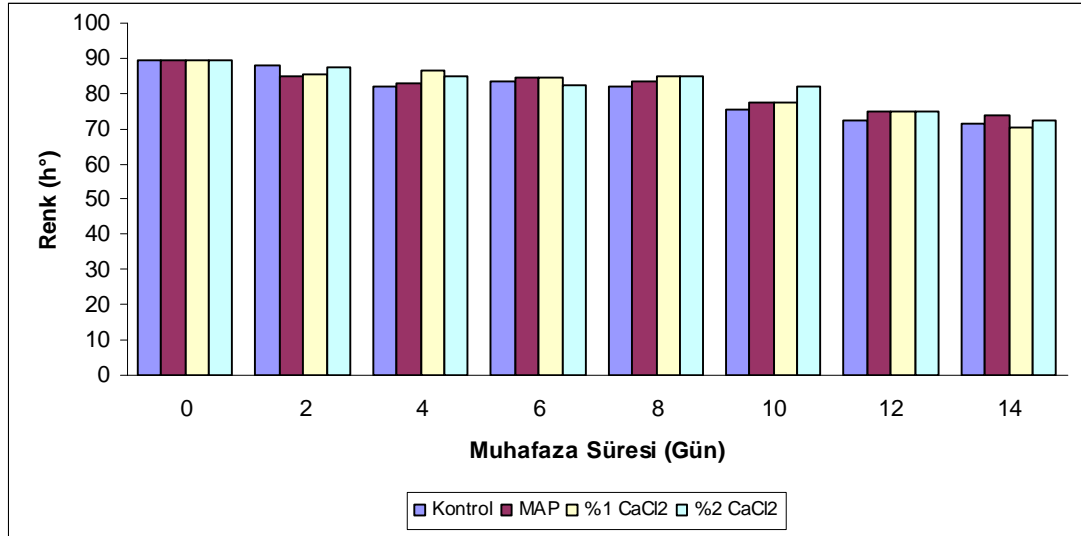


Şekil 4.68. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince dilim rengi (h°) üzerine etkileri (2005 yılı).

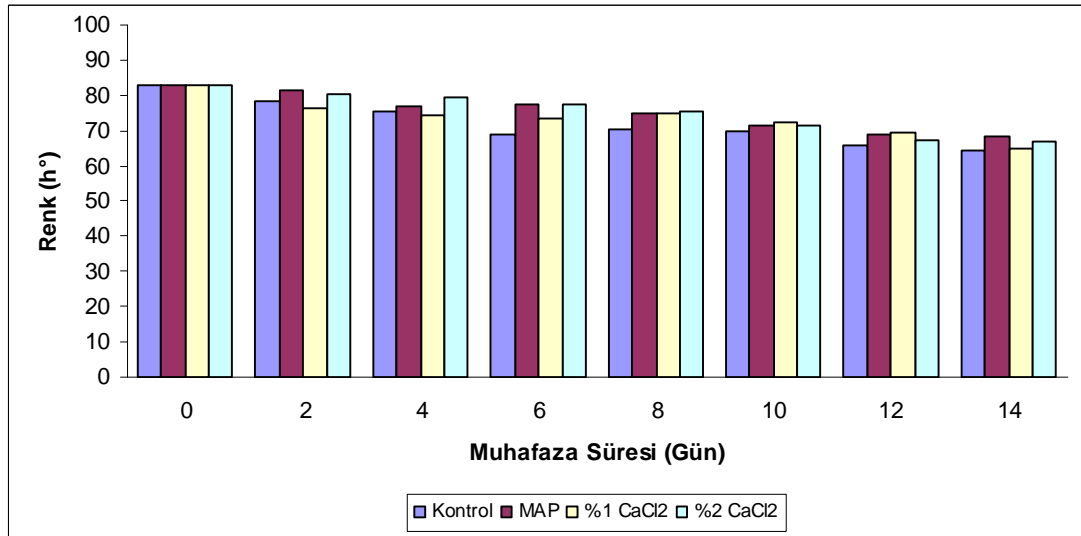


Şekil 4.69. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince dilim rengi (h°) üzerine etkileri (2005 yılı).

2006 yılında yürütülen çalışmada her iki olgunluktaki dilimlerde de muhafaza süresince uygulamaların hue açığı değerine etkisi istatistiksel açıdan önemsiz bulunmuştur. Muhafaza süresi sonundaki değerlere bakıldığında en yüksek değer her iki olgunlukta da modifiye atmosferde muhafaza edilen dilimlerde elde edilmiştir (Şekil 4.70 ve Şekil 4.71).



Şekil 4.70. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince dilim rengi (h°) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.71. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince dilim rengi (h°) üzerine etkileri (2006 yılı).

Muhafaza süresince 2 günlük aralıklarla hue açısının ölçülmesi ile elde edilen değerler olgunluk aşamalarına göre farklılık göstermiştir. Olgunlukların dilimlerin hue değerinde önemli bir etki olduğu ve olgunluğun ileri aşamasında hue değerinde azalma olduğu belirlenmiştir. Bu olgunluğun ilerlemesi ile birlikte kırmızı rengin koyulaşmasının bir göstergesi olmuştur. Muhafaza süresi ilerledikçe yine olgunlaşma ve yaşlanma ile birlikte renkte koyulaşma dolayısıyla hue açısında değer olarak küçülme görülmüştür. Uygulamalar arasında önemli farklılıklar görülmemesine karşılık en düşük değer %1 CaCl₂ uygulamasından görülmüştür. **Aguayo ve ark. (2003)** muhafaza sonunda dilimlerde h° değerinin azaldığını, modifiye atmosfer paketler içerisindeki dilimlerde bu azalmanın daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. **Artés ve ark. (1999)** aktif ve pasif modifiye atmosfer paketlerde ve kalsiyum uygulayarak muhafaza ettikleri dilimlerde 10 günlük muhafaza süresince başlangıca göre hue değerinde artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Genel olarak çalışmalara bakıldığında hue değerinin olgunluk, muhafaza süresi ve uygulamadan etkilendiği bildirilmektedir.

4.2.3. Sertlik (Shore)

Farklı olgunluktaki dilimlenen domateslerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sertlik üzerine etkileri Çizelge 4.58, Çizelge 4.59, Çizelge 4.60, Şekil 4.72, Şekil 4.73, Şekil 4.74 ve Şekil 4.75’de gösterilmiştir.

Yapılan çalışmada olgunluğun sertlik üzerine istatistiksel olarak etkili olduğu belirlenmiştir. İlk yıl pembe olum aşamasındaki dilimlerde ortalama sertlik 36.48 shore, kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde 29.36 shore olarak ölçülmüştür. İkinci yılda da pembe olgunluktaki dilimlerin kırmızı olgunluktaki dilimlere oranla daha yüksek oranda sertliğe sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.58).

Çizelge 4.58. Olgunluğun sertlik (shore) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Pembe	36.48 a	39.76 a
Kırmızı	29.36 b	34.08 b
Olgunluk LSD (%5)	0.84	0.61

Uygulamaların sertlik üzerine etkisi incelendiğinde, kalsiyum uygulamalarının etkili olduğu saptanmıştır. İlk yıl pembe dilimlerde en yüksek sertlik değeri %1 CaCl₂ uygulamasında (38.63 shore), kırmızı dilimlerde ise modifiye atmosfer paketler içerisinde muhafazaya alınan dilimlerde en yüksek sertlik değeri saptanmıştır (31.30 shore). Kırmızı dilimlerde %1 CaCl₂ ve %2 CaCl₂ uygulamaları istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Her iki olgunlukta da en düşük sertlik kontrol dilimlerinde ölçülmüştür. İkinci yılda her iki olgunlukta da en yüksek sertlik değeri %2 CaCl₂ uygulamasında ölçülürken, en düşük sertlik kontrol grubu dilimlerde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.59).

Çizelge 4.59. Uygulamaların sertlik (shore) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
Kontrol	34.98 c	26.89 b	35.66 c	28.66 c
MAP	35.76 bc	31.30 a	40.37 b	33.45 b
%1 CaCl ₂	38.63 a	29.88 a	41.04 ab	36.50 a
%2 CaCl ₂	36.55 b	29.34 a	41.95 a	37.72 a
Uygulama LSD (%5)	1.34	1.97	1.11	1.33

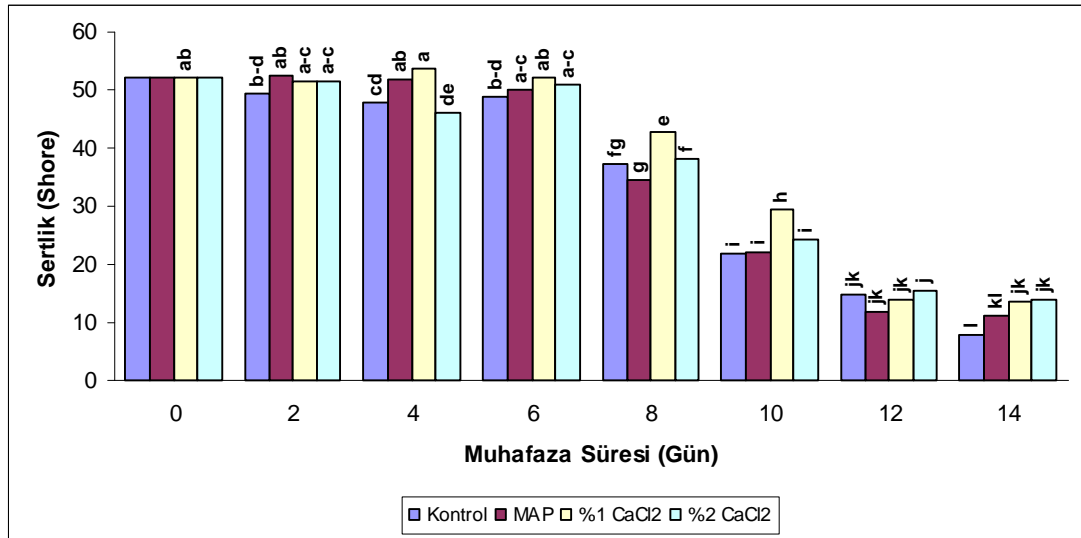
Muhafaza süresinin artması ile birlikte dilimlerin sertliğinde de azalma kaydedilmiştir. 2005 yılında muhafaza süresinin başlangıcında pembe dilimlerde ortalama sertlik 52.07 shore, kırmızı olgunluktaki dilimlerde ise 43.83 shore olarak ölçülürken 14. günde bu değerler sırasıyla 11.68 shore ve 12.52 shore olmuştur. 2006 yılında pembe olgunluktaki dilimlerde başlangıç sertlik değeri 52.90 shore iken 14. günde 22.37 shore olarak ölçülmüştür. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde ise başlangıç ve 14. gün değerleri 47.37 – 20.11 shore arasında değişim göstermiştir (Çizelge 4.60).

Çizelge 4.60. Muhafaza süresinin sertlik (shore) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

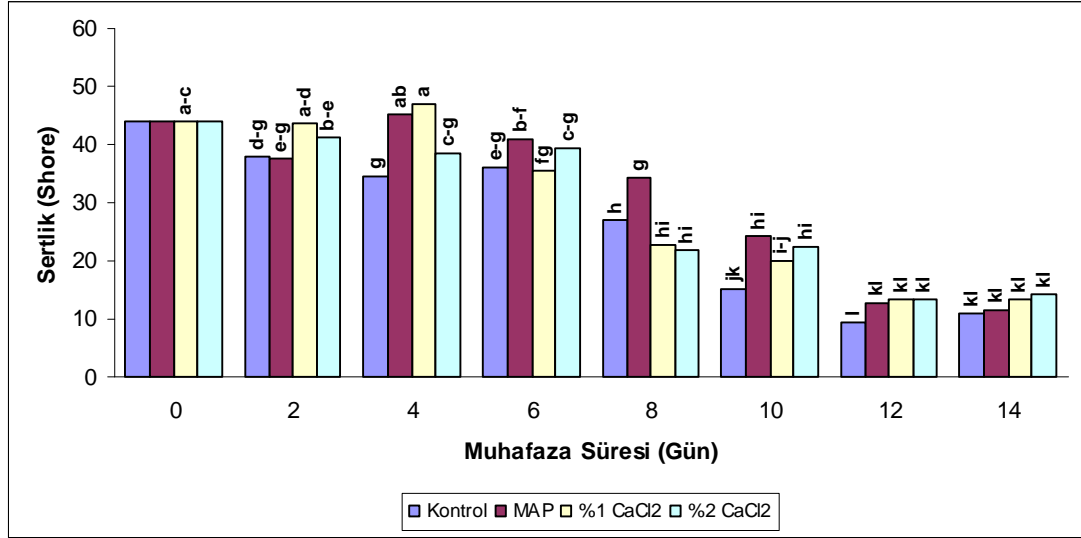
Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
0	52.07 a	43.83 a	52.90 a	47.37 a
2	51.14 ab	40.09 bc	44.17 c	37.57 c
4	49.92 b	41.24 ab	47.02 b	40.64 b
6	50.42 ab	37.97 c	45.11 c	35.63 d
8	38.19 c	26.50 d	38.07 d	33.33 e
10	24.39 d	20.46 e	35.87 e	31.23 f
12	14.04 e	12.20 f	32.52 f	26.76 g
14	11.68 f	12.52 f	22.37 g	20.11 h
Muh. Süresi LSD (%5)	1.90	2.78	1.57	1.88

İlk yıl yapılan çalışmada pembe olum aşamasındaki dilimlerde başlangıç sertlik değeri 52.07 shore olarak ölçülmüştür (Şekil 4.72). Muhafaza süresinin sonunda kalsiyum uygulamalarının sertliğin korunmasında en etkili yöntem olduğu belirlenmiştir. %2 CaCl₂ uygulamasında en yüksek sertlik ölçülürken (13.90 shore) %1 CaCl₂ uygulaması da istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (13.73 shore). En düşük sertlik ise kontrol dilimlerinde ölçülmüştür (7.77 shore).

Kırmızı olgunluktaki dilimlerde başlangıçta 43.83 shore olarak ölçülen sertlik muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte azalma göstermiştir. 14. günde uygulamalar arasında sertliğin korunması bakımından istatistiksel olarak fark görülmezken %2 CaCl₂ daha etkili görülürken (14.16 shore), en düşük sertlik kontrol dilimlerinde ölçülmüştür (10.96 shore) (Şekil 4.73).



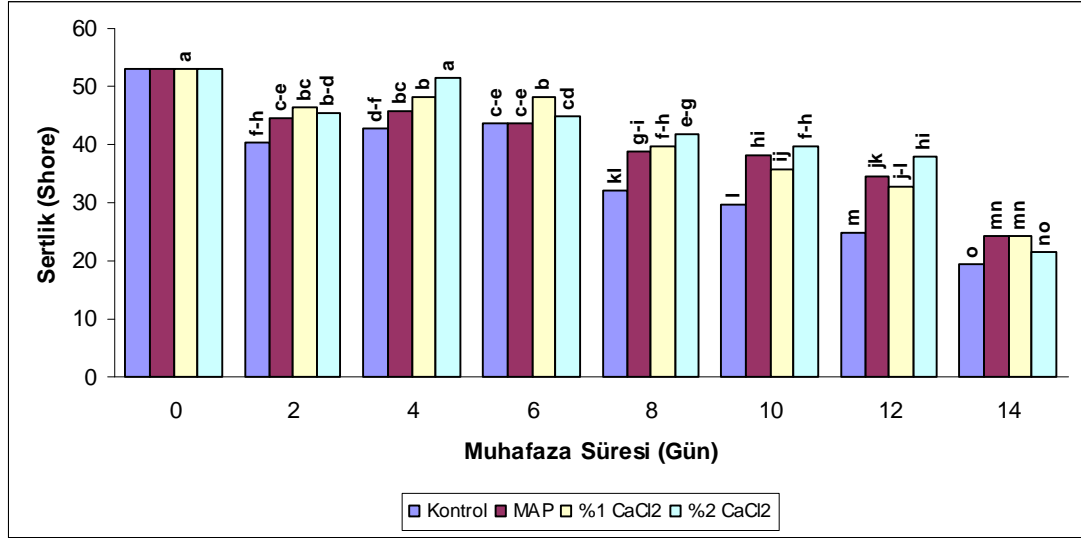
Şekil 4.72. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sertlik (shore) üzerine etkileri (2005 yılı).



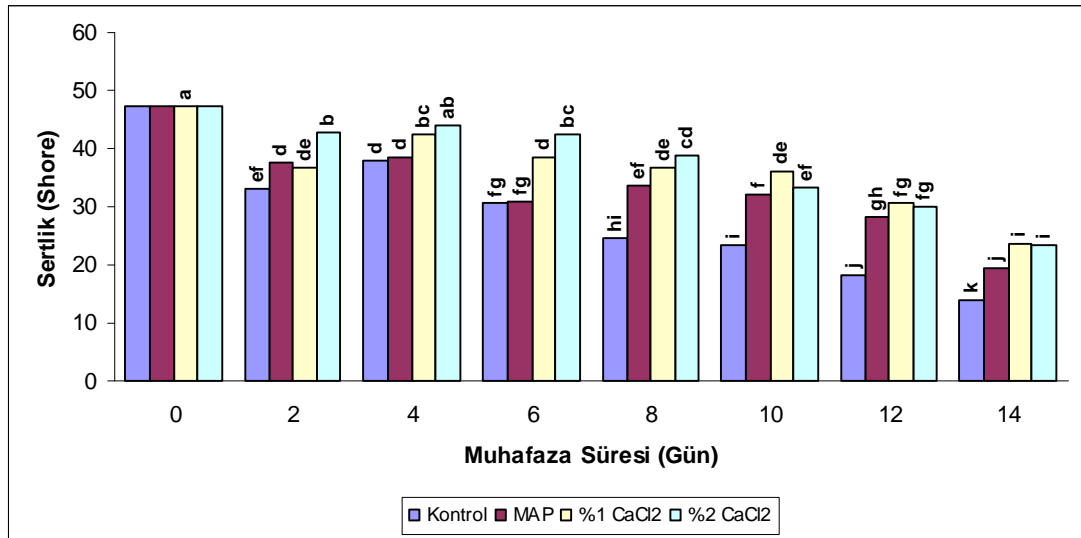
Şekil 4.73. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sertlik (shore) üzerine etkileri (2005 yılı).

2006 yılında pembe olgunluktaki dilimlerde başlangıç sertlik değeri 52.90 shore olarak ölçülmüştür. Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte değerde azalma kaydedilmiştir. Tüm muhafaza sürecine bakıldığında kalsiyum uygulamalarının sertliğin korunmasında oldukça etkili olduğu belirlenmiştir (Şekil 4.74). 14. günün sonunda en sert dilimler %1 CaCl₂ uygulamasından elde edilirken (24.37 shore), modifiye atmosferde muhafaza edilen dilimler de istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (24.33 shore).

Kırmızı olgunluktaki dilimlerde başlangıç değeri 47.37 shore ölçülürken yine bu olgunlukta da kalsiyum uygulamalarının sertliğin korunmasında daha etkili olduğu belirlenmiştir. Muhafaza süresi sonunda en yüksek sertlik %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde ölçülürken (23.77), %2 CaCl₂ uygulaması istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (23.40 shore). En düşük sertlik ise kontrol grubu dilimlerde gerçekleşmiştir (14.03 shore) (Şekil 4.75).



Şekil 4.74. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sertlik (shore) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.75. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sertlik (shore) üzerine etkileri (2006 yılı).

Taze doğranmış ürünlerde işleme sonrası karşılaşılan en önemli problemlerden birisi sertlik kaybolması, yani yumuşamadır. Sertliğin korunmasında dilimlere yapılan uygulamaların oldukça etkili olduğu belirlenmiştir. Kalsiyum uygulamaları hem bütün hem de dilimlenmiş ürünlerde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir. Taze doğranmış Zorro domates çeşidinde %1 CaCl₂ uygulaması en uygun yöntem olarak belirlenirken, modifiye atmosfer paket ve %2 CaCl₂ uygulaması da bunu takip etmiştir. Yapılan bir çalışmada aktif ve pasif modifiye atmosfer

paketlerde ve %1 CaCl₂ uygulanmış domates dilimlerinde 10 günlük muhafaza süresi sonunda uygulamaların hiçbirinin sertlik üzerine etkili olmadığını bildirilmiştir (**Artes ve ark., 1999**). Yine olgunluk ve muhafaza süresi de sertliği etkileyen diğer koşullardır. Muhafaza süresi ve olgunlaşma ile birlikte sertlikte de azalma meydana gelmektedir. Çalışmamız sonucunda pembe olum aşamasındaki dilimlerin daha sert olduğu belirlenmiştir. **Hakim ve ark. (2004)** olgunluk aşamasının sertlikte önemli olduğunu ve muhafaza süresinin uzaması ile birlikte sertlikte azalma olduğunu bildirmişlerdir. Ancak yazarlar yapılan uygulamaların sertlik üzerine etkili olmadığı sonucuna varmışlardır.

4.2.4. Titre Edilebilir Asit Miktarı (TA,%)

Pembe olum ve kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarındaki değişimler Çizelge 4.61, Çizelge 4.62, Çizelge 4.63, Şekil 4.76, Şekil 4.77, Şekil 4.78 ve Şekil 4.79’da verilmiştir.

Olgunluk aşamalarının titre edilebilir asit üzerine etkisi incelendiğinde ilk yıl pembe olum aşamasındaki dilimlerde asit miktarı %0.448, kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde ise %0.418 olarak belirlenmiştir ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2. yıl ise pembe olgunluktaki dilimlerde TA miktarı %0.475, kırmızı olgunluktaki dilimlerde ise %0.462 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.61).

Çizelge 4.61. Olgunluğun titre edilebilir asit üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Pembe	0.448 a	0.475 a
Kırmızı	0.418 b	0.462 b
Olgunluk LSD (%5)	0.007	0.008

Yapılan uygulamaların TA üzerine etkisi incelendiğinde ilk yıl pembe dilimlerde kontrol ve MAP uygulamalarında en yüksek asit miktarı belirlenirken, kırmızı olgunluktaki dilimlerde ise istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. İkinci yılda her iki olgunluk aşamasında da MAP uygulamasında en yüksek TA miktarı ölçülmüştür (Çizelge 4.62).

Çizelge 4.62. Uygulamaların titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
Kontrol	0.444 a	0.406	0.471 b	0.463 ab
MAP	0.444 a	0.412	0.490 a	0.476 a
%1 CaCl₂	0.427 b	0.423	0.463 b	0.458 b
%2 CaCl₂	0.430 b	0.412	0.474 ab	0.448 b
Uygulama LSD (_{%5})	0.011	Ö.D.	0.016	0.015

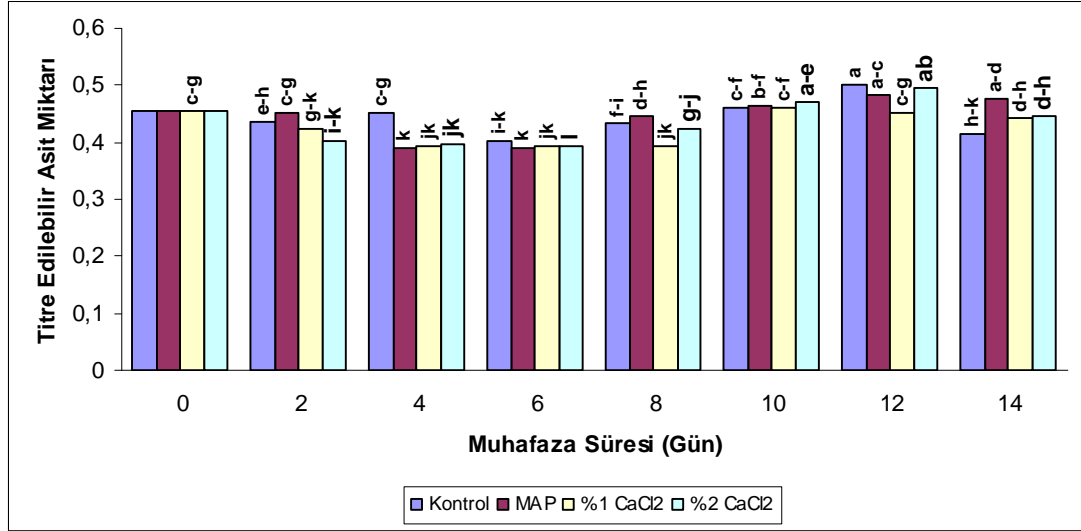
Muhafaza süresinin titre edilebilir asit üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. Pembe dilimlerde muhafaza süresinin 12. gününde, kırmızı dilimlerde ise 10. gününde en yüksek TA değeri elde edilmiştir. En düşük asit miktarı pembe olgunluktaki dilimlerde 4. günde (%0.408), kırmızı olgunluktaki dilimlerde ise 14. günde (%0.331) ölçülmüştür. 2. yılda pembe dilimlerde en yüksek TA miktarı başlangıçta (%0.581), kırmızı dilimlerde 2. günde ölçüm yapılmıştır. Her iki olgunluk aşamasında da muhafaza süresinin uzaması ile birlikte TA miktarında azalma meydana gelmiştir (Çizelge 4.63).

Çizelge 4.63. Muhafaza süresinin titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005–2006 yılı)

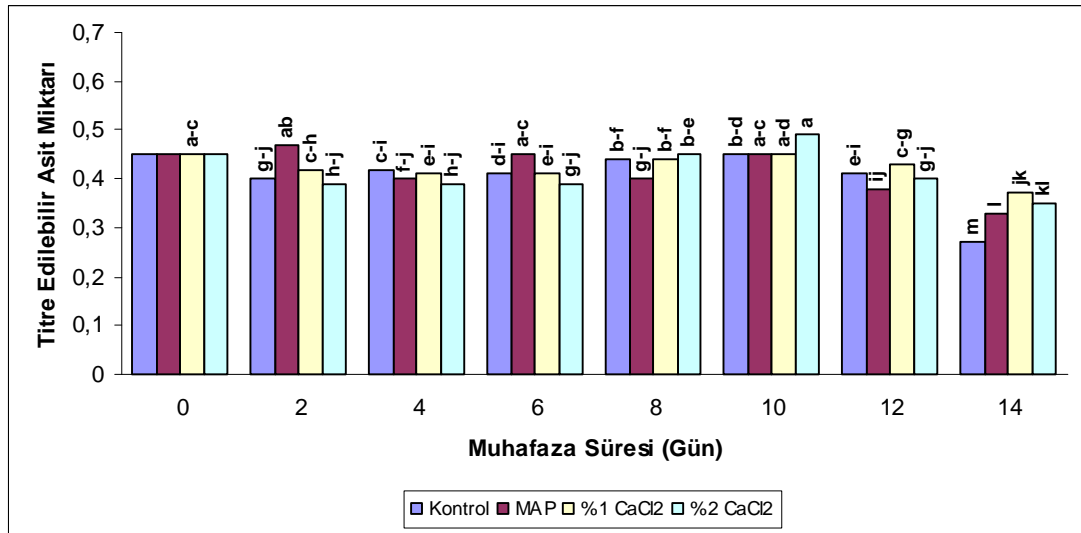
Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
0	0.456 bc	0.451 a	0.581 a	0.545 a
2	0.428 de	0.419 bc	0.570 a	0.548 a
4	0.408 f	0.405 c	0.492 b	0.523 b
6	0.384 g	0.408 c	0.457 c	0.483 c
8	0.424 ef	0.431 b	0.446 cd	0.458 d
10	0.464 b	0.458 a	0.431 de	0.421 e
12	0.482 a	0.406 c	0.419 ef	0.394 f
14	0.444 cd	0.331 d	0.402 f	0.319 g
Muh. Süresi LSD (_{%5})	0.016	0.009	0.022	0.022

2005 yılında her iki olgunluk aşamasında da muhafazanın ilk 8 gününde asit miktarında azalma kaydedilirken daha sonra bu değerde artış gözlenmiştir. Pembe olum aşamasındaki dilimlerde başlangıç titre edilebilir asit miktarı %0.46 olarak saptanmıştır. Muhafaza süresi sonunda bu değer MAP uygulamasında %0.48, %1 ve %2 CaCl₂ uygulamasında %0.44, kontrol uygulamasında ise %0.41 olarak ölçülmüştür. Tüm muhafaza süreci incelendiğinde en yüksek TA miktarı 12. günde kontrol grubu dilimlerde ölçülmüştür. Bu olgunluktaki dilimlerde en yüksek TA miktarı 10. günde %2 CaCl₂ uygulamasında gerçekleşmiştir (%0.49) (Şekil 4.76). Kırmızı olum aşamasında ise başlangıçta ölçülen asit miktarı %0.45 olurken,

muhafaza süresi sonunda asitliğin korunmasında en etkili uygulamanın %1 CaCl₂ (%0.37) uygulaması olduğu saptanmıştır. En düşük titre edilebilir asit miktarı ise kontrol dilimlerinde belirlenmiştir (%0.27) (Şekil 4.77).



Şekil 4.76. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005 yılı).

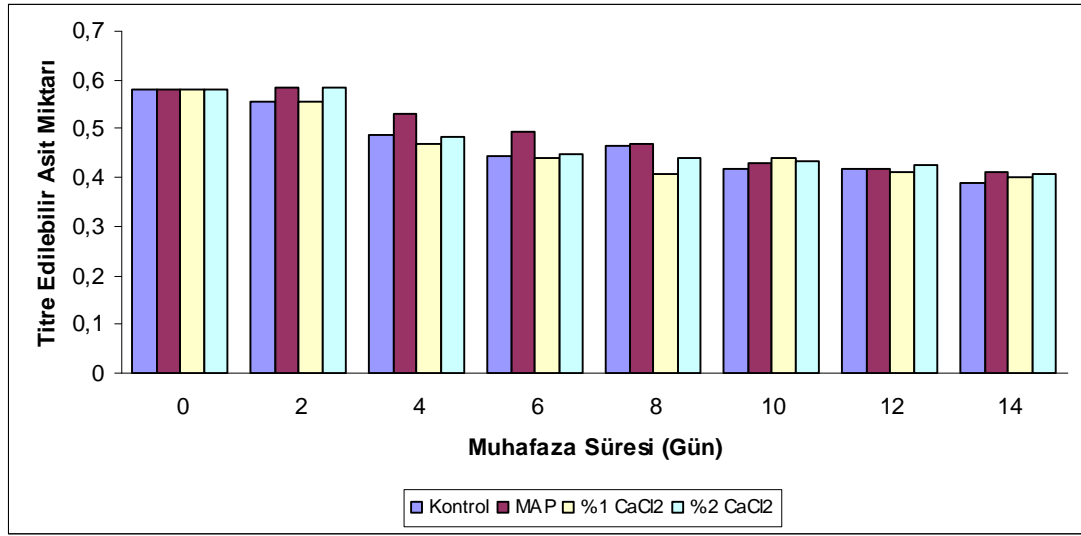


Şekil 4.77. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2005 yılı).

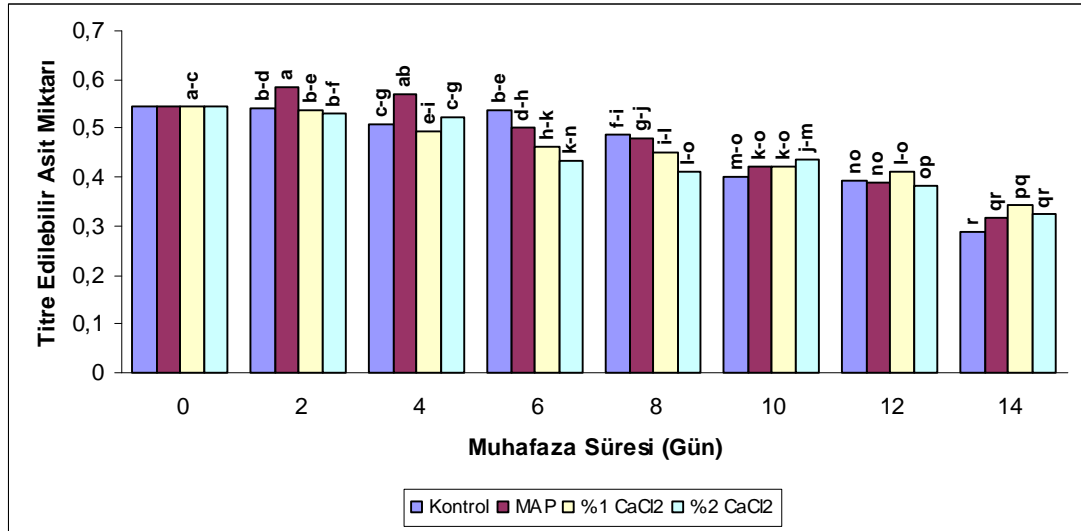
2006 yılında pembe olgunluktaki dilimlerde başlangıç asit miktarı %0.58 olarak ölçülmüş ve muhafaza süresince bir azalma kaydedilmiştir. Ancak yapılan uygulamaların muhafaza süresince asit miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. 14 günlük muhafaza süresi sonunda kontrol grubu dilimlerde

asit miktarı %0.39, MAP ve %2 CaCl₂ uygulamalarında %0.41 ve %1 CaCl₂ uygulamasında %0.40 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.78).

Kırmızı olgunluktaki dilimlerde %0.54 olarak ölçülen başlangıç değeri 4. günde modifiye atmosfer paketlerde muhafaza edilen dilimlerde en yüksek değer ölçülmüştür (%0.58). Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte azalan asit miktarı 14. günün sonunda en düşük kontrol grubu dilimlerde (%0.29), en yüksek değer ise %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde (%0.34) ölçülmüştür (Şekil 4.79).



Şekil 4.78. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.79. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince titre edilebilir asit üzerine etkileri (2006 yılı).

Titre edilebilir asit miktarına olgunluk, muhafaza süresi, depolama sıcaklığı ve yapılan uygulamalar etkili olmaktadır. Yürütülen bu çalışmada pembe olum aşamasındaki dilimlerde kırmızı olum aşamasındakilere oranla daha yüksek titre edilebilir asit miktarı tespit edilmiştir. Yapılan çalışmalarda olgunluğun ilerlemesi ile birlikte titre edilebilir asit miktarında azalma olduğu bildirilmiştir (**Mencarelli ve Saltveit, 1988; Hakim ve ark., 2004**). Yine titre edilebilir asit miktarının muhafaza süresince değişiklik gösterdiği bilinmektedir. İlk yıl muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarı muhafazanın 8. gününe kadar azalma göstermiş, ancak daha sonraki günlerde artış olmuştur. Bu artışın 8. günden itibaren dilimlerde meydana gelen yüksek çürüme nedeni ile tabak içerisinde fermentasyonla ilgili olaylardan kaynaklandığı düşünülmektedir. 2. yılda ise her iki olgunluk aşamasında da muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarında bir azalma meydana gelmiştir. **Gil ve ark. (2001) ve Hakim ve ark. (2004)** muhafaza süresince titre edilebilir asit miktarında azalma olduğunu saptamışlardır.

4.2.5. Suda Çözünebilir Kuru Madde (SÇKM, %)

Pembe ve kırmızı olum aşamasındaki domateslerden elde edilen dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM miktarı üzerine etkileri Çizelge 4.64, Çizelge 4.65, Çizelge 4.66, Şekil 4.80, Şekil 4.81, Şekil 4.82 ve Şekil 4.83’de gösterilmiştir.

Her iki yılda da yapılan istatistik analizlerde olgunluğun SÇKM üzerine etkisinin önemli olduğu belirlenmiştir. 2005 yılında yapılan analizlerde pembe olum aşamasındaki dilimlerde ortalama SÇKM %4.06 iken kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde %3.91 olmuştur. 2006 yılında ise pembe dilimlerde ortalama %5.16, kırmızı dilimlerde %5.07 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.64).

Çizelge 4.64. Olgunluğun SÇKM (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Pembe	4.06 a	5.16 a
Kırmızı	3.91 b	5.07 b
Olgunluk LSD (%5)	0.06	0.03

Yapılan uygulamalar da istatistiksel olarak önemli bulunurken ilk yıl en yüksek SÇKM her iki olgunlukta da MAP uygulamasında ölçülmüştür (pembe olum %4.27, kırmızı olum %4.07). Kırmızı olgunluktaki dilimlerde kontrol dilimleri istatistiksel olarak MAP ile aynı grup içerisinde yer almıştır. En düşük değer pembe olgunlukta %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde ölçülürken (%3.92), %2 CaCl₂ uygulanmış dilimler de istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Kırmızı olgunlukta ise %2 CaCl₂ en düşük SÇKM değerini verirken %1 CaCl₂ uygulaması istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. İkinci yılda her iki olgunlukta da MAP uygulamasında en yüksek SÇKM ölçülürken, kırmızı olgunlukta kontrol ve %2 CaCl₂ uygulaması istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.65).

Çizelge 4.65. Uygulamaların SÇKM (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
Kontrol	4.11 b	3.99 a	5.12 b	5.12 a
MAP	4.27 a	4.07 a	5.22 a	5.16 a
%1 CaCl₂	3.92 c	3.81 b	5.12 b	4.87 b
%2 CaCl₂	3.96 c	3.75 b	5.16 ab	5.12 a
Uygulama LSD (₅)	0.12	0.10	0.07	0.05

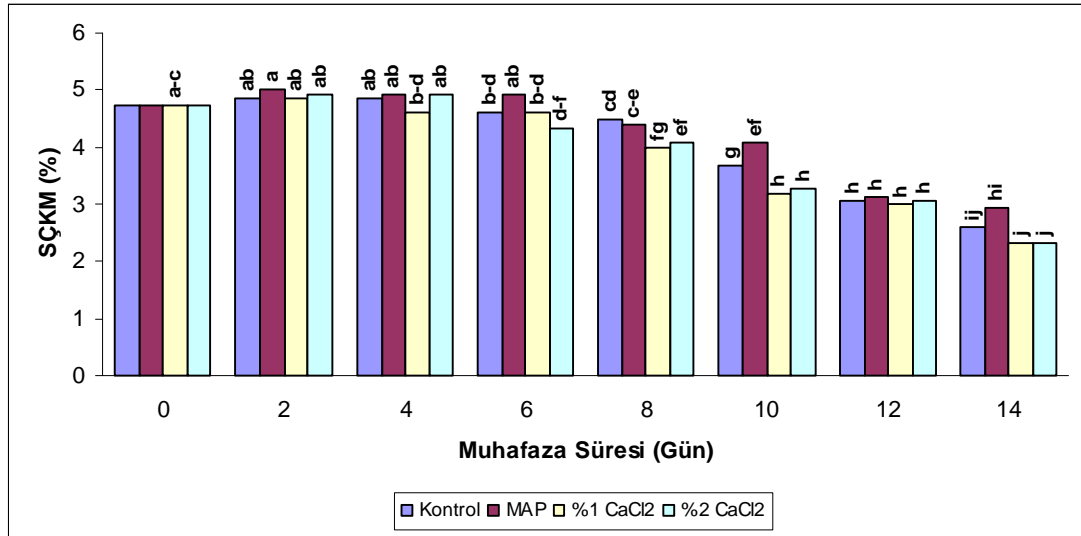
Muhafaza süresinin etkisine bakıldığında 2005 yılında muhafazanın ilk 8 gününde SÇKM miktarında artış görülürken daha sonra başlangıca göre azalma kaydedilmiştir. En yüksek değer her iki olgunlukta da 2. günde (pembe %4.92, kırmızı %4.78), en düşük değer ise 14. günde (pembe %2.55, kırmızı %2.33) ölçülmüştür. 2. yılda her iki olgunluk aşamasında da muhafaza süresinin uzaması ile birlikte SÇKM miktarında azalmıştır (Çizelge 4.66).

Çizelge 4.66. Muhafaza süresinin SÇKM (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

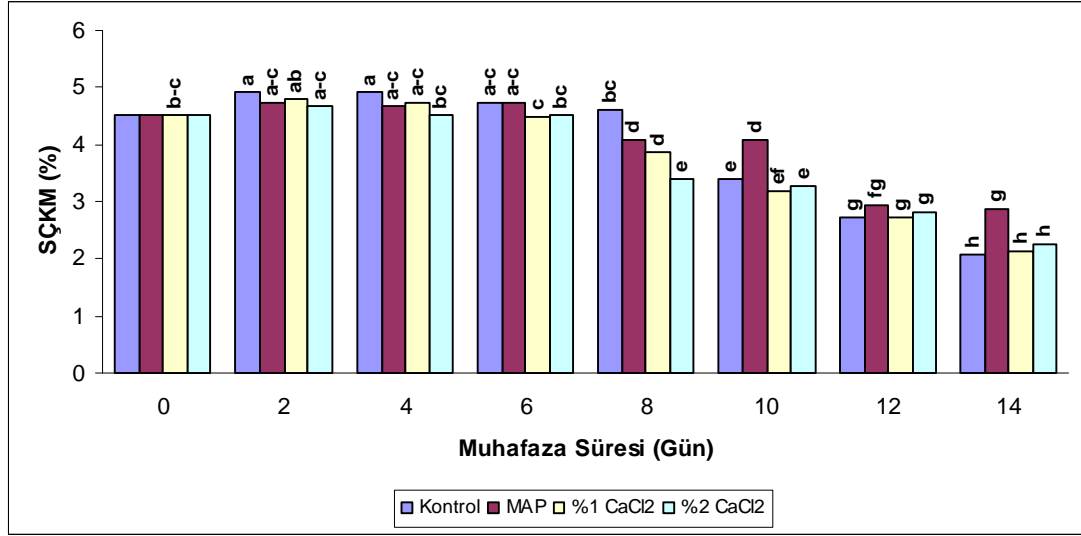
Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
0	4.73 bc	4.53 c	5.00 c	5.20 a
2	4.92 a	4.78 a	5.17 b	5.00 c
4	4.83 ab	4.72 ab	5.03 c	4.97 cd
6	4.62 c	4.61 bc	5.02 c	4.88 e
8	4.23 d	3.98 d	5.17 b	4.90 de
10	5.55 e	3.48 e	5.23 ab	5.10 b
12	3.07 f	2.80 f	5.33 a	5.25 a
14	2.55 g	2.33 g	5.30 a	5.23 a
Muh. Süresi LSD (₅)	0.17	0.14	0.10	0.08

2005 yılında yürütülen çalışmada pembe olum aşamasındaki dilimlerde başlangıç SÇKM miktarı %4.73 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.80). Yapılan çalışmada muhafaza süresinin ilk 6 gününe kadar hemen hemen bütün uygulamalarda bir artış elde edilirken bu süreden sonra azalış kaydedilmiştir. 14. günün sonunda MAP uygulamasında SÇKM %2.93 olarak ölçülmüş ve en yüksek değeri almıştır. En düşük SÇKM ise %1 ve %2 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde saptanmıştır (%2.33).

Kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde başlangıç SÇKM'si %4.53 olarak saptanmıştır. Yine bu olgunlukta da 8. güne kadar artış gösteren SÇKM daha düşmüştür. 14 günlük muhafaza süresi sonunda SÇKM miktarı %2.07-%2.87 arasında değişim göstermiştir. En yüksek SÇKM MAP uygulamasında ölçülürken, en düşük kontrol dilimlerinde tespit edilmiştir. Ancak kalsiyum uygulamasının her iki dozu da kontrol ile aynı istatistiksel grupta yer almıştır (Şekil 4.81).

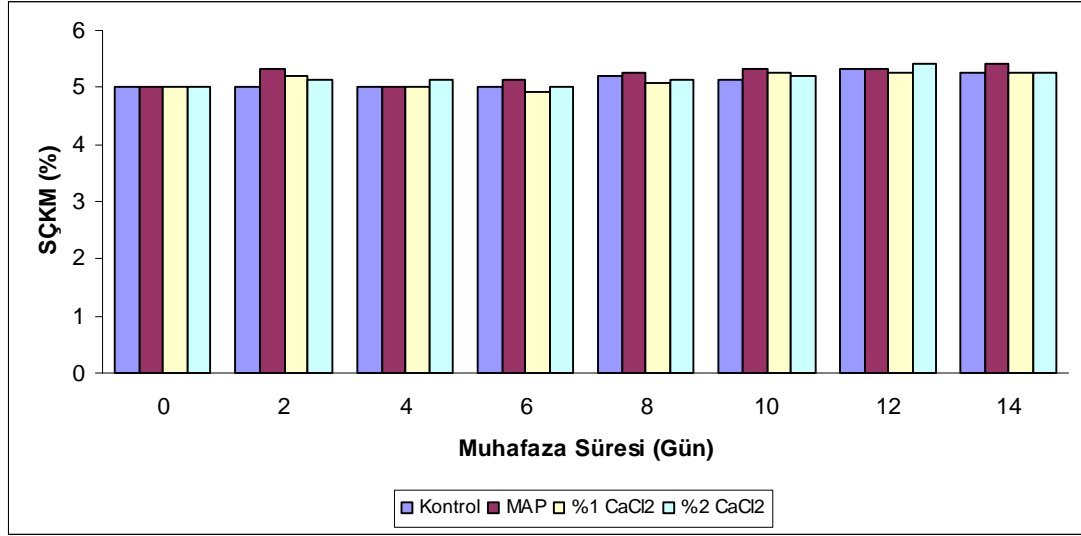


Şekil 4.80. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

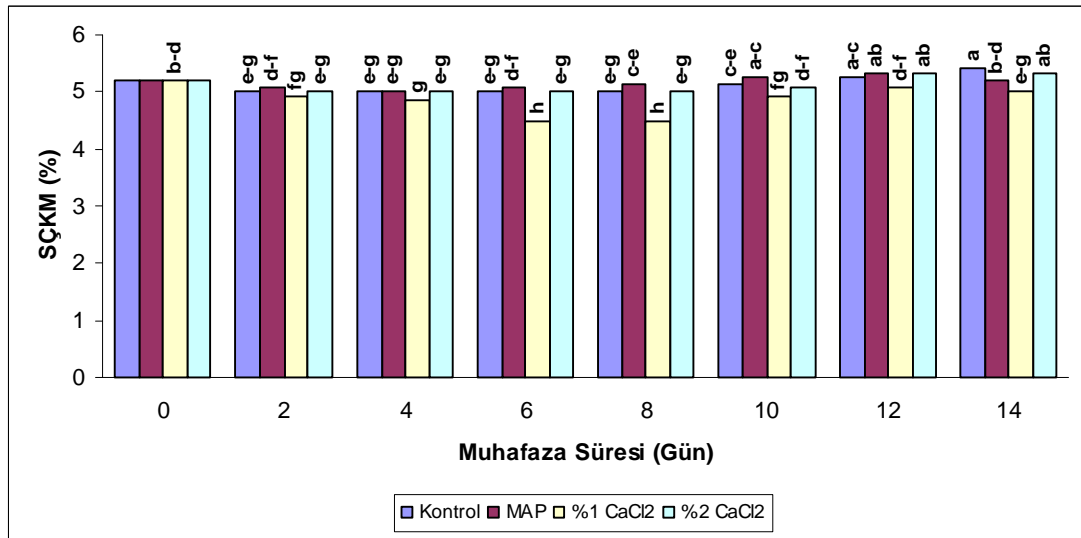


Şekil 4.81. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

2006 yılında yürütülen çalışmada yapılan uygulamaların muhafaza süresince SÇKM miktarında değişimine istatistiksel olarak etkili olmadığı belirlenmiştir. Pembe olgunluktaki dilimlerde başlangıçta %5.0 olan değer muhafaza süresince artış göstermiştir. Çalışma sonucunda SÇKM miktarı MAP uygulamasında %5.40, kontrol, %1 CaCl₂ ve %2 CaCl₂ uygulamalarında %5.27 olarak ölçülmüştür (Şekil 4.82). Kırmızı olgunluktaki dilimlerde %5.20 olan SÇKM değerinde muhafaza süresi sonunda artış görülmüştür. 14. günün sonunda en yüksek SÇKM değeri kontrol grubu dilimlerde (%5.40), en düşük %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde (%5.0) ölçülmüştür (Şekil 4.83).



Şekil 4.82. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.83. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM (%) üzerine etkileri (2006 yılı).

Pembe ve kırmızı olgunlukta dilimlenen domateslerde 14 günlük muhafaza süresince ilk yıl yapılan çalışmada azalma görülürken, ikinci yılda artış görülmüştür. **Hakim ve ark. (2004)** farklı olgunlukta dilimlenen domateslerde muhafaza süresince SÇKM miktarında artış meydana geldiğini belirtmişlerdir. Taze doğranmış domateslerin modifiye atmosfer paketlerde muhafazası ile gerçekleştirilen bir başka çalışmada SÇKM miktarının muhafaza süresince azaldığı belirtilmiştir (**Gil ve ark.,**

2001). Bizim çalışmamızda olduğu gibi diğer çalışmalarda da elde edilen sonuçların birbirinden farklı olması depolama koşulları, kullanılan çeşit ve dilimleme sırasında kullanılan materyalin heterojen olmamasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

4.2.6. SÇKM / Titre edilebilir asit (SÇKM/TA)

Farklı olgunluk aşamalarında muhafaza süresince dilimlerdeki SÇKM / TA miktarındaki değişimler Çizelge 4.67, Çizelge 4.68, Çizelge 4.69, Şekil 4.84, Şekil 4.85, Şekil 4.86 ve Şekil 4.87’de gösterilmiştir.

Olgunlukların SÇKM/TA üzerine etkisi incelendiğinde her iki yılda da istatistiksel olarak önemsiz olduğu belirlenmiştir. 2005 yılında pembe olum aşamasındaki dilimlerde 9.47 iken kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde bu oran 9.44 olarak belirlenmiştir. 2.yılda pembe dilimlerde 11.10, kırmızı dilimlerde 11.40 olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.67).

Çizelge 4.67. Olgunluğun SÇKM / TA üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Pembe	9.47	11.10
Kırmızı	9.44	11.40
Olgunluk LSD (%5)	Ö.D.	Ö.D.

Uygulamaların SÇKM / TA üzerine etkisi incelendiğinde her iki yılda da pembe dilimlerde istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Kırmızı dilimlerde 1. yılda en yüksek değer MAP uygulamasından (9.87) elde edilirken kontrol istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (9.76). En düşük değer %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde (8.99) ölçülürken, %2 CaCl₂ uygulaması aynı grup içerisinde yer almıştır. 2. yılda SÇKM / TA oranı en yüksek %2 CaCl₂ uygulamasında, en düşük %1 CaCl₂ uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.68).

Çizelge 4.68. Uygulamaların SÇKM / TA üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
Kontrol	9.32	9.76 a	11.10	11.67 ab
MAP	9.78	9.87 a	10.89	11.30 b
%1 CaCl ₂	9.31	8.99 b	11.28	10.86 c
%2 CaCl ₂	9.45	9.15 b	11.13	11.79 a
Uygulama LSD (%5)	Ö.D.	0.42	Ö.D.	0.42

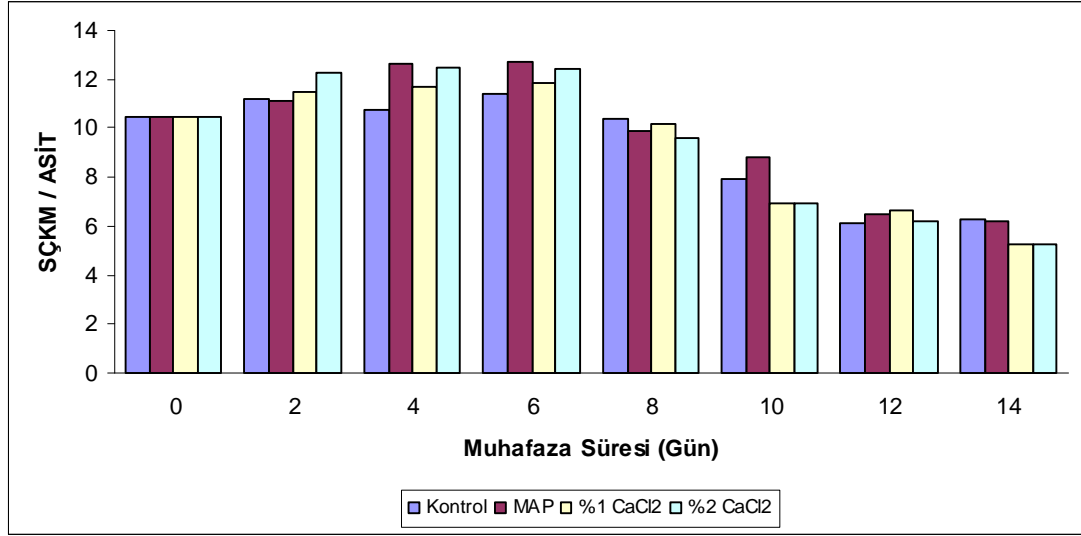
Muhafaza süresinin SÇKM / TA üzerine etkisi incelendiğinde ilk yıl her iki olgunlukta da ilk 6 gün olgunluğun artması ile birlikte bu oran artmıştır (Çizelge 4.69). Ancak 8. günden itibaren bu değerde bir azalma görülmüştür. Başlangıç değeri pembe dilimlerde 10.44, kırmızı dilimlerde 10.03 iken 14. günde sırasıyla 5.76 ve 7.12'ye düşmüştür. 2. yılda muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte SÇKM/TA oranında bir artış meydana gelmiştir. Pembe dilimlerde en düşük değer başlangıçta (8.63), kırmızı dilimlerde 2. günde (9.14) belirlenmiştir. En yüksek değer ise her iki olgunlukta da 14. günde ölçülmüştür (pembe 13.20; kırmızı 16.56).

Çizelge 4.69. Muhafaza süresinin renk SÇKM / TA üzerine etkileri (2005–2006 yılı)

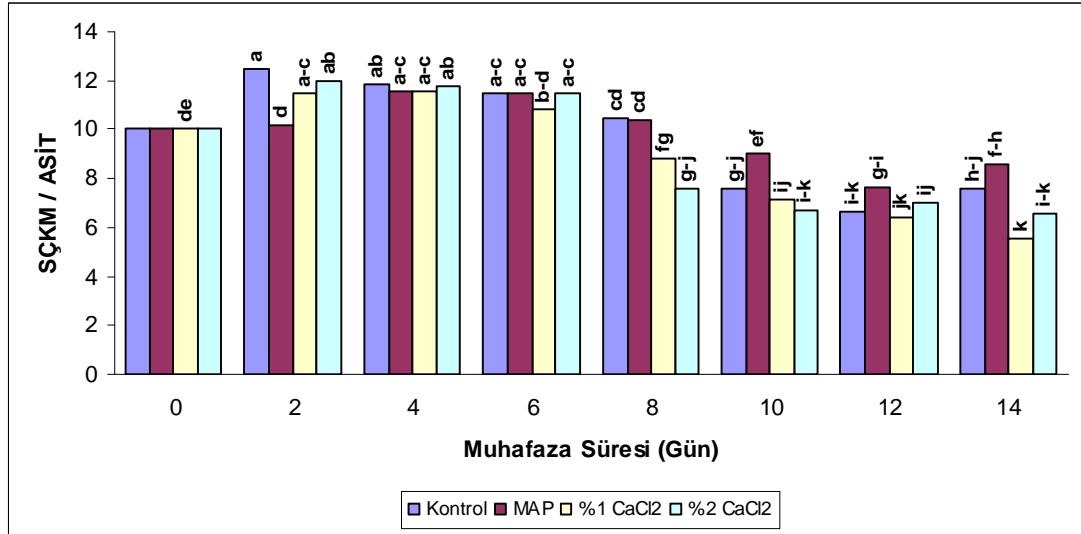
Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
0	10.44 b	10.03 b	8.63 e	9.60 ef
2	11.50 a	11.54 a	9.07 e	9.14 f
4	11.90 a	11.67 a	10.31 d	9.53 f
6	12.08 a	11.32 a	10.99 c	10.17 de
8	10.02 b	9.31 c	12.68 b	10.76 d
10	7.67 c	7.61 d	12.15 b	12.12 c
12	6.37 d	6.94 e	12.75 a	13.37 b
14	5.76 d	7.12 de	13.20 a	16.56 a
Muh. Süresi LSD (%5)	0.64	0.59	0.60	0.60

2005 yılında pembe olum aşamasındaki dilimlerde SÇKM / TA oranında uygulama x muhafaza süresi interaksyonunu istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Başlangıç SÇKM / TA değeri 10.44 olarak ölçülürken ilk 6 gün değerinde yükselme görülmüştür. SÇKM / TA oranı 8. günden itibaren azalarak 14. günde 5.26–6.30 arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer kontrol dilimlerinde en düşük değer ise %2 CaCl₂ uygulamasında belirlenmiştir (Şekil 4.84).

Kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde ise başlangıç değeri 10.03 olarak saptanmıştır. Bu olgunluk aşamasında da ilk 6 gün artış olurken daha sonra azalış kaydedilmiştir. Tüm muhafaza süresince en yüksek değer 2. günde kontrol dilimlerinde belirlenmiştir (12.46). Muhafaza süresi sonunda MAP uygulamasında en yüksek SÇKM / TA oranı elde edilirken (8.61), %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde en düşük değer kaydedilmiştir (5.73) (Şekil 4.85).



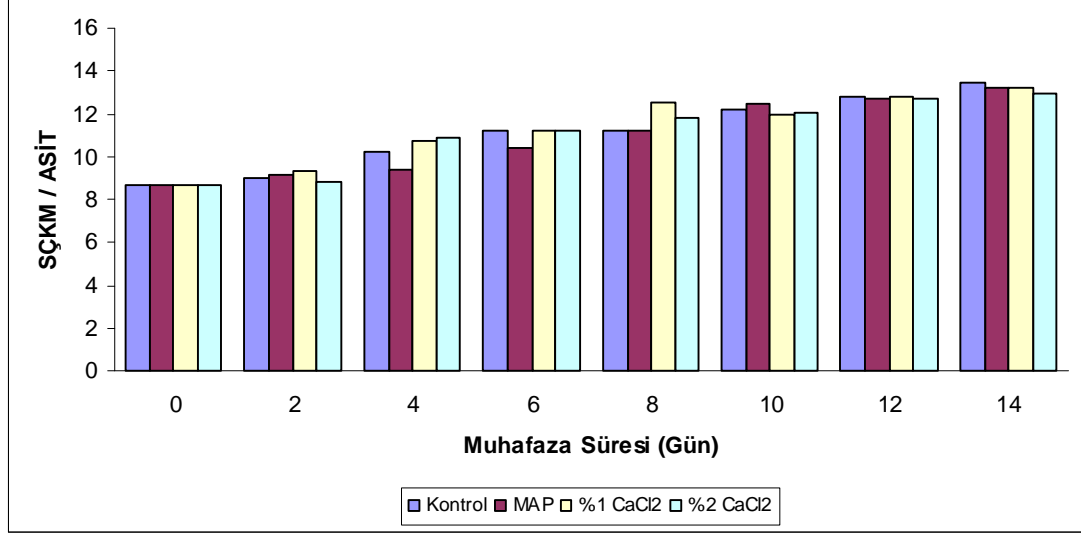
Şekil 4.84. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2005 yılı).



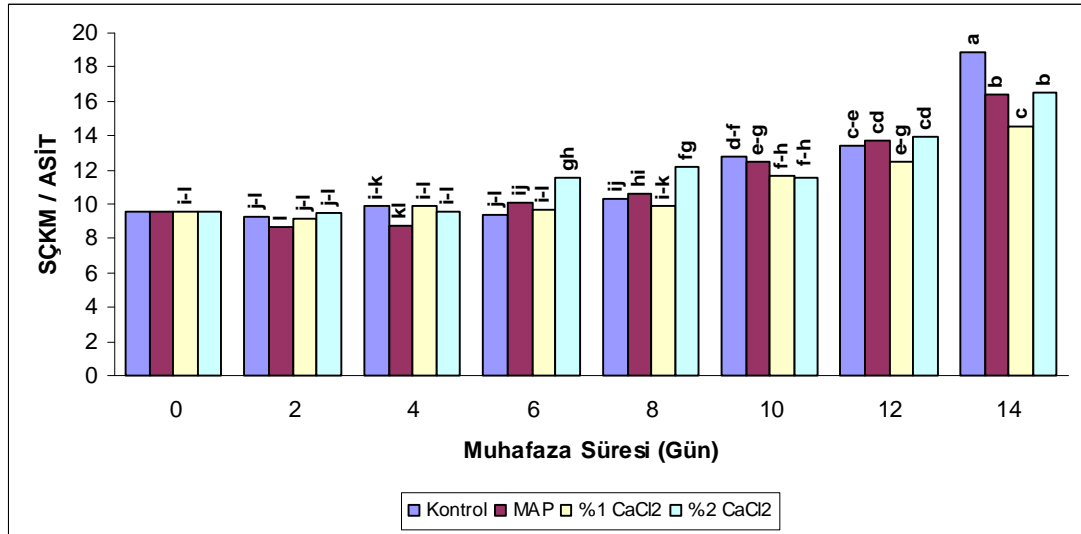
Şekil 4.85. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2005 yılı).

2006 yılında muhafazaya alınan pembe dilimlerde SÇKM / TA değeri uygulama x muhafaza süresi interaksiyonu bakımından istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur. Ancak grafik genel olarak incelendiğinde 14 günlük muhafaza süresince SÇKM / TA değerinde bir artış meydana gelmiştir. Başlangıç değeri 8.63 iken, muhafaza süresi sonunda bu değer 12.98 ile 13.47 arasında değişim göstermiştir (Şekil 4.86). Kırmızı olgunluktaki dilimlerde 9.60 olan değer özellikle muhafazanın 8. gününden sonra hızla bir artış göstermiştir. 14. günün sonunda

SÇKM / TA değeri en yüksek kontrol (18.84), en düşük değer ise %1 CaCl₂ (14.53) uygulamasında belirlenmiştir (Şekil 4.87).



Şekil 4.86. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.87. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince SÇKM / TA üzerine etkileri (2006 yılı).

Olgunluğun belirlenmesinde kullanılan SÇKM / TA miktarı ilk yıl her iki olgunlukta da ilk 6 gün artış gösterirken, daha sonra azalma gerçekleşmiştir. Olgunlaşma ile birlikte artması gereken değer azalması, 6. günden sonra O₂ ve CO₂'deki hızlı değişimler sonucu oluşan fermentatif oluşumların asit miktarını

etkilediği ve bununda SÇKM / TA oranına yansıdığı düşünülmektedir. İkinci yılda ise her iki olgunlukta da muhafaza süresince SÇKM / TA oranında artış görülmüştür. **Hakim ve ark. (2004)** kontrollü atmosferde depolanan dilimlerde muhafaza süresince SÇKM / TA oranında artış meydana geldiğini ve bu oranının depolama koşullarından etkilendiğini, kontrollü atmosfer depolamanın oranın daha düşük kalmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Yine **Mencarelli ve Saltveit (1988)** farklı olgunlukta dilimlenen domateslerde farklı atmosferik koşulların olgunluk indeksine etkisinin olduğu, muhafaza süresince artan değerlerin korunmasında etkili atmosferik ortamın %3 O₂+%3 CO₂ olduğunu belirtmişlerdir. **Gil ve ark. (2001)** 2 ve 10°C’de depolanan domates dilimlerinde, depolama sıcaklığının SÇKM / TA oranına etkili olduğu, düşük sıcaklıkta muhafaza edilen dilimlerde olgunluk indeksinin daha düşük olduğunu belirtmişlerdir.

4.2.7. Likopen Miktarı(mg/100g)

Pembe ve kırmızı olum aşamasındaki domateslerden elde edilen dilimlerde muhafaza süresince likopen miktarlarına ilişkin değerler Çizelge 4.70, Çizelge 4.71, Çizelge 4.72, Şekil 4.88, Şekil 4.89, Şekil 4.90 ve Şekil 4.91’de verilmiştir.

Olgunluk aşamalarının likopen miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2005 yılında pembe olum aşamasındaki dilimlerde ortalama likopen miktarı 3.67 mg/100g olarak ölçülmüştür. Kırmızı olum aşamasında ise bu değer 10.29 mg/100g olmuştur. 2. yılda pembe dilimlerde ortalama değer 7.85 mg/100g iken kırmızı dilimlerde bu değer 13.36 mg/100g olarak ölçülmüştür (Çizelge 4.70).

Çizelge 4.70. Olgunluğun likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Pembe	3.67 b	7.85 b
Kırmızı	10.29 a	13.36 a
Olgunluk LSD (%5)	0.21	0.39

Uygulamaların dilimlerdeki likopen miktarı üzerine etkisi istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 1. yılda pembe dilimlerde likopen miktarı en düşük %2 CaCl₂ (3.02 mg/100g), en yüksek kontrol dilimlerinde ölçülmüştür (4.26 mg/100g). Kırmızı

dilimlerde ise MAP uygulamasında 9.29 mg/100g olan değeri kontrol (10.43 mg/100g), %2 CaCl₂ (10.72 mg/100g) ve %1 CaCl₂ (10.78 mg/100g) izlemiştir. 2. yılda pembe olgunluktaki dilimlerde en yüksek likopen miktarı MAP'da (8.78 mg/100g), kırmızı dilimlerde kontrol grubunda (14.07 mg/100g) ölçülmüştür. Kırmızı olgunlukta %2 CaCl₂ uygulaması kontrol ile istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır.

Çizelge 4.71. Uygulamaların likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
Kontrol	4.26 a	10.43 a	7.92 b	14.07 a
MAP	4.05 a	9.29 b	8.78 a	12.05 c
%1 CaCl₂	3.34 b	10.78 a	7.99 b	13.23 b
%2 CaCl₂	3.02 c	10.72 a	7.14 c	13.98 a
Uygulama LSD (%5)	0.31	0.52	0.54	0.66

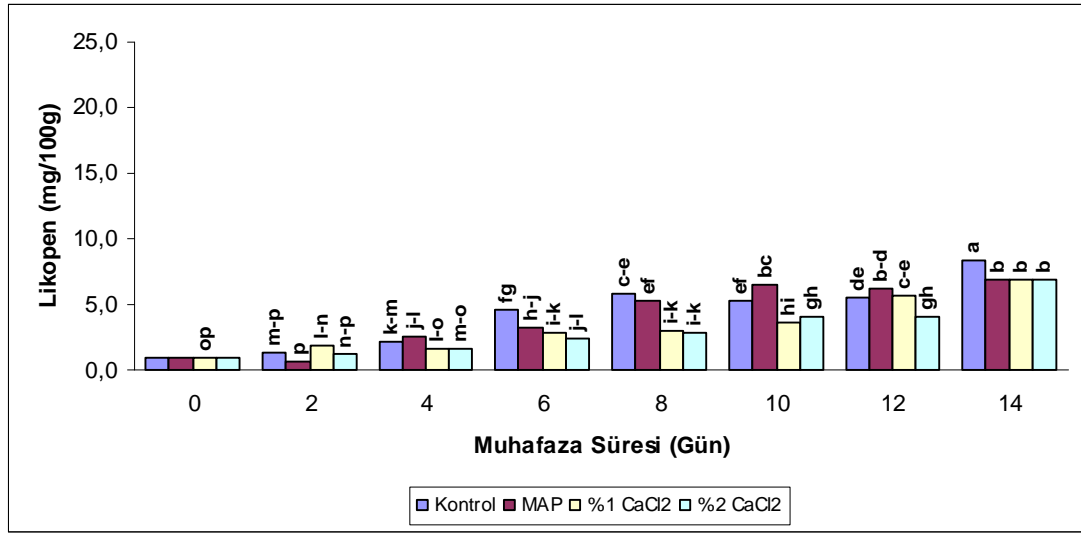
Muhafaza süresinin artması ile birlikte likopen miktarında da artış olmuştur. İlk yıl başlangıç ortalama değeri pembe dilimlerde 0.96 mg/100g, kırmızı dilimlerde 5.17 mg/100g olarak belirlenmiştir. Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte olgunluk artmış ve ortalama likopen miktarı artarak pembe dilimlerde 7.28 mg/100g, kırmızı dilimlerde 15.22 mg/100g olmuştur. 2. yılda pembe dilimlerde 3.59 mg/100g olan başlangıç likopen miktarı 14. günde 10.68 mg/100g'e yükselmiştir. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde de 4.55 mg/100g olan değer 18.86 mg/100g'ya yükselmiştir.

Çizelge 4.72. Muhafaza süresinin likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

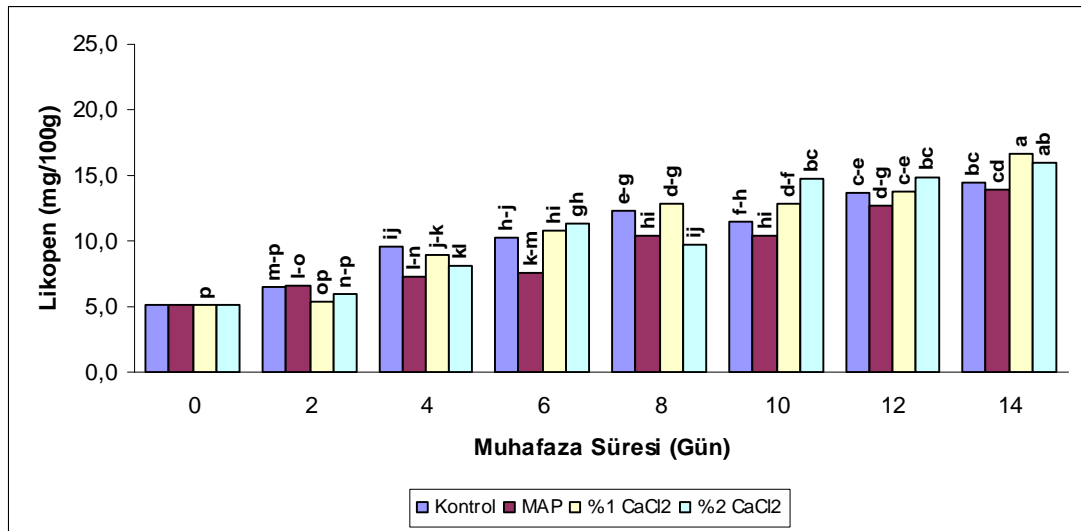
Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
0	0.96 g	5.17 h	3.59 f	4.55 f
2	1.30 g	6.12 g	4.62 e	8.05 e
4	2.01 f	8.47 f	5.93 d	10.12 d
6	3.30 e	10.00 e	7.04 c	12.23 c
8	4.25 d	11.33 d	10.02 b	15.56 b
10	4.86 c	12.38 c	10.76 ab	18.20 a
12	5.38 b	13.76 b	11.01 a	19.10 a
14	7.28 a	15.22 a	10.68 ab	18.86 a
Muh. Süresi LSD (%5)	0.43	0.73	0.76	0.93

2005 yılında pembe olgunluktaki dilimlerde başlangıç likopen miktarı 0.96 mg/100g olarak ölçülürken muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte olgunlaşma artmış ve likopen miktarında da artış görülmüştür. En yüksek likopen miktarı 14.

günde kontrol dilimlerinde ölçülmüştür (8.33 mg/100g). 14. günde %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde en düşük likopen ölçülürken (6.91 mg/100g), %2 CaCl₂ (6.93 mg/100g) ve MAP (6.95 mg/100g) dilimleri de aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır (Şekil 4.88). Kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde başlangıçta 5.17 mg/100g olan likopen miktarı muhafaza süresinin sonunda 13.95-16.56 mg/100g arasında değişmiştir. En düşük değer MAP uygulamasında, en yüksek değer %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde ölçülmüştür (Şekil 4.89).



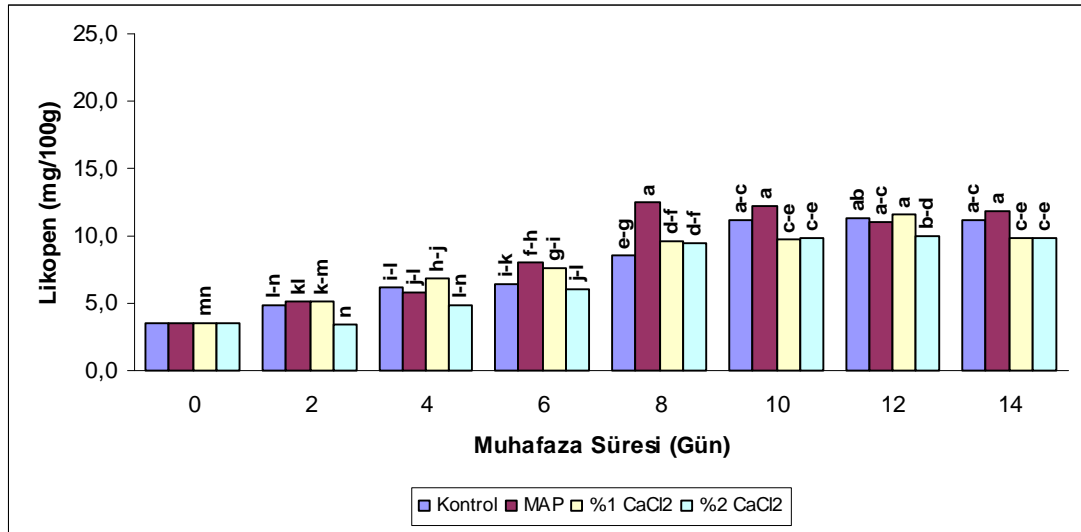
Şekil 4.88. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).



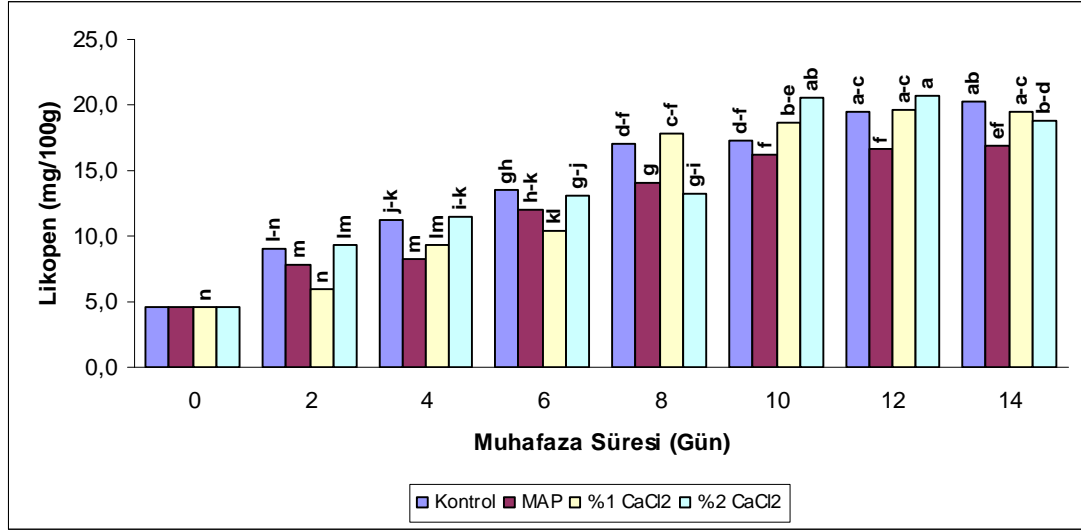
Şekil 4.89. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).

2006 yılında yürütülen çalışmada pembe dilimlerde başlangıç likopen değeri 3.59 mg/100g olarak ölçülmüştür. Tüm muhafaza süresince en düşük likopen değeri 2. günde %2 CaCl₂ uygulamasında (3.41 mg/100g) bulunmuştur. Muhafaza süresinin uzaması ile birlikte likopen miktarı da artmıştır. En yüksek değeri MAP uygulamasında 8. günde alırken (12.53 mg/100g), aynı uygulamada 10. ve 14. günlerde de istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (sırasıyla 12.27 mg/100g ve 11.81 mg/100g). 14. günde en düşük likopen %1 CaCl₂ uygulamasında gerçekleşirken (9.82 mg/100g), %2 CaCl₂ uygulaması istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Şekil 4.90).

Kırmızı olgunluktaki dilimlerde de başlangıç likopen değerinde (4.55 mg/100g) 14 günlük muhafaza süresince artış görülmüştür (Şekil 4.91). Bu dilimlerde en yüksek likopen değeri 12. günde %2 CaCl₂ uygulamasında tespit edilmiştir (20.71 mg/100g). Muhafaza süresi sonunda ise en yüksek değer kontrol grubu dilimlerde belirlenmiştir (20.28 mg/100g).



Şekil 4.90. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.91. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince likopen miktarı (mg/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).

Olgunlaşma ile birlikte domateslerde klorofil parçalanmakta ve likopen sentezi artmaktadır. Domateslerin bünyesinde bulunan likopen miktarı olgunlaşma ile birlikte bir artış göstermektedir. Dilimlenen domateslerde pembe olum aşamasında likopen miktarı 3.67 mg/100g iken, kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde bu değer 10.29 mg/100g olarak ölçülmüştür. **Hakim ve ark. (2004)** pembe olum aşamasındaki dilimlerde 11.7 µg/g, açık kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde ise 13.3 µg/g likopen saptamışlardır. Yine aynı araştırmacılar 10 günlük muhafaza süresince başlangıca göre likopen miktarında artış olduğunu tespit etmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlarla araştırmacıların sonuçları benzerlik göstermektedir. Modifiye atmosfer paketler içerisinde muhafaza edilen domateslerde diğer uygulamalara oranla daha düşük likopen tespit edilmiştir. **Mencarelli ve Saltveit (1988)** ve **Hakim ve ark. (2004)** kontrollü atmosferde depolanmış dilimlerde daha düşük oranda likopen olduğunu bildirmişlerdir. Bu da kontrollü atmosfer ve modifiye atmosfer paketlerde depolamanın olgunluğu geciktirici etkisinden kaynaklanmaktadır.

4.2.8. İndirgen Şeker Miktarı (g/100g)

Pembe ve kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde farklı uygulamaların 14 günlük muhafaza süresince indirgen şeker miktarındaki değişimler Çizelge 4.73, Çizelge 4.74, Çizelge 4.75, Şekil 4.92, Şekil 4.93, Şekil 4.94 ve Şekil 4.95’de gösterilmiştir.

Yapılan istatistik analiz sonucunda olgunluk, muhafaza süresi, uygulama ve uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemli bulunmuştur. 2005 yılında pembe olum aşamasındaki dilimlerde indirgen şeker miktarı 1.90 g/100g iken kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde 1.94 g/100g olmuştur. 2006 yılında da kırmızı olgunluktaki dilimlerde (2.53 g/100g) pembe olgunluktaki dilimlere (2.40 g/100g) oranla daha yüksek indirgen şeker miktarı belirlenmiştir (Çizelge 4.73).

Çizelge 4.73. Olgunluğun indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Pembe	1.90 b	2.40 b
Kırmızı	1.94 a	2.53 a
Olgunluk LSD (%5)	0.03	0.03

Yapılan uygulamaların indirgen şeker içeriğine bakıldığında ilk yıl her iki olgunlukta da kontrol grubu dilimlerde en yüksek ortalama değer elde edilmiştir (pembe 19.2 g/100g, kırmızı 2.09 g/100g). Pembe dilimlerde %1 CaCl₂ uygulaması, kontrol ile istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. Her iki olgunlukta da %2 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde en düşük indirgen şeker tespit edilirken (pembe 1.87 g/100g, kırmızı 1.84 g/100g), kırmızı dilimlerde %1 CaCl₂ uygulaması da istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (1.85 g/100g). 2. yılda her iki olgunluk aşamasında da uygulamaların indirgen şeker miktarına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.74).

Çizelge 4.74. Uygulamaların indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
Kontrol	1.92 a	2.09 a	2.41	2.54
MAP	1.89 ab	1.97 b	2.42	2.53
%1 CaCl ₂	1.91 a	1.85 c	2.39	2.52
%2 CaCl ₂	1.87 b	1.84 c	2.39	2.52
Uygulama LSD (%5)	0.03	0.08	Ö.D.	Ö.D.

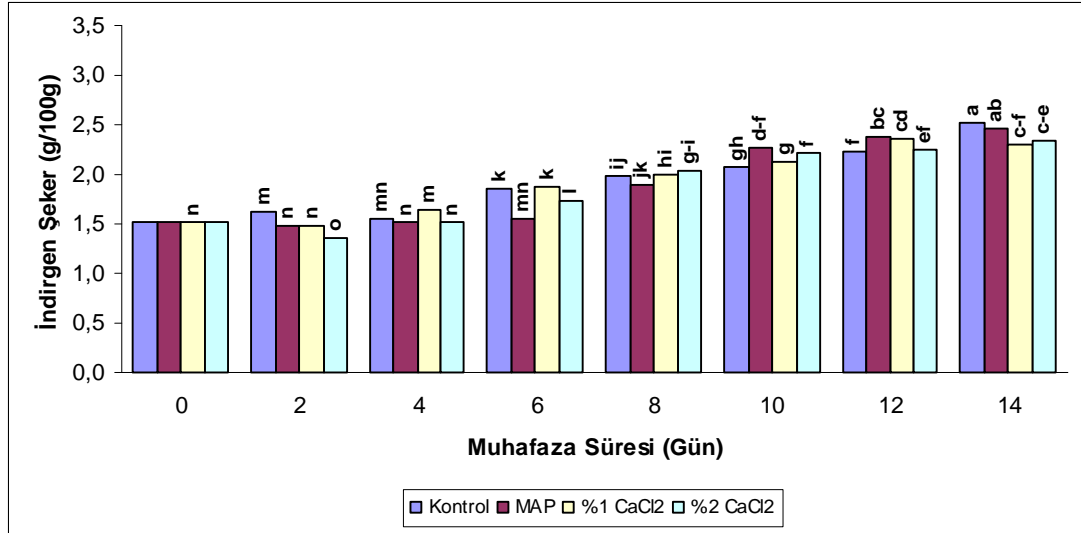
Muhafaza süresinin artması ile birlikte indirgen şeker içeriğinde artış kaydedilmiştir. 2005 yılında pembe olgunluktaki dilimlerde başlangıç ortalama indirgen şeker miktarı 1.51 g/100g, kırmızı olgunluktaki dilimlerde 1.67 g/100g olarak ölçülmüştür. Muhafaza süresince artan değer 14. günde pembe olgunlukta 2.41 g/100g, kırmızı olgunlukta 2.58 g/100g olmuştur. 2006 yılında indirgen şeker miktarı pembe dilimlerde 2.07–2.77 g/100g, kırmızı dilimlerde 2.55–2.83 indirgen şeker miktarı arasında değişim göstermiştir. Her iki olgunlukta da en düşük değer başlangıçta, en yüksek değer 14. günde gerçekleşmiştir (Çizelge 4.75).

Çizelge 4.75. Muhafaza süresinin indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

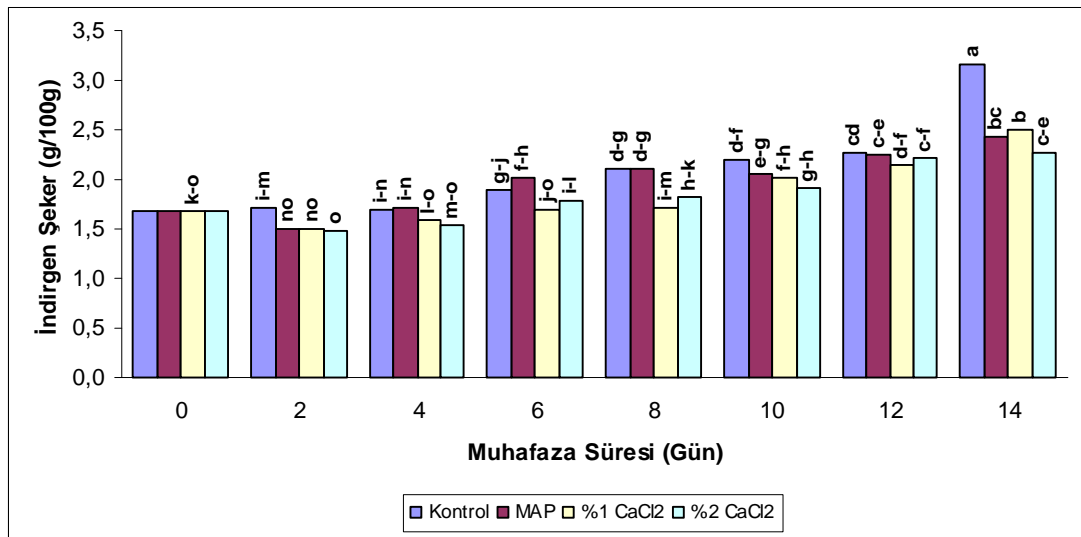
Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
0	1.51 fg	1.67 e	2.07 f	2.55 f
2	1.49 g	1.55 f	2.17 e	2.41 de
4	1.55 f	1.63 ef	2.22 e	2.36 e
6	1.76 e	1.85 d	2.35 d	2.50 d
8	1.98 d	1.94 cd	2.42 d	2.55 c
10	2.17 c	2.04 c	2.56 c	2.65 b
12	2.30 b	2.22 b	2.67 b	2.70 b
14	2.41 a	2.58 a	2.77 a	2.83 a
Muh. Süresi LSD (%5)	0.05	0.11	0.06	0.07

2005 yılında pembe olum aşamasındaki dilimlerde başlangıç indirgen şeker miktarı 1.51 g/100g olarak ölçülmüştür. Muhafaza süresince artan indirgen şeker miktarı 14. günün sonunda en yüksek kontrol grubu dilimlerde (2.51 g/100g) ölçülmüştür. En düşük değer ise %1 CaCl₂ uygulanmış (2.31 g/100g) dilimlerde olmuştur (Şekil 4.92). Kırmızı olgunluktaki dilimlerde başlangıç indirgen şeker miktarı 1.67 g/100g olarak ölçülmüştür. 14 günlük muhafaza süresince indirgen şeker miktarı 3.16 ile 2.26 g/100g arasında değişim göstermiştir. En düşük değer %2

CaCl₂ uygulamasından, en yüksek değer ise kontrol grubu dilimlerden elde edilmiştir (Şekil 4.93).



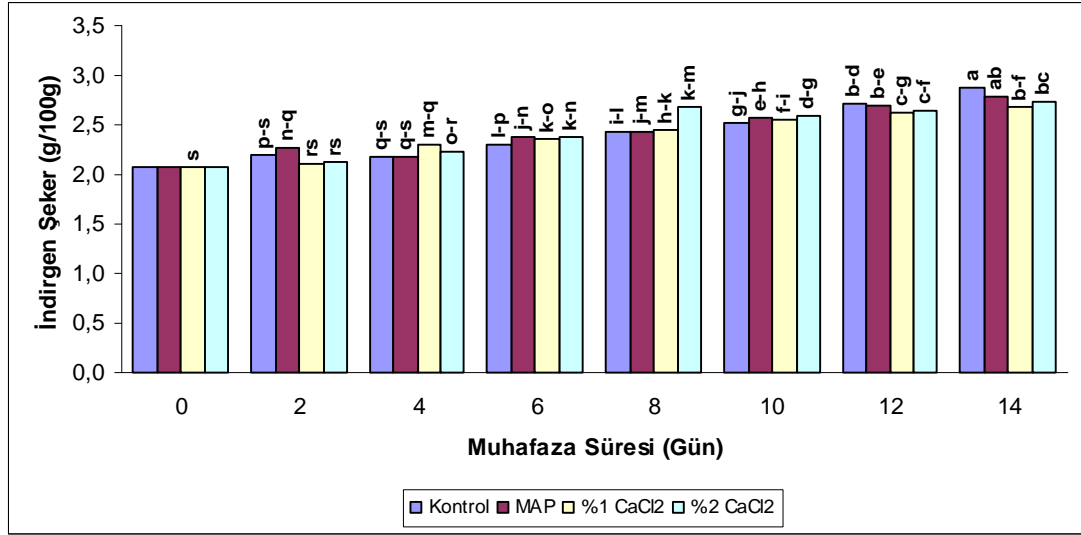
Şekil 4.92. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).



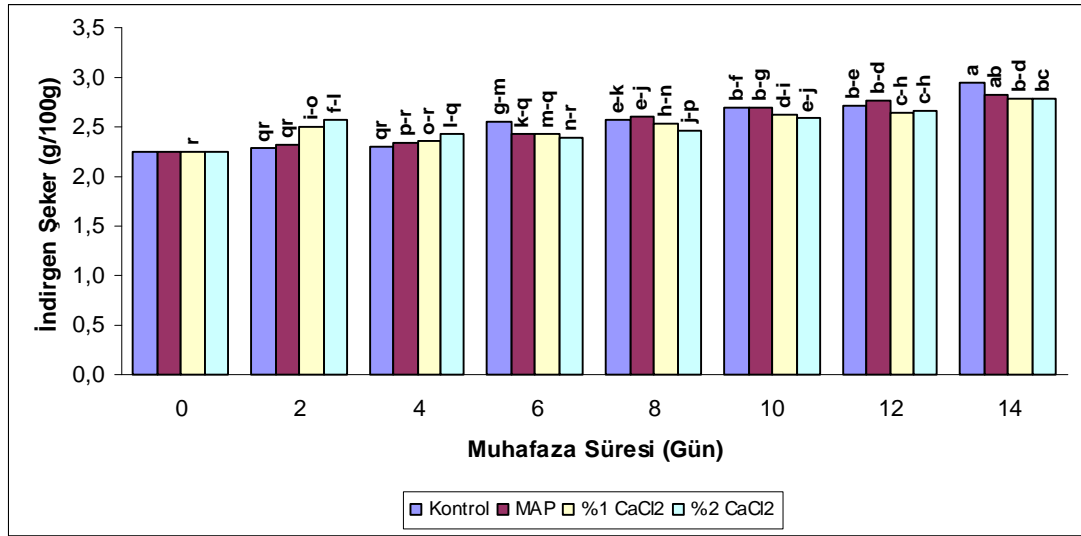
Şekil 4.93. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2005 yılı).

2006 yılında yürütülen çalışmada pembe olgunluktaki dilimlerde başlangıç indirgen şeker miktarı 2.07 g/100g olarak belirlenmiştir. Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte değerde artış meydana gelmiştir. Muhafaza süresinin sonunda kontrol dilimlerinde en yüksek indirgen şeker miktarı belirlenirken (2.87 g/100g) bunu sırasıyla MAP (2.78 g/100g), %2 CaCl₂ (2.74 g/100g) ve %1 CaCl₂ (2.68

g/100g) izlemiştir (Şekil 4.94). Kırmızı olgunluktaki dilimlerde tüm muhafaza süresince indirgen şeker miktarı 2.25 ile 2.94 arasında değişim göstermiştir. En yüksek değer kontrol dilimlerinde, en düşük değer %1 CaCl₂ uygulamasında saptanmıştır (Şekil 4.95).



Şekil 4.94. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.95. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince indirgen şeker miktarı (g/100g) üzerine etkileri (2006 yılı).

4.2.9. Askorbik Asit (C Vitamini) İçeriği (mg/100mg)

Farklı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı üzerine etkisi Çizelge 4.76, Çizelge 4.77, Çizelge 4.78, Şekil 4.96, Şekil 4.97, Şekil 4.98 ve Şekil 4.99'da verilmiştir. Yapılan istatistiksel analizler sonucunda olgunluk, muhafaza süresi, uygulama ve uygulama x muhafaza süresi interaksiyonun önemli olduğu belirlenmiştir.

Olgunluğun askorbik asit üzerine etkisi incelendiğinde ilk yıl kırmızı olgunluk aşamasındaki dilimlerde ortalama askorbik asit 8.34 mg/100mg, pembe olum aşamasındaki dilimlerde ise 6.29 mg/100mg olarak ölçülmüştür. İkinci yıl yürütülen çalışmada olgunlukların askorbik asit miktarına etkisi istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.76).

Çizelge 4.76. Olgunluğun askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Pembe	6.29 b	10.80
Kırmızı	8.34 a	10.94
Olgunluk LSD (%5)	0.22	Ö.D.

Uygulamaların etkisi incelendiğinde, 1. yılda pembe olgunluktaki dilimlerde en yüksek değer %2 CaCl₂ (8.61 mg/100mg), kırmızı dilimlerde MAP uygulamasının (9.59 mg/100mg) en yüksek sonuçları verdiği belirlenmiştir. Her iki olgunlukta da kontrol dilimlerinde en düşük askorbik asit belirlenmiştir (pembe olum 3.83 mg/100mg, kırmızı olum 6.74 mg/100mg). 2. yılda her iki olgunlukta da %2 CaCl₂ uygulaması en yüksek askorbik asit değerini vermiştir. En düşük miktar pembe olgunlukta kontrol dilimlerinde (9.86 mg/100mg), kırmızı olgunlukta %1 CaCl₂ (9.46 mg/100mg) uygulamasında saptanmıştır (Çizelge 4.77).

Çizelge 4.77. Uygulamaların askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
Kontrol	3.83 c	6.74 d	9.86 c	10.98 b
MAP	6.42 b	9.59 a	10.26 bc	11.18 b
%1 CaCl ₂	6.49 b	7.84 b	10.89 b	9.46 c
%2 CaCl ₂	8.61 a	7.44 c	12.19 a	12.11 a
Uygulama LSD (%5)	0.56	0.29	0.70	0.90

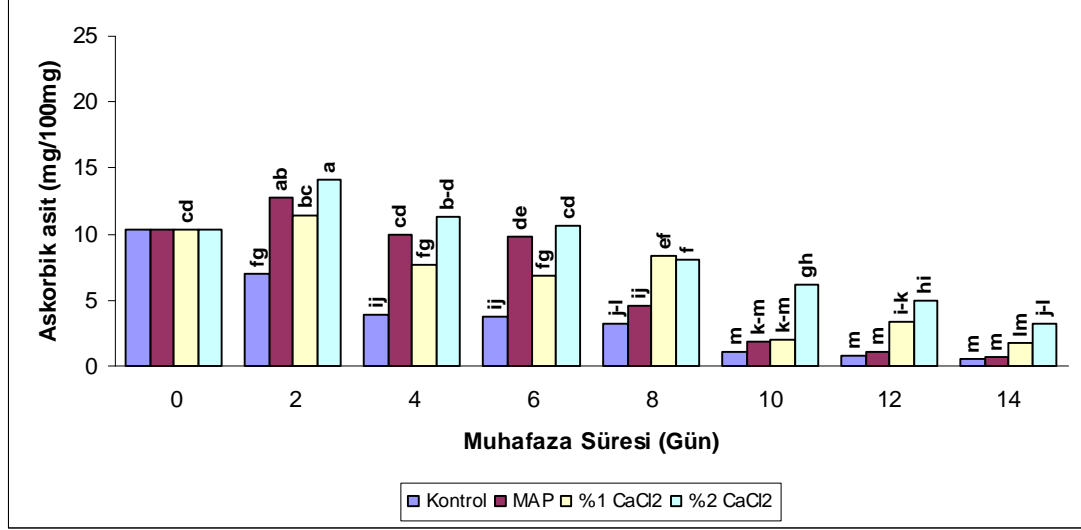
Muhafaza süresinin artması ile birlikte dilimlerde ortalama askorbik asit miktarında azalma kaydedilmiştir. İlk yıl başlangıçta ortalama değer pembe dilimlerde 10.36 mg/100mg iken 2. günde biraz artmış (11.35 mg/100mg) daha sonra tekrar azalarak 14. günün sonunda 1.56 mg/100mg değerini almıştır. Kırmızı dilimlerde de 12.83 mg/100mg olan başlangıç değeri 2. günde artış göstermiş ancak daha sonra azalarak miktarı 1.60 mg/100mg olarak belirlenmiştir. 2.yılda her iki olgunlukta da muhafazanın başlangıcında en yüksek askorbik asit değeri ölçülmüştür (pembe 15.28 mg/100mg, kırmızı 17.93 mg/100mg). Muhafaza süresi sonunda pembe dilimlerde 5.45 mg/100mg, kırmızı dilimlerde 5.32 mg/100mg askorbik asit miktarı belirlenmiştir (Çizelge 4.78).

Çizelge 4.78. Muhafaza süresinin askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005– 2006 yılı).

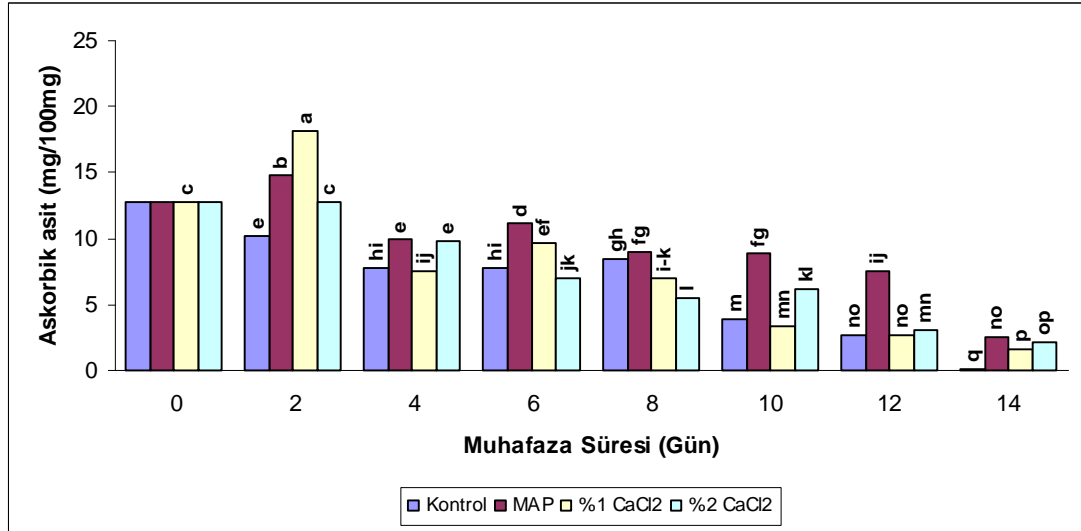
Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
0	10.36 b	12.83 b	15.28 a	17.93 a
2	11.35 a	13.97 a	12.80 b	15.65 b
4	8.21 c	8.78 c	12.10 bc	14.67 b
6	7.77 c	8.93 c	11.42 cd	11.46 c
8	6.07 d	7.51 d	11.06 d	8.44 d
10	2.84 e	5.61 e	9.45 e	7.28 de
12	2.53 e	3.99 f	8.81 e	6.73 e
14	1.56 f	1.60 g	5.45 f	5.32 f
Muh. Süresi LSD (%5)	0.80	0.41	0.99	1.27

1. yıl çalışmasında pembe olum aşamasındaki dilimlerde başlangıç askorbik asit miktarının 10.36 mg/100mg olduğu saptanmıştır. Muhafaza süresince bu değerde azalma kaydedilerek 14. günün sonunda askorbik asit miktarı 0.58-3.23 mg/100mg arasında değişim göstermiştir. En yüksek askorbik asit %2 CaCl₂ uygulanmış dilimlerden elde edilirken (3.23 mg/100mg), en düşük değer kontrol dilimlerinde ölçülmüştür (0.58 mg/100mg). Modifiye atmosferde depolanan dilimler kontrol ile aynı istatistik grup içerisinde yer almıştır (0.72 mg/100mg) (Şekil 4.96). Kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde başlangıç askorbik asit 12.83 mg/100mg olarak belirlenmiştir. Muhafaza süresince azalan askorbik asit 14. günde en düşük kontrol dilimlerinde saptanmıştır (0.13 mg/100mg). En yüksek değer MAP uygulamasında

saptanırken (2.56 mg/100mg) bunu sırasıyla %2 CaCl₂ (2.11 mg/100mg) ve %1 CaCl₂ (1.61 mg/100mg) uygulamaları takip etmiştir (Şekil 4.97).



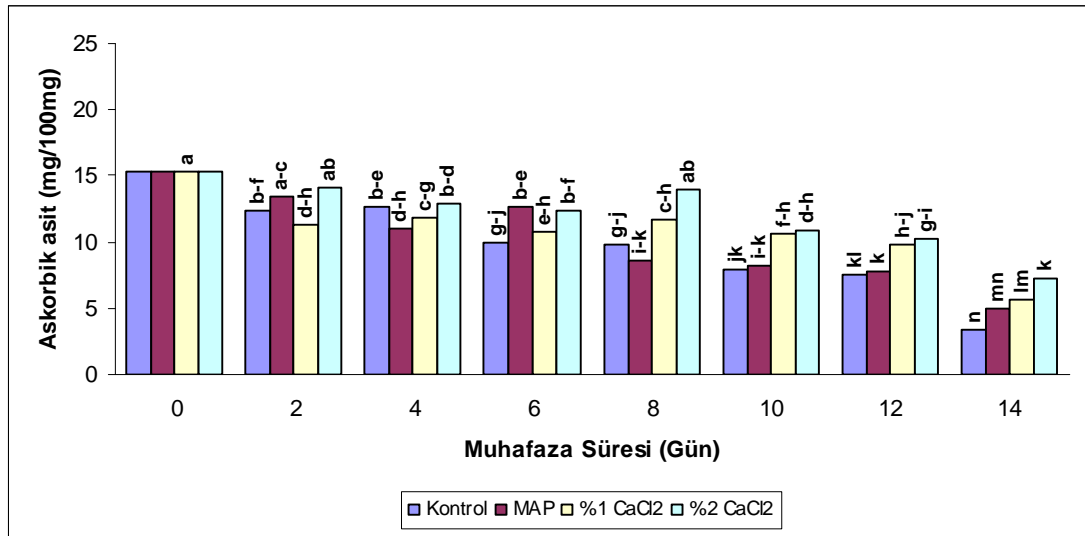
Şekil 4.96. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005 yılı).



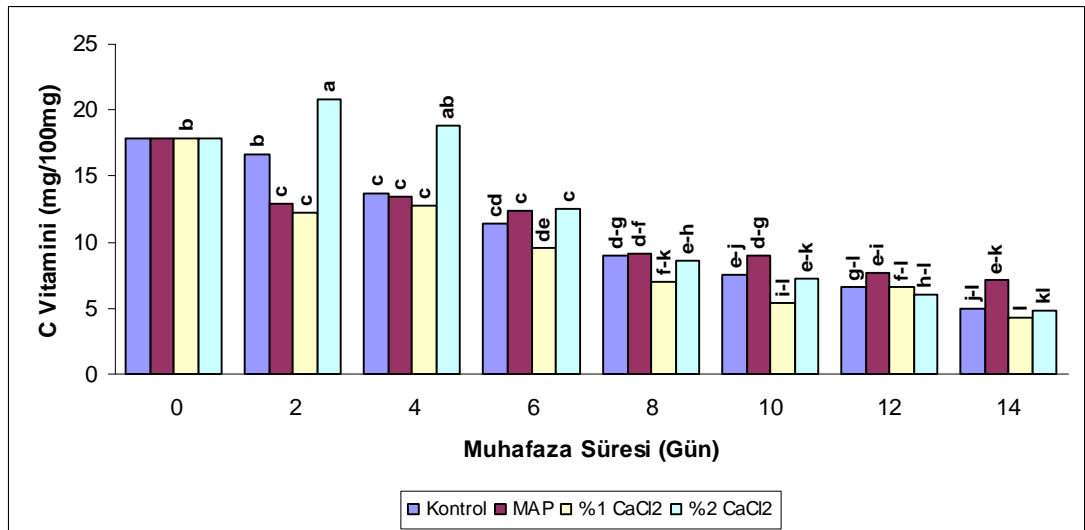
Şekil 4.97. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2005 yılı).

2006 yılında pembe dilimlerde başlangıç değeri 15.28 mg/100mg olarak belirlenmiştir. Muhafaza süresince azalan miktar 14. günde 3.35–7.32 mg/100mg arasında değişim göstermiştir. Kontrol dilimlerinde en düşük, %2 CaCl₂ uygulamasında en yüksek değer belirlenmiştir (Şekil 4.98). Kırmızı olgunluktaki

dilimlerde 17.93 mg/100mg olana başlangıç değeri 2.günde %2 CaCl₂ uygulamasında en yüksek değere ulaşmıştır (20.87 mg/100mg). Muhafaza süresince azalan değer 14. günde en düşük %1 CaCl₂ uygulamasında (4.33 mg/100 mg) belirlenmiştir. En yüksek askorbik asit miktarı MAP'da (7.13 mg/100mg) saptanmıştır (Şekil 4.99).



Şekil 4.98. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2006 yılı).



Şekil 4.99. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince askorbik asit miktarı (mg/100mg) üzerine etkileri (2006 yılı).

C vitamini miktarı üzerine yapılan çalışmalarda, genellikle depolama koşulları ve derim sonrası uygulamaların bu vitamin üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Çalışmamızda pembe olum aşamasındaki dilimlerde kırmızı olum aşamasındaki dilimlere oranla daha düşük askorbik asit içerdiği saptanmıştır. Bununla birlikte 14 günlük muhafaza süresi sonunda başlangıca göre düşük askorbik asit miktarı belirlenmiştir. **Hakim ve ark. (2004)** pembe olum aşamasındaki dilimlerde, açık kırmızı olumdaki dilimlere oranla daha fazla C vitamini olduğunu saptamışlardır. Araştırmacıların elde ettikleri bu sonuç elde ettiğimiz sonuçlar ile benzerlik göstermemektedir. Bunun kullanılan çeşit farklılığı veya yetiştirme koşullarından kaynaklanabileceği düşünülmektedir. %2 CaCl₂ solüsyonuna batırma ile modifiye atmosfer paketler içerisinde muhafaza edilen dilimlerde Askorbik asit miktarı diğer uygulamalara göre yüksek bulunmuştur. Kontrollü atmosferde depolamanın C vitamini miktarı üzerine etkili olduğu ve kontrol ile karşılaştırıldığında daha yüksek oranda C vitamini tespit edildiği bildirilmiştir (**Hakim ve ark., 2004**). **Ağar ve ark. (1999)**, %1 CaCl₂ uygulanmış ve etilsiz ortamda muhafaza edilen kivi dilimlerinde kontrol ve %1 CaCl₂ uygulanarak muhafaza edilenlerden daha yüksek oranda askorbik asit içerdiğini bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar araştırmacıların bu sonuçları ile uyum göstermektedir.

4.2.10. Çürüme (%)

Pembe ve kırmızı olgunlukta depolanan dilimlerde meydana gelen çürümelere ait veriler Çizelge 4.79, Çizelge 4.80, Çizelge 4.81, Çizelge 4.82, Çizelge 4.83, Çizelge 4.84 ve Çizelge 4.85’de gösterilmiştir.

2005 yılında pembe olum aşamasındaki dilimlerde ortalama çürüme %30.48 iken kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde bu oran %31.01 olarak belirlenmiş ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2006 yılında ise kırmızı dilimlerde bozulma oranı %20.05, pembe dilimlerde ise %19.11 olarak belirlenmiş ancak istatistiksel olarak önemsiz bulunmuştur (Çizelge 4.79).

Çizelge 4.79. Olgunluğun çürüme (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Pembe	30.48 b (11.96)	19.11 (17.18)
Kırmızı	31.01 a (12.78)	20.05 (19.17)
Olgunluk LSD (%5)	0.58	Ö.D.

Uygulamaların çürüme oranına etkisi incelendiğinde, ilk yıl her iki olgunluk aşamasında da modifiye atmosferde paketlerde muhafaza edilen dilimlerde daha az çürüme meydana gelmiştir (Çizelge 4.80). Bu uygulamada pembe dilimlerde %16.04, kırmızı dilimlerde %14.58 oranında çürüme belirlenmiştir. En fazla bozulma ise pembe dilimlerde kontrol (%32.08), kırmızı dilimlerde kontrol ve %1 CaCl₂ uygulamasında (%33.33) belirlenmiştir. 2006 yılındaki çalışmada ilk yıla benzer sonuçlar elde edilmiştir. Yine her iki olgunlukta da en düşük çürüme ve bozulma oranı MAP uygulamasında tespit edilmiştir. En yüksek oran ise pembe dilimlerde %1 CaCl₂ (21.87) uygulamasında, kırmızı dilimlerde ise kontrol grubunda (%23.75) görülmüştür. Kırmızı dilimlerde %1 CaCl₂ istatistiksel olarak kontrol ile aynı grup içerisinde yer almıştır (%22.92).

Çizelge 4.80. Uygulamaların çürüme (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
Kontrol	32.08 a (28.05)	33.33 a (28.53)	21.46 ab (19.46)	23.75 a (22.76)
MAP	16.04 c (14.86)	14.58 c (13.41)	13.75 c (13.62)	11.67 c (12.13)
%1 CaCl₂	29.79 ab (25.77)	33.33 a (28.37)	21.87 a (20.43)	22.92 a (22.06)
%2 CaCl₂	28.75 b (25.09)	27.29 b (22.42)	19.37 b (18.14)	21.87 b (19.77)
Uygulama LSD (%5)	2.52	2.22	2.08	2.15

Muhafaza süresinin dilimlerde bozulma ve çürümelere etkisi incelendiğinde, artan depolama süresi ile birlikte çürümede de artış görülmüştür. 2005 yılında her iki olgunlukta da ilk 6 gün çürüme görülmezken 8. günde %15 olarak belirlenmiştir. Muhafaza süresinin sonunda bu oran pembe dilimlerde %83.33, kırmızı dilimlerde %84.17 olarak belirlenmiştir. 2. yılda pembe dilimlerde ilk 6 gün herhangi bir çürüme görülmezken, 8. günde %5.83 olarak başlayan bozulmalar 14. günde %70'e

kadar çıkmıştır. Kırmızı dilimlerde ise 6. günde %2.92 olan çürüme muhafaza süresi sonunda %72.08'e çıkmıştır (Çizelge 4.81).

Çizelge 4.81. Muhafaza süresinin çürüme (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
0	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 f (0.00)
2	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 f (0.00)
4	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 f (0.00)
6	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	0.00 e (0.00)	2.92 e (6.92)
8	15.00 d (19.49)	15.00 d (16.51)	5.83 d (10.56)	5.42 d (10.81)
10	37.92 c (37.06)	40.42 c (37.33)	28.33 c (31.35)	30.00 c (32.04)
12	77.08 b (63.71)	77.50 b (63.75)	48.75 b (44.28)	50.00 b (45.01)
14	83.33 a (67.29)	84.17 a (67.86)	70.00 a (57.12)	72.08 a (58.65)
Muh. Süresi LSD (%5)	3.56	3.15	2.94	3.04

İlk yıl her iki olgunluk aşamasında da bütün uygulamalarda muhafaza süresinin ilk 6 günü hiçbir bozulma ve çürüme meydana gelmemiştir. Pembe olum aşamasında 8. günde modifiye atmosferde muhafaza edilen dilimler hariç bütün uygulamalarda çürüme başlamıştır. Muhafaza süresinin sonunda kontrol ve %2 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde %91.67 oranında çürüme görülürken, bu uygulamaları %1 CaCl₂ (%86.67) uygulaması izlemiştir. Modifiye atmosferdeki dilimlerde çürüme oranı ise %63.33 olmuştur (Çizelge 4.82).

Kırmızı olgunluktaki dilimlerde 8. günde %1 CaCl₂ ve kontrol dilimlerinde çürümeler başlamıştır (sırasıyla %25.00 ve %35.00). 14. günün sonunda kontrol dilimlerinde %91.67 çürüme görülürken, %1 CaCl₂ ve %2 CaCl₂ uygulamaları da istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (%90.00). MAP uygulamasında çürüme %65.00 olarak belirlenmiştir (Çizelge 4.83).

Çizelge 4.82. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	25.00 f (29.92)	53.33 c-e (46.95)	86.67 a (73.78)	91.67 a (73.79)
MAP	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	10.00 g (18.05)	55.00 cd (47.91)	63.33 c (52.91)
%1 CaCl ₂	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	16.67 fg (23.74)	46.67 de (43.08)	88.33 a (70.69)	86.67 ab (68.66)
%2 CaCl ₂	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	18.33 fg (24.31)	41.67 e (40.18)	78.33 b (62.48)	91.67 a (73.79)

Çizelge 4.83. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	35.00 f (36.13)	46.67 e (43.06)	93.33 a (75.24)	91.67 a (73.79)
MAP	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	5.00 g (10.45)	46.67 e (43.08)	65.00 c (53.76)
%1 CaCl ₂	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	25.00 f (29.92)	58.33 cd (49.83)	93.33 a (75.24)	90.00 a (71.95)
%2 CaCl ₂	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	51.67 de (45.97)	76.67 b (61.46)	90.00 a (71.95)

2006 yılındaki çalışmada pembe dilimlerde ilk 6 gün herhangi bir bozulma görülmezken 8. günde MAP hariç diğer uygulamalarda bozulmalar görülmeye başlamıştır (Çizelge 4.84). Muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte artan çürüme oranı muhafaza süresi sonunda en yüksek seviyesine ulaşmıştır. %1 CaCl₂ uygulamasında en yüksek çürüme oranı görülürken (%78.33), sırasıyla %2 CaCl₂ (%75.0) ve kontrol (%71.67) uygulamaları istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. MAP uygulamasında ise en az bozulma ve çürüme kaydedilmiştir (%55.0).

Kırmızı olgunluktaki dilimlerde çürüme ve bozulmalar 6. günde kontrol ve %1 CaCl₂ uygulamalarında başlamıştır. Modifiye atmosfer paketlerde muhafaza

alınan dilimlerde ise bozulmalar 10. günden itibaren başlamıştır. Muhafaza süresi sonunda en yüksek bozulma %1 CaCl₂ uygulamasında görülürken (%81.67), kontrol ve %2 CaCl₂ uygulamaları istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır. En az çürüme ve bozulma ise modifiye atmosferde muhafaza edilen dilimlerde görülmüştür (%53.33) (Çizelge 4.85).

Çizelge 4.84. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2006 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	6.67 e (14.76)	8.33 e (16.60)	40.00 cd (39.16)	58.33 b (49.83)	76.67 a (61.73)
MAP	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	6.67 e (14.76)	33.33 d (35.36)	53.33 b (46.92)
%1 CaCl ₂	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	5.00 e (12.92)	6.67 e (14.76)	31.67 d (34.15)	58.33 b (49.83)	81.67 a (64.01)
%2 CaCl ₂	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	0.00 f (0.00)	6.67 e (11.90)	41.67 cd (40.11)	50.00 bc (45.00)	76.67 a (61.15)

Çizelge 4.85. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince çürüme (%) üzerine etkileri (2006 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	8.33 g (13.74)	36.67 de (36.15)	55.00 b (47.88)	71.67 a (57.91)
MAP	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	11.67 f (19.89)	43.33 cd (41.15)	55.00 b (47.91)
%1 CaCl ₂	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	11.67 f (19.89)	33.33 e (35.22)	51.67 bc (45.97)	78.33 a (62.40)
%2 CaCl ₂	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	0.00 h (0.00)	3.33 g (8.61)	31.67 e (34.15)	45.00 bc (42.12)	75.00 a (60.26)

Başarılı bir muhafaza için en önemli koşullardan birisi çürüme ve bozulmaların en aza indirilmesidir. Bu nedenle özellikle derim sonrasında uygulanacak işlemler önem arz etmektedir. Yaptığımız çalışmada olgunluğun çürüme oranını etkilemediği belirlenmiştir. Dilimlerin muhafaza edildiği süre

boyunca çürüme miktarında artma gözlenmiştir. Bu çürümeler 8. günde başlamış ve daha sonra hızlı bir şekilde artmıştır. Çürüme miktarının azaltılmasında uygulamaların etkisi oldukça açık görülmüştür. Modifiye atmosfer paket içerisinde muhafaza edilen dilimler diğer uygulamalarla karşılaştırıldığında çürüme ve bozulmaları azaltmada oldukça etkili olduğu görülmüştür. **Gil ve ark. (2001)** 2°C’de modifiye atmosferde poşetlerde muhafaza edilen domateslerde 12 gün herhangi bir bozulma belirlememişlerdir. **Aguayo ve ark. (2003)** modifiye atmosferlerde muhafaza edilen dilimlenmiş domateslerde mikrobiyolojik testler sonucunda en fazla fungal gelişimin kontrol grubu dilimlerinde olduğunu, MAP’ın dilimlerin muhafazasında oldukça etkili bir depolama sistemi olduğunu bildirmişlerdir. Elde ettiğimiz sonuçlar bu araştırmacıların sonuçlarını destekler niteliktedir.

4.2.11. Sızan Su Miktarı (%)

Dilimlenmiş ürünlerde muhafaza süresince kalite kaybına neden olan en önemli problemlerden birisi de dilimlerden sızan sudur. 14 gün muhafaza edilen dilimlerde muhafaza süresince meydana gelen sızan su miktarı Çizelge 4.86, Çizelge 4.87, Çizelge 4.88, Çizelge 4.89, Çizelge 4.90, Çizelge 4.91 ve Çizelge 4.92’de verilmiştir.

Olgunluğun sızan su miktarına etkisi incelendiğinde ilk yıl pembe olum aşamasındaki dilimlerde ortalama değer %6.12 iken, kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde bu oran %6.75 olarak saptanmış ve istatistiksel olarak önemli bulunmuştur. 2. yılda yine kırmızı olgunluktaki dilimlerde sızan su miktarı (%4.32) pembe olgunluktaki dilimlerden (%3.83) fazla bulunmuştur (Çizelge 4.86).

Çizelge 4.86. Olgunluğun sızan su miktarı (%) üzerine etkisi (2005–2006 yılı).

Olgunluk	1.Yıl	2.Yıl
Pembe	6.12 b (18.31)	3.83 b (10.08)
Kırmızı	6.75 a (23.18)	4.32 a (10.80)
Olgunluk LSD (%5)	3.58	0.36

Uygulamaların etkisi incelendiğinde 2005 yılında en yüksek değer pembe dilimlerde MAP (%6.77)’da, kırmızı dilimlerde kontrol grubunda (%6.85) görülmüştür. En düşük sızan su miktarı her iki olgunlukta da %1 CaCl₂ uygulanmış

dilimlerde görülmüştür (pembe %4.58, kırmızı %4.33). 2006 yılında her iki olgunlukta da kontrol grubu dilimlerde en fazla su sızma belirlenmiştir (pembe %4.56, kırmızı %5.02). En düşük sızan su miktarı yine her iki olgunlukta da %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde gerçekleşirken, %2 CaCl₂ ve MAP istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (Çizelge 4.87).

Çizelge 4.87. Uygulamaların sızan su miktarı (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Uygulama	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
Kontrol	5.93 a (12.53)	6.85 a (13.81)	4.56 a (11.01)	5.02 a (11.67)
MAP	6.77 a (12.69)	6.82 ab (13.66)	3.75 b (9.97)	4.24 b (10.75)
%1 CaCl₂	4.58 b (10.86)	4.33 c (10.93)	3.49 b (9.66)	3.97 b (10.28)
%2 CaCl₂	5.05 ab (11.76)	5.53 b (12.73)	3.51 b (9.70)	4.04 b (10.49)
Uygulama LSD (%5)	0.95	1.08	0.71	0.70

Muhafaza süresinin sızan su miktarına etkisi incelendiğinde, ilk yıl 2. günde ortalama değer pembe dilimlerde %2.70, kırmızı dilimlerde %3.47 olarak ölçülürken muhafaza süresi sonunda sırasıyla %10.78 ve %10.16'ya çıkmıştır. İkinci yılda pembe dilimlerde 2. günde %1.29 olan değer muhafaza süresince artarak 4. günde %8.56'ya çıkmıştır. Kırmızı dilimlerde muhafaza süresi sonunda %8.78 sızan su miktarı belirlenmiştir (Çizelge 4.88).

Çizelge 4.88. Muhafaza süresinin sızan su miktarı (%) üzerine etkileri (2005–2006 yılı).

Muhafaza Süresi (Gün)	1.Yıl		2.Yıl	
	Pembe	Kırmızı	Pembe	Kırmızı
0	0.00 e (0.00)	0.00e (0.00)	0.00 g (0.00)	0.00 g (0.00)
2	2.70 d (9.34)	3.47 d (10.56)	1.29 f (6.39)	1.77 f (7.54)
4	3.61 d (9.32)	2.98 d (9.78)	2.28 e (8.58)	2.56 e (9.12)
6	2.58 d (9.11)	5.66 c (13.71)	3.06 d (9.92)	3.57 d (10.75)
8	7.91 c (15.04)	8.04 b (16.38)	3.49 d (10.70)	3.92 d (11.33)
10	6.87 b (16.51)	9.70 ab (16.76)	5.51 c (13.50)	6.28 c (14.44)
12	8.22 b (17.16)	10.05 ab (17.01)	6.42 b (14.59)	7.64 b (16.02)
14	10.78 a (19.19)	10.16 a (18.05)	8.56 a (16.97)	8.78 a (17.18)
Muh. Süresi LSD (%5)	1.34	1.52	1.00	0.98

Pembe olgunlukta dilimlenerek muhafaza edilen dilimlerde 2. günde en düşük su sızması %1 CaCl₂ uygulamasında (%1.72), en yüksek miktar ise MAP uygulamasından (%3.43) elde edilmiştir. Muhafaza süresinin 8. gününden itibaren artış hızlanmıştır. 14. günde en yüksek %1 CaCl₂ uygulamasında (%11.37), en düşük MAP uygulamasında (%10.50) saptanmıştır. Ancak tüm uygulamalar arasında istatistiki olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 4.89).

Kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde uygulama x muhafaza süresi interaksyonu önemsiz bulunmuştur. 2. günde sızan su miktarı %1.76 ile %4.11 arasında değişim göstermiştir. En düşük değer %1 CaCl₂ uygulamasında, en yüksek değer ise MAP uygulamasından elde edilmiştir. Yine bu olum aşamasında da 8. günden itibaren sızan su miktarında artış hızı fazla olmuştur. Muhafaza süresi sonunda en yüksek değer kontrol grubu dilimlerde %12.66, en düşük değer ise %1 CaCl₂ uygulanmış dilimlerde (%6.39) görülmüştür (Çizelge 4.90).

Çizelge 4.89. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sızan su miktarı (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	0.00 g (0.00)	3.09 de (10.13)	2.37 d-f (8.65)	2.24 d-f (8.59)	6.85 c (15.06)	11.20 a (19.44)	10.73 a (19.11)	10.94 a (19.27)
MAP	0.00 g (0.00)	3.43 d (10.68)	3.15 de (10.36)	3.15 de (10.18)	10.90 c (14.96)	10.10 ab (18.44)	9.57 ab (18.00)	10.30 a (18.91)
%1 CaCl ₂	0.00 g (0.00)	1.72 f (7.41)	1.71 f (7.27)	1.82 ef (7.73)	6.67 c (14.91)	7.47 bc (15.85)	5.88 c (14.01)	11.37 a (19.72)
%2 CaCl ₂	0.00 g (0.00)	2.57 d-f (9.14)	3.64 d (10.98)	3.11 d-f (9.92)	7.21 c (15.26)	6.70 c (14.93)	6.71 c (14.94)	10.52 a (18.88)

Çizelge 4.90. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sızan su miktarı (%) üzerine etkileri (2005 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	0.00 (0.00)	4.11 (11.65)	3.72 (10.97)	5.00 (12.79)	9.77 (18.24)	9.23 (17.62)	10.06 (18.37)	12.66 (20.84)
MAP	0.00 (0.00)	4.31 (11.95)	3.38 (10.52)	5.71 (13.84)	9.20 (17.55)	10.63 (19.01)	11.10 (19.06)	10.50 (17.36)
%1 CaCl ₂	0.00 (0.00)	1.76 (7.63)	2.32 (8.63)	5.83 (13.89)	5.87 (14.05)	6.52 (14.73)	5.95 (13.82)	6.39 (14.67)
%2 CaCl ₂	0.00 (0.00)	3.68 (11.00)	2.49 (9.01)	6.12 (14.31)	7.33 (15.71)	8.44 (15.68)	5.11 (16.79)	11.08 (19.35)

2006 yılında uygulama x muhafaza süresi istatistiksel olarak pembe dilimlerde önemli, kırmızı dilimlerde önemsiz bulunmuştur. Pembe dilimlerde 2. günde en düşük değer MAP'da (%0.97) meydana gelirken %1 CaCl₂ uygulaması da istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer almıştır (%1.15). Muhafaza süresince artan su sızma miktarı 14. günde en yüksek kontrol grubu dilimlerde meydana gelmiştir (%9.46). Sırasıyla MAP ve %2 CaCl₂ uygulaması da kontrol ile aynı istatistik grupta yer almıştır (sırasıyla %8.44 ve %8.43). en düşük değer ise %1 CaCl₂ uygulamasında meydana gelmiştir (%7.91) (Çizelge 4.91).

Kırmızı dilimlerde 2. günde %1.32 ile %2.25 arasında değişen değer muhafaza süresince artarak %8.49-%9.14 arasında değişim göstermiştir. 14. günde en yüksek değer kontrol dilimlerinde, en düşük değer %1 CaCl₂ uygulamasında tespit edilmiştir. Ancak uygulamalar arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (Çizelge 4.92).

Çizelge 4.91. Pembe olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sızan su miktarı (%) üzerine etkileri (2006 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	0.00 m (0.00)	1.46 kl (6.78)	2.10 h-k (8.24)	4.05 ef (11.53)	4.38 d-f (12.01)	6.59 bc (14.81)	8.47 a (16.89)	9.46 a (17.82)
MAP	0.00 m (0.00)	0.97 l (5.38)	2.62 g-i (9.28)	3.40 fg (10.39)	3.33 fg (10.50)	5.16 c-e (13.08)	6.07 c (14.23)	8.44 a (16.87)
%1 CaCl ₂	0.00 m (0.00)	1.60 j-l (7.24)	1.66 i-l (7.33)	2.42 g-j (8.95)	3.13 f-h (10.18)	5.32 c-e (13.31)	5.86 cd (13.98)	7.91 ab (16.32)
%2 CaCl ₂	0.00 m (0.00)	1.15 l (6.16)	2.72 gh (9.47)	2.37 g-j (8.82)	3.13 f-h (10.11)	4.96 c-e (12.83)	5.28 c-e (13.26)	8.43 a (16.88)

Çizelge 4.92. Kırmızı olgunluktaki dilimlerde farklı uygulamaların muhafaza süresince sızan su miktarı (%) üzerine etkileri (2006 yılı).

Uygulama	Muhafaza Süresi (Gün)							
	0	2	4	6	8	10	12	14
Kontrol	0.00 (0.00)	1.70 (7.31)	2.51 (9.01)	5.35 (13.34)	5.34 (13.28)	7.66 (16.00)	8.44 (16.88)	9.14 (17.57)
MAP	0.00 (0.00)	1.82 (7.70)	2.62 (9.30)	3.32 (10.42)	4.15 (11.77)	6.00 (14.14)	7.18 (15.54)	8.81 (17.09)
%1 CaCl ₂	0.00 (0.00)	1.32 (6.54)	2.59 (9.28)	2.59 (9.19)	3.20 (10.25)	6.03 (14.18)	7.33 (15.67)	8.70 (17.15)
%2 CaCl ₂	0.00 (0.00)	2.25 (8.63)	2.50 (8.89)	3.04 (10.03)	3.01 (10.02)	5.43 (13.45)	7.60 (15.98)	8.49 (16.90)

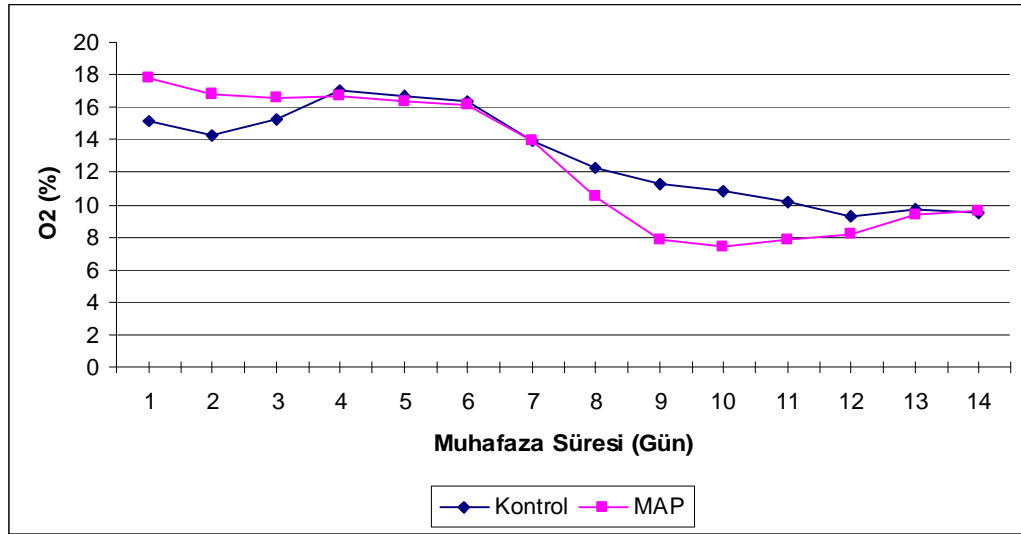
Bazı taze doğranmış ürünlerde muhafaza süresince meydana gelen kayıplardan biri su sızmasıdır. Bu, özellikle ilerleyen muhafaza süresi ile birlikte daha da artmaktadır. Olgunluğun bu miktar üzerine etkili olduğu ve kırmızı olgunlukta daha fazla sızan su miktarı belirlenmiştir. Bununla birlikte yapılan uygulamaların etkisi çok net görülmemekle birlikte kontrol dilimlerinde daha fazla kayıp meydana geldiği belirlenmiştir. Pao ve ark. (1997) turuncgillerde farklı kesim şekilleri ve depolama sıcaklıklarının sızan su miktarı, mikrobiyolojik bozulmalar üzerine etkisini araştırdıkları çalışmada muhafaza süresince sızan su miktarında artış meydana geldiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar taze doğranmış ürünlerde depolama süresince aşırı meyve suyu sızıntılarının istenmeyen bir özellik olduğunu belirtmişlerdir.

4.2.12. Modifiye Atmosfer Paket ve Kontrol Tabaklarda O₂ ve CO₂

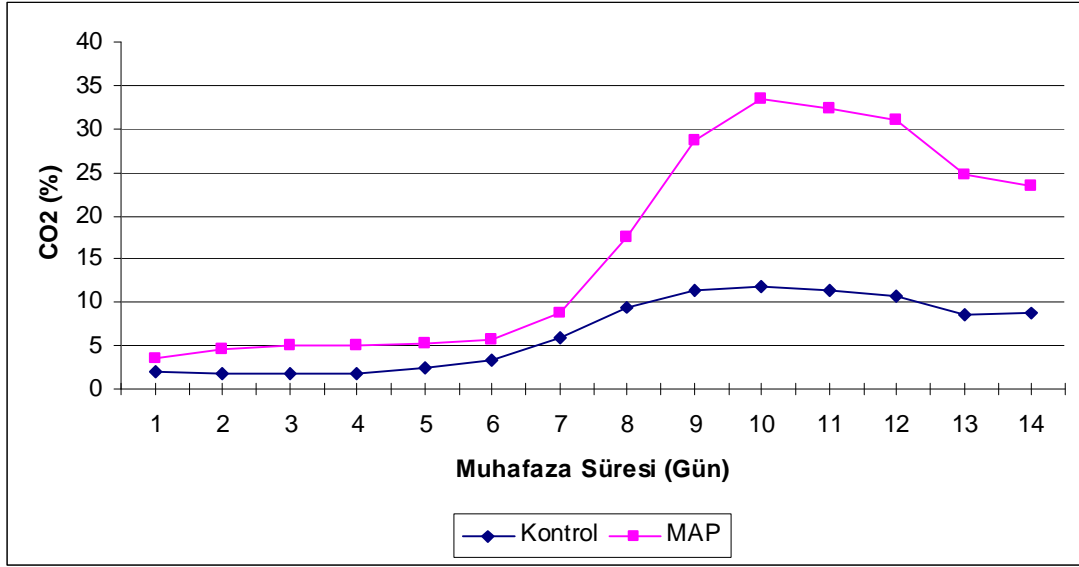
Miktarları (%)

Pembe ve kırmızı olum aşamasında dilimlenerek muhafaza edilen domateslerde günlük O₂ ve CO₂ değerleri Şekil 4.100, Şekil 4. 101, Şekil 4.102 ve Şekil 4.103'de gösterilmiştir. Muhafaza süresince hem kontrol hem de modifiye atmosfer paketler içerisinde O₂ miktarında azalma; CO₂ miktarında ise artma meydana gelmiştir. Hem pembe, hem de kırmızı olum aşamasındaki dilimlerde her iki uygulamada da özellikle muhafazanın 8. gününde bu artış ve azalışların miktarı önemli derecede değişmiştir. Pembe olum aşamasındaki dilimlerde kontrol ve modifiye atmosferli tabaklarda O₂ miktarı muhafazanın başlangıcında sırasıyla %15.2 ve %17.8 olarak ölçülmüştür. 14 günlük muhafaza süresi sonunda kontrol tabaklarında bu değer %9.5, modifiye atmosfer paketlerde %9.6'ya düşmüştür. Yine bu meyvelerde CO₂ miktarı başlangıçta kontrolde %1.2, MAP'da %3.5 olarak ölçülen değer muhafaza süresince poşet içerisindeki CO₂'nin birikmesi ile birlikte kontrolde %8.8, MAP'da 23.4'e çıkmıştır. Kırmızı olum aşamasında başlangıçta kontrol tabaklarında O₂-CO₂ miktarı %16.6-%1.4, MAP'larda ise %18.2-%2.9 olarak ölçülmüştür. Muhafaza süresince bu olgunluk aşamasında da O₂ miktarında azalma; CO₂ miktarında artış gözlenmiştir. Muhafaza süresi sonunda kontrol tabakları

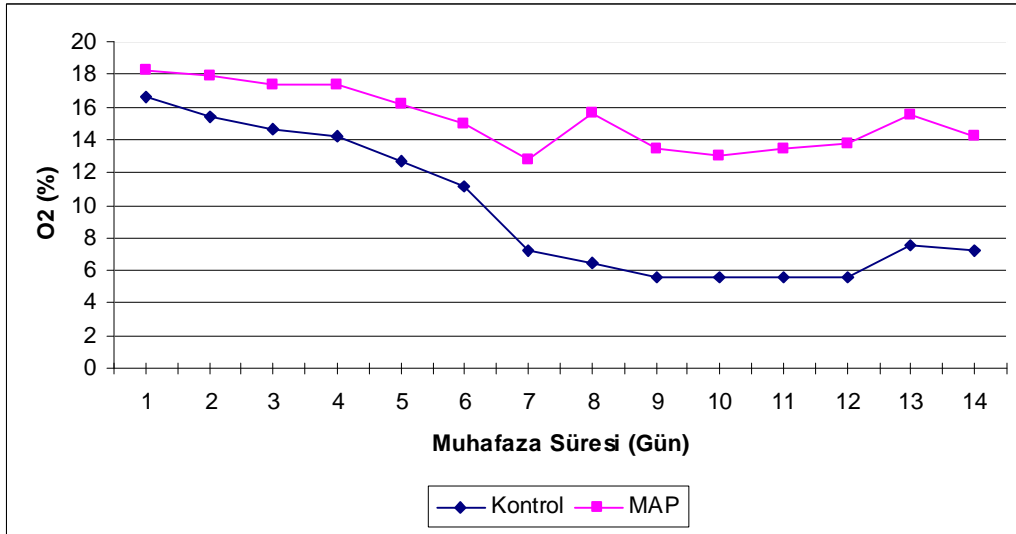
içerisinde O₂-CO₂ %7.3-%8.9; MAP'da %14.2-9.2 olarak belirlenmiştir. Odriozola-Serrano ve ark. (2008) tarafından taze doğranmış olarak 21 gün muhafaza edilen 6 farklı çeşitte, dilimlerin bulunduğu kaplarda O₂ ve CO₂ değerlerinin muhafaza süresince önemli ölçüde değiştiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar muhafazanın ilk haftasında O₂ seviyesinde hızlı bir düşüş meydana geldiğini, CO₂ seviyesinin ise 21. günde maksimum seviyeye ulaştığını belirtmişlerdir. Araştırmacılar çok düşük oksijen ve yüksek karbondioksit nedeni ile fermentatif metabolizmanın oluşabileceğini bununla istenmeyen duyuşal değişimlere ve kötü kokunun oluşuma neden olabileceğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda özellikle 8. günden itibaren dilimlerin bulunduğu tabaklarda O₂ miktarı hızla azalırken, CO₂ miktarında artış meydana gelmiştir. Bu da dilimlerde çürümelerin artmasına ve tadın bozulmasına neden olmuştur.



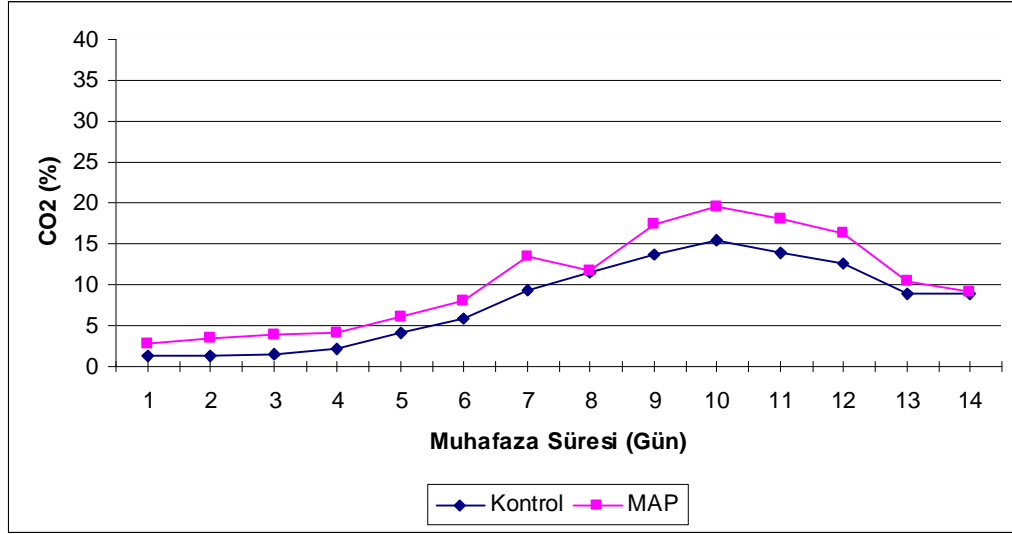
Şekil 4.100. Pembe olgunluktaki domates dilimlerinin bulunduğu tabak içerisindeki O₂ (%) miktarlarının muhafaza süresince değişimi.



Şekil 4.101. Pembe olgunluktaki domates dilimlerinin bulunduğu tabak içerisindeki CO₂ (%) miktarlarının muhafaza süresince değişimi.



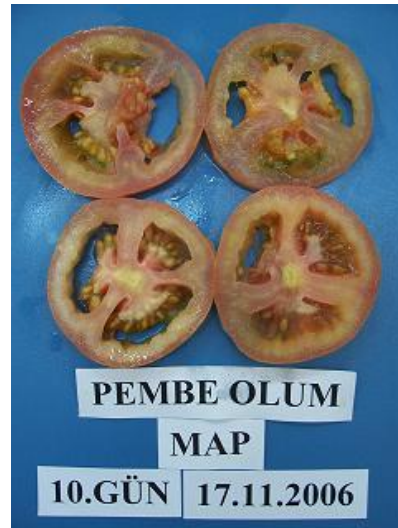
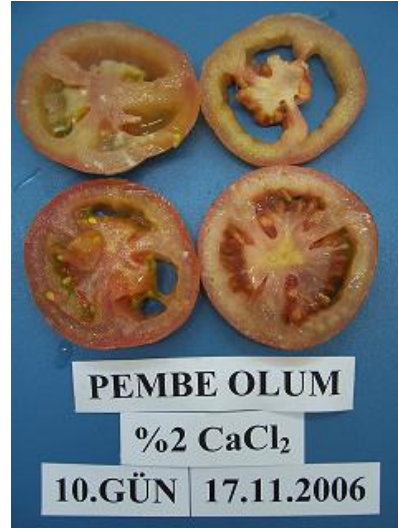
Şekil 4.102. Kırmızı olgunluktaki domates dilimlerinin bulunduğu tabak içerisindeki O₂ (%) miktarlarının muhafaza süresince değişimi.



Şekil 4.103. Kırmızı olgunluktaki domates dilimlerinin bulunduğu tabak içerisindeki CO₂ (%) miktarlarının muhafaza süresince değişimi.



Şekil 4.104. Pembe ve kırmızı olum aşamasındaki dilimlenmiş Zorro domates çeşidinde muhafaza başlangıcından genel görünüm.



Şekil 4.105. Pembe olum aşamasında dilimlenmiş Zorro domates çeşidinde muhafazanın 10. gününden genel görünüm.



Şekil 4.106. Kırmızı olum aşamasında dilimlenmiş Zorro domates çeşidinde muhafazanın 10. gününden genel görünüm.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu çalışmada farklı olgunluk aşamalarında derimi yapılan Zorro domates çeşidinde derim sonrası uygulamaların muhafaza süresi ve kalite üzerine etkileri araştırılmıştır.

Bütün olarak muhafaza edilen domatesler olgun yeşil ve pembe olgunlukta derimi yapıldıktan sonra 1-MCP'nin 4 farklı dozu (125, 250, 500 ve 1000 nl/l), CaCl₂'nin 2 dozu (%2 ve %4), modifiye atmosfer poşetler ve kontrol grubu olacak şekilde gruplara ayrılarak 5 tekerrürlü ve tekerrürde 10 meyve olacak şekilde plastik kasalara yerleştirilmiştir. 12°C ve %90 oransal nem depo koşullarında 35 gün süreyle muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince 7 gün arayla depodan çıkartılan meyvelerde ağırlık kaybı (%), SÇKM (%), titre edilebilir asit (%), SÇKM/TA, renk (hue açısı), elastikiyet (shore), çürüme (%), likopen, klorofil, C vitamini, indirgen şeker, etilen miktarı ve poligalaktronaz aktivitesi değerlendirilmiştir. Bunların yanında modifiye atmosfer poşetler içerisindeki O₂ ve CO₂ miktarı günlük olarak ölçülmüştür.

Bahçe ürünlerinde muhafaza ömrünü ve kaliteyi kısıtlayan en önemli faktörlerden biri ağırlık kaybıdır. Başarılı bir muhafaza için amaç muhafaza süresi sonunda en az ağırlık kaybıdır. Yürüttüğümüz çalışmada olgunlukların ağırlık kaybı üzerine etkisi görülmezken, ilk yıl olgun yeşil olgunlukta, ikinci yıl pembe olgunlukta domateslerde ağırlık kaybı fazla olmuştur. Ağırlık kaybının azaltılmasında etkili uygulamalar modifiye atmosfer paketleme ve 1000 ve 500 nl/l 1-MCP olarak belirlenmiştir.

Renk, farklı olgunluklarda derimi yapılan domateslerde olgunlaşmanın bir göstergesidir. Hue açısının değerlendirildiği çalışmamızda olgunlukların hue değerlerinin farklılık gösterdiği, olgun yeşil domateslerde daha yüksek olan değerlerin pembe olgunlukta azalma gösterdiği görülmüştür. Bununla birlikte muhafaza süresinin uzaması ile birlikte hue değerinde de azalma görülmüştür. Bu da olgunlaşma ile birlikte rengin kırmızıya değiştiğinin bir göstergesi olmuştur. 1-MCP'nin renk değişimine etkisi oldukça açık görülmüştür. 1000 nl/l 1-MCP uygulanmış domateslerde renk değişimi gecikmiştir. Bununla birlikte 500 ve 250 nl/l 1-MCP uygulamaları da renk değişiminin geciktirilmesinde oldukça etkili olmuştur.

Muhafaza süresince meyvelerde ölçülen elastikiyet değeri olgunlukla birlikte değişim göstermiştir. Olgunluğun ilerlemesi ile birlikte meyvelerin elastikiyetinde azalma görülmüştür. 1000 ve 500 nl/l 1-MCP uygulaması ve modifiye atmosfer poşetlerde yüksek elastikiyet tespit edilmiştir. Özellikle 1000 nl/l 1-MCP uygulaması kontrol ile karşılaştırıldığında yaklaşık %10–12 oranında daha yüksek elastikiyet belirlenmiştir.

Meyvelerde bulunan suda çözünebilir kuru madde miktarının değişimine derim sonrası uygulamaların etkili olmadığı belirlenmiştir. Ancak muhafaza süresinin değişime etkili olduğu ve uzayan süre ile birlikte SÇKM miktarında azalma görüldüğü tespit edilmiştir. Titre edilebilir asit miktarının korunmasında yine 1-MCP uygulamalarının etkili olduğu belirlenmiştir. Birçok meyve ve sebze olduğu gibi domatestede de olgunluk indeksi olarak kullanılan SÇKM/TA oranı SÇKM ve asit değerindeki bu değişimlerden etkilenmiştir. Özellikle 500 ve 1000 nl/l 1-MCP uygulanmış domateslerde düşük SÇKM/Asit oranı belirlenirken diğer uygulamalarda yüksek bir oran görülmüştür. Bu da 1-MCP'nin olgunlaşmayı önemli ölçüde geciktirdiğini göstermektedir. Modifiye atmosfer poşetlerde muhafaza edilen domateslerde de olgunluğun geciktirilmesi beklenirken bizim çalışmamızda hem renk değişimi hem de SÇKM/TA oranına bakıldığında bunun gerçekleşmediği sonucuna varılmıştır.

Domateslerde olgunluğun başlangıcında baskın olan klorofil, olgunlaşma ile birlikte kaybolmakta, kloroplastlar kromoplastlara dönüşerek likopen sentezi başlamakta. Bunun sonucu olarak pembe olgunlukta muhafazaya alınan domateslerde olgun yeşil domateslerden daha yüksek likopen miktarı belirlenmiştir. Bununla birlikte derim sonrası kaliteyi korumak amacıyla uygulanan yöntemlerden özellikle 1-MCP uygulamalarının likopen sentezini geciktirdiği tespit edilmiştir. 1-MCP dışındaki bütün uygulamalarda likopen sentezi muhafazanın 7. gününden itibaren çok hızlı bir şekilde artış göstermiştir. Özellikle 500 ve 1000 nl/l 1-MCP uygulanmış meyvelerde likopen sentezinin başlangıcı 14 ile 21. günlerde başlamıştır. Bu da 1-MCP'nin olgunluğun geciktirilmesinde oldukça etkili olduğunu göstermiştir.

Domateslerde olgunlaşma ile birlikte klorofil parçalanarak yeşil renkten kırmızı renge bir değişim görülmektedir. Olgun yeşil ve pembe olgunluktaki

domateslerde bu miktarda farklılık gösterirken olgunluğun ve muhafaza süresinin ilerlemesi ile birlikte klorofil miktarında azalma kaydedilmiştir. Derim sonrasında yapılan uygulamalar klorofil parçalanmasının geciktirilmesinde oldukça etkili olduğu saptanmıştır. Özellikle olgun yeşil domateslerde 1000, 500 ve 250 nl/l 1-MCP uygulamalarının yüksek klorofil gösterdiği belirlenmiştir. Pembe olgunlukta domateslerde 1000 nl/l 1-MCP uygulamaları dışındaki uygulamaların hepsi istatistiksel olarak aynı grup içerisinde yer alarak klorofil parçalanmasında aynı etkiyi gösterdiği belirlenmiştir.

Olgun yeşil ve pembe olgunlukta muhafazaya alınan domateslerde indirgen şeker miktarının olgunlukla ilişkili olduğu ve olgunluğun artması ile birlikte miktarın arttığı belirlenmiştir. Muhafaza süresinin artması olgunluğun ilerlemesi ile birlikte indirgen şeker miktarının artmasına neden olmuştur. Bununla birlikte yapılan uygulamalarda en yüksek indirgen şeker miktarı kontrol grubunda belirlenirken özellikle 1000 nl/l 1-MCP uygulanmış meyvelerde düşük miktar ölçülmüştür. Bu da 1-MCP'nin olgunluğu geciktirici etkisi ile açıklanabilir.

Meyve ve sebzelerin bünyelerinde bulunan vitamin ve antioksidantlar insan beslenmesinde önemli bir paya sahiptir. Muhafaza edilen ürünlerde bu özelliklerin korunması en önemli amaçlardan birisidir. Farklı uygulamaların C vitamini korunmasında etkili olduğu kalsiyum uygulanmış (özellikle %2 CaCl₂) domateslerde diğerlerine oranla daha yüksek değer gösterdiği belirlenmiştir. 1-MCP uygulanmış domateslerde genel olarak düşük C vitamini ölçülmüştür. Bunun da olgunlukla ilgili olduğu düşünülmektedir.

Klimakterik özellik gösteren meyve ve sebzelerin etilen üretimi muhafaza süresini etkileyen en önemli kriterlerden birisidir. Bu özelliği gösteren ürünlerde muhafaza süresini uzatmak amacıyla etilen üretimini azaltmak en önemli amaçlardan birisidir. 1-MCP meyveye uygulandıktan sonra etilen reseptörlerine tutunarak etilen sentezini geciktirici etki göstermektedir. Çalışmamızda 1-MCP uygulamalarından 1000, 500 ve 250 nl/l dozlarının etilen sentezini geciktirici etkisi açıkça görülmektedir. Diğer uygulamaların bu özellik üzerine geciktirici etkisi görülmemiştir. Bu da 1-MCP'nin etilen sentezini geciktirerek muhafaza süresi ve raf

ömrünü uzatmada etkili olduğunu göstermiştir. 1-MCP dozları arasında da yüksek dozların daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

Poligalaktronaz meyve ve sebzelerde yumuşamadan sorumlu enzimlerden birisidir. Bu enzim aktivitesinin yükselmesinin geciktirilmesi yumuşamanın geciktirilmesiyle sonuçlanmaktadır. Olgun yeşil domateslerde bu aktivitenin pembe olgunluktakilerden daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Dolayısıyla olgunluğun ilerlemesi ile birlikte aktivite artışı hızlanmakta ve yumuşama meydana gelmektedir. Bununla birlikte bu özellikte de uygulamaların farklılığı oldukça açık görülmektedir. Modifiye atmosfer poşetler ile 1000 nl/l 1-MCP en etkili yöntemler olarak belirlenmiştir. Bununla birlikte 500 ve 250 nl/l 1-MCP dozları da etkili bulunmuştur.

Muhafaza edilecek veya uzak pazarlara gönderilecek olan domateslerde kalitenin korunması ve raf ömrünün arttırılmasında dikkat edilmesi gereken en önemli hususlardan birisi uygun olgunluk aşamasında derim yapılmasıdır. Bu amaçla olgun yeşil ve pembe olum aşamasında derimi yapılan domateslerde olgunluğun muhafaza süresinin uzatılmasında ve kalite özelliklerinin korunmasında oldukça etkili olduğu görülmüştür. Olgun yeşil aşamada derimi yapılan domateslerde elastikiyetin korunması, çürüme ve olgunluk indeksi olan SÇKM / TA değerinin daha düşük olduğu görülmüştür. Bununla birlikte hue açısı değerinin yüksek olması, diğer olum aşamasına göre likopenin daha düşük toplam klorofilin ise daha yüksek olması daha geç olgunlaştığı dolayısıyla daha uzun süre muhafaza edilebileceğini göstermiştir. Muhafaza süresi ve raf ömrünü etkileyen bu özelliklerden dolayı uzak pazarlara gönderilecek ve muhafaza edilecek olan domateslerde derimin olgun yeşil aşamada yapılmasını önerebiliriz.

Derim sonrasında yapılan uygulamaların meyve ve sebzelerin muhafaza ömrünü ve kaliteyi artırdığı bilinmektedir. Özellikle klimakterik özellik gösteren ürünlerde etilen sentezinin hızlı olmasından dolayı yaşlanma çabuk olmakta bu da ürünlerin muhafaza ömrünü kısaltmaktadır. 1-MCP etilen hareketini engelleyici ve yaşlanmayı geciktirici özelliği ile meyve ve sebzelerde derim sonrasında yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır.

Olgun yeşil ve pembe olum aşamasında derimi yapılan meyvelerde 1-MCP'nin 125, 250, 500 ve 1000 nl/l dozları uygulanarak derim sonrasında etkileri

incelenmiştir. Özellikle 1000 ve 500 nl/l'lik dozlarının etilen üretimi, renk değişimi, likopen sentezi ve klorofil parçalanmasını geciktirerek olgunlaşmanın gecikmesinde etkili olmuş, bunun yanında çürümeyi de azaltarak muhafaza ömrünü artırmada etkili olduğu belirlenmiştir. 1-MCP uygulanarak depolanan domatesler, depodan çıkartıldıktan sonra kendine özgü tat ve aromanın oluşabilmesi amacıyla 18-20°C'de etilen uygulanarak tüketiciye ulaştırılmasını önermekteyiz.

Kullanılan diğer bir derim sonrası metot olan modifiye atmosfer poşetlerde muhafazada domateslerin muhafaza süresince ağırlık kaybını azaltması, elastikiyetin korunması ve poligalaktronaz enzim aktivitesinin düşük olması nedeniyle özellikle olgun yeşil domateslerde muhafaza süresinin uzatılmasında oldukça etkili olduğu tespit edilmiştir. Ancak modifiye atmosfer poşetler olgunluğun geciktirilmesinde etkili görülmemiştir. Bu da çalışmamızda pasif modifiye atmosfer paketleme kullanılmasından kaynaklanmış olabilir. Aktif modifiye atmosfer paketleme ile poşet içerisindeki O₂ ve CO₂ seviyeleri istenilen seviyede tutularak olgunluğun geciktirilmesi de sağlanabilir.

Sertliği koruması ve çürümeyi azaltılması amacıyla muhafaza öncesi kalsiyum klorür çözeltilerine batırma uygulaması ise amaca uygun sonuç vermemiştir. Bu uygulamalarda sadece C vitamini diğer uygulamalara göre daha yüksek sonuçlar vermiştir. Ancak genel olarak bakıldığında muhafaza süresi ve kalite üzerine olumlu etkileri görülmemiştir.

Sonuç olarak bütün olarak muhafaza edilen domateslerde kalitenin korunması, olgunlaşmanın geciktirilerek muhafaza süresinin uzatılması amacıyla olgun yeşil aşamada 1-MCP'nin 1000 veya 500 nl/l'lik dozları uygulanmasını önermekteyiz. Uygulama yapılan meyveler 12°C ve %90 oransal nemde 35 gün başarılı ile muhafaza edilebilmektedir.

Taze doğranmış olarak muhafaza edilen domatesler pembe ve kırmızı olum aşamasında derimi yapıldıktan sonra 100 ppm sodyum hipoklorit içeren solüsyona batırılarak dezenfeksiyon yapılmıştır. Daha sonra meyveler yaklaşık 7 mm kalınlığında kesilmiş, hiçbir uygulama yapılmadan, %1 ve %2 CaCl₂ ve MAP'larda 14 gün muhafaza edilmiştir. Muhafaza süresince 2 gün aralıkla ağırlık kaybı, renk,

sertlik, SÇKM, TA, SÇKM / TA, likopen, C vitamini, indirgen şeker, çürüme ve sızan su miktarları incelenmiştir.

Dilimlerin muhafazası sırasında ağırlık kaybına olgunluğun etkili olduğu görülürken olgunlaşma ile birlikte ağırlık kaybında da artış görülmüştür. Kalsiyum uygulamaları ve kontrol dilimlerinde ağırlık kaybının oldukça az olduğu belirlenmiştir.

Kesme, kabuk soyma ve dilimleme gibi işlemlere maruz kalan taze doğranmış ürünlerde en önemli kayıplardan birisi dokunun bütünlüğünü kaybetmedir. Bütünlüğü kaybolan dokularda yumuşama meydana gelmektedir. Bütün meyvelerde olduğu gibi taze doğranmış domateslerde de olgunluğun sertlik üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Pembe dilimlerde sertlik kırmızı dilimlerden daha fazla ölçülmüştür. Dilimleme sonrası kalsiyum uygulamalarının sertliğin korunmasında oldukça etkili olduğu belirlenmiştir. Olgunluk durumu ve yıla göre değişmekle birlikte her iki kalsiyum dozunda da yüksek sertlik ölçülmüştür.

Dilimlerin renginin belirlenmesinde kullanılan hue açısı değeri muhafaza süresince olgunluğun artması ile birlikte azalma göstermiştir. Bu da olgunlaşma ile birlikte renkte koyulaşmanın olduğunu göstermektedir. Hue değerindeki azalmaya karşılık likopen değerinde muhafaza süresince artış meydana gelmiştir. Bu da kırmızı rengin olgunlaşma ile birlikte arttığının bir göstergesi olmuştur. Uygulamaların likopen miktarına etkisi yine olgunluk durumu ve yıla göre farklılık göstermiştir.

Dilimlerin C vitamini muhafaza süresince azalma gösterirken, %2 CaCl₂ uygulamasında her iki yıl ve olgunlukta da yüksek C vitamini ölçülmüştür. Ancak genel olarak incelendiğinde muhafaza süresince miktarında önemli bir azalma görülmüştür. İndirgen şeker içerikleri ise olgunlukla ilişkili olarak muhafaza süresince artış göstermiştir. Yapılan uygulamalar her iki olgunlukta da 2. yılda önmesiz görünürken, ilk yılda kırmızı dilimlerde daha yüksek indirgen şeker tespit edilmiştir.

Muhafaza edilen dilimlerde pembe dilimlerde ilk 8 gün, kırmızı dilimlerde ise 6 gün hiçbir bozulma ve çürüme meydana gelmemiştir. Özellikle 10. günden sonra bozulma ve çürümeler çok hızlı bir şekilde artış göstermiştir. Modifiye atmosfer poşet ile kaplanmış olan dilimlerde çürüme oranı diğerlerine oranla daha az

gerçekleşmiştir. Bu da MAP'ların çürüme oranını etkilediğini, dilimlenerek muhafaza edilen domateslerin MAP'larda bozulmadan 8 gün saklanabileceğini göstermiştir.

Sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde taze doğranmış domateslerde de olgunluğun etkili olduğu ve pembe olum aşamasındaki dilimlerde kırmızı olum aşamasına göre muhafaza süresinin biraz daha uzun tutulabileceği belirlenmiştir. Bu da dilimlenerek muhafaza edilecek domateslerin pembe olgunlukta iken dilimlenmesinin daha uygun olacağını göstermektedir. Yine kesim işleminden sonra yapılan uygulamaların kalite ve muhafaza süresi üzerine etkili olduğu belirlenmiştir. Kalsiyum uygulamalarının bütün olarak muhafaza edilenlerin aksine sertliğin korunmasında oldukça etkili olduğu belirlenmiştir. Bunun yanında dilimlenmiş ürünlerde en önemli problemlerden biri olan su sızması kalsiyum uygulamalarında oldukça düşük düzeylerde kalmıştır. Başarılı bir muhafaza yapabilmek için gerekli olan koşullardan birisi çürümenin azaltılabilmesidir. Dilimlenmiş domateslerde çürümenin azaltılmasında modifiye atmosfer paketlemenin etkili olduğu saptanmıştır.

Dilimlenmiş domateslerde ise muhafaza süresi 14 gün tutulmasına karşılık bu süreye kadar dayanımın mümkün olmadığı ve 8. günden sonra ciddi bozulmaların meydana geldiği belirlenmiştir. MAP'larda muhafaza edilen dilimlerde çürüme daha az olmasına karşılık diğer kalite özellikleri bu uygulamada olumsuz sonuçlar vermiştir. Dilimler farklı uygulamalarla MAP'larda daha uzun süreli ve kalite özelliklerini koruyarak muhafaza edilebileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak pembe olgunlukta dilimlenen domateslerde %1 ve %2 kalsiyum klorit uygulanarak kalite özelliklerini koruyarak başarılı bir muhafaza yapılabileceği belirlenmiştir. 2°C'de depolanan bu ürünlerde herhangi bir üşüme zararı meydana gelmemiş olup, bu sıcaklıkta 6 gün herhangi bir bozulma ve çürüme meydana gelmeden muhafaza edilebilir.

KAYNAKLAR

- ABAK, K., ERKAN, O., ESER, B., HALLORAN, N., YANMAZ, R., SARI, N. ve EKİZ, H., 2000. Sebze Tarımında 2000'lerde Üretim Hedefleri, V. Türkiye Ziraat Mühendisliği Teknik Kongresi, Ankara, s. 617-644.
- AGUAYO, E., ESCALONA, V.H. and ARTÉS, F., 2003. Quality Improvement of Fresh-Cut Tomato Under Active and Passive Modified Atmosphere Packing. XXVI International Horticultural Congress: Issues and Advances in Postharvest Horticulture (Editor: R.K. Prange), Acta Horticulturae 628, 351-356.
- AĞAR, İ.T., KAFKAS, S. and KAŞKA, N., 1997. Variation in Kernel Chlorophyll Content of Different Pistachio Varieties Grown in Six Countries. Proceedings of the Second International Symposium on Pistachios and Almonds, Acta Horticulturae 470, 372-377.
- _____, MASSANTINI, R., HESS-PIERCE, B. and KADER, A.A., 1999. Postharvest CO₂ and Ethylene Production and Quality Maintenance of Fresh-cut Kiwifruit Slices, Journal of Food Science, 64(3), 433-440.
- _____, STREIF, J. and BANGERT, F., 1991. Changes in Some Quality Characteristics of Red and Black Currant Stored under CA and High CO₂ Conditions, Gartenbauwissenschaft, 56 (4), 141-148.
- _____, 2002. Yaş Meyve Sebze Tüketiminde Yeni Bir Eğilim: Taze Doğranmış (Fresh-Cut) Ürünler. Gıda 2000, Gıda Teknolojisi ve Tarım Dergisi, Sayı:32, s. 48-49.
- AIT-OUBAHOU, A., 1999. Modified Atmosphere Packaging of Tomato Fruit. Postharvest Losses of Perishable Horticultural Products in the Mediterranean Region, Mediterranean Postharvest Network 2ND Workshop (Ed: D. Gerasopoulos), 103-113.
- AKBULUT, B., AKBUDAK, N., SENİZ, V. and ERIS, A., 2007. Sequential Treatments of Hot Water and Modified Atmosphere Packaging in Cherry Tomatoes, Journal of Food Quality, 30, 896-910.

- AMODIO, M.L., RINALDI, R. and COLELLI, G., 2005. Effects of Controlled Atmosphere and Treatment with 1-Methylcyclopropene (1-MCP) on Ripening Attributes of Tomatoes, Proc. 5th Int. Postharvest Symp. (Eds. F. Mencarelli and P. Tonutti), Acta Hort. 682, 737-742.
- ANONYMOUS, 1983 Gıda Maddeleri Muayene ve Analiz Metotları, Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Koruma Kontrol Genel Müdürlüğü, Yayın No: 65, s:538, Ankara.
- _____, 2006. FAO Agricultural Statistical Database. <http://faostat.org>.
- _____, 2007. Yaş meyve ve sebze, T.C. Başbakanlık Dış ticaret Müsteşarlığı İhracatı Geliştirme Etüd Merkezi (İGEME).
- ARTÉS, F., CONESA, M.A., HERNANDEZ, S. and GIL, M.I., 1999. Keeping Quality of Fresh-Cut Tomato. Postharvest Biology and Technology 17, 153-162.
- BATU, A., 1995. Controlled Atmosphere Storage of Tomatoes, PhD thesis, Silsoe College, Cranfield University, UK..
- _____, THOMPSON, A.K., 1998. Effects of Modified Atmosphere Packaging on Post Harvest Qualities of Pink Tomatoes, Tr. J. of Agriculture and Forestry, 22, 365-372.
- BLANKENSHIP, S.M. and DOLE, J.M., 2003. 1-methylcyclopropene: A Review. Postharvest Biology and Technology 28, 1-25.
- BLANKENSHIP, S.M., 2003. Discovery and Commercialization of 1-Methylcyclopropene as an Ethylene Inhibitor. XXVI International Horticultural Congress: Issues and Advances in Postharvest Horticulture (Editor: R.K. Prange), Acta Horticulturae 628, 189-191.
- BOWER, J. and MITCHAM, B., 2001. Application of 1-MCP to Vegetable Crops. Perishables Handling Quarterly, 108: 26-27.
- CANTWELL, M.I. and KASMIRE, R.F., 2003 Postharvest Handling System: Fruit Vegetables, Postharvest Technology of Horticultural Crops, (Editor: Adel A. KADER), University of California, Agriculture and Natural Resources Publication 3311.

- CEMEROĞLU, B., YEMENİCİOĞLU, A. ve ÖZKAN, M., 2001. Meyve ve Sebze İşleme Teknolojisi Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Soğukta Depolanmaları, Gıda Teknolojileri Derneği Yayınları, No: 24, s 130-137.
- CEMEROĞLU, B., 2007. Gıda Analizleri, Gıda Teknolojileri Derneği Yayınları, No: 34, s 52-84.
- CHO, M., HONG, Y., CHOI, S.Y. and HUBER, D.J., 2007. Effect of 1-methylcyclopropene on the quality of cherry tomato with different ripening stage, Korean Journal of Horticultural Science & Technology, 25(4), 347-354.
- CHOI, S.T., TSOUVALTZIS, P., LIM, C.I. and HUBER, D.J., 2008. Suppression of Ripening and İnduction of Asynchronous Ripening in Tomato and Avocado Fruits Subjected to Complete or Partial Exposure to Aqueous Solutions of 1-methylcyclopropene, Postharvest Biology and Technology, 48, 206-214.
- _____, and HUBER, D.J., 2008. Influence of Aqueous 1- methylcyclopropene Concentration, İmmersion Duration, and Solution Longevity on the Postharvest Ripening of Breaker-Turning Tomato (*Solanum lycopersicum* L.) Fruit, Postharvest Biology and Technology, 49, 147-154.
- CROUCH, I., 2003. 1-Methylcyclopropene (SmartFresh™) as an Alternative to Modified Atmosphere and Controlled Atmosphere Storage of Apples and Pears. Proc. 8th International Controlled Atmosphere Research Conference, (Eds. J. Oosterhaven & H.W. Peppelenbos), Acta Hort. 600, 433-440.
- ÇAĞDAŞ, E., 1996. Farklı Olgunluklarda Derilen Sofralık Domates Çeşitlerinde Optimum Muhafaza Süresinin ve Fizyolojik Değişimlerin İncelenmesi, Uludağ Ün. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi.
- ERGUN, M., 2003. 1- Methylcyclopropene Treatment Efficacy in Preventing Ethylene Perception and Ripening in Intact and Fresh-Cut “Galia” Melon and “Sunrise Solo” Papaya Fruits, Florida University, PhD thesis.
- FENG, X., APELBAUM, A., SISLER, F.C. and GOREN, R., 2004. Control of Ethylene Activity in Various Plant Systems by Structural Analogues of 1-Methylcyclopropene. Plant Growth Regulation, 42: 29-38.

- FERNANDEZ-TRUJILLO, J.P. and SANCHEZ, C., 2003. Postharvest Quality of Fruit from a Long-Life Cultivar of Tomato Treated with 1-Methylcyclopropene, XXVI International Horticultural Congress: Issues and Advances in Postharvest Horticulture (Editor: R.K. Prange), Acta Horticulturae 628, 233-238.
- GARCIA, E. and BARRETT, D. M., 2002. Preservative Treatments for Fresh-cut Fruits and Vegetables, Fresh-cut Fruits and Vegetables, Ed: O. Lamikanra, CRC Press, s: 267-303.
- GAUTIER, H., DIAKOU-VERDIN, V., BÉNARD, C., REICH, M., BURET, M., BOURGAUD, F., POËSSEL, J.L., CARIS-VEYRAT, C. and GÉNARD, M., 2008. How Does Tomato Quality (Sugar, Acid, and Nutritional Quality) Vary with Ripening Stage, Temperature, and Irradiance?, Journal of Agricultural and Food Chemistry, 56, 1241-1250.
- GEORGE, B., KAUR, C., KHURDÍYA, D.S. and KAPOOR, H.C., 2004. Antioxidants in Tomato (*Lycopersium esculentum*) as a Function of Genotype, Food Chemistry, 84, 45-51.
- GIOVANNONI, J.J., DELLAPENNA, D., BENNETT, A.B. and FISCHER, R.L., 1992. Polygalacturonase and Tomato Fruit Ripening, Horticultural Reviews, volume 13 (Eds:Jules Janick), p:67-103.
- GIL, M.I., CONESA, M.A. and ARTES, F., 2001. Modified Atmosphere Packaging of Fresh-cut Tomato, 4th. Int. Conf. On Postharvest (Eds. R.Ben-Arie& S.Philosoph-Hadas), Acta Hort. 553, 703-704.
- GROSS, K.C., 1982. A Rapid and Sensitive Spectrophotometric Method for Assaying Polygalacturonase Using 2-Cyanoacetamide, HortScience, 17(6): 933-934.
- GUILLÉN, F., CASTILLO, S., ZAPATA, P.J., MARTINEZ-ROMERO, D., SERRANO, M., and VALERO, D., 2007. Efficacy of 1-MCP Treatment in Tomato Fruit 1. Duration and Concentration of 1-MCP Treatment to Gain an Effective Delay of Postharvest Ripening. Postharvest Biology and Technology, 43: 23-27.

- _____, CASTILLO, S., ZAPATA, P.J., MARTINEZ-ROMERO, D., VALERO, D. and SERRANO, M., 2006. Efficacy of 1-MCP Treatment in Tomato Fruit 2. Effect of Cultivar and Ripening Stage at Harvest. *Postharvest Biology and Technology*, 42: 235-242.
- _____, VALVARDE, J.M., MARTINEZ-ROMERO, D., CASTILLO, S., VALERO, D., and SERRANO, M., 2005. Tomato Fruit Quality Retention During Storage by 1-MCP Treatment as Affected by Cultivar and Ripening Stage at Harvest, , Proc. 5th Int. Postharvest Symp. (Eds. F. Mencarelli and P. Tonutti), *Acta Hort.* 682, 1069-1075.
- HAKIM, A., AUSTIN, ME., BATAL, D., GULLO, S. and KHATOON, M., 2004. Quality of Fresh-cut Tomatoes. *Journal of Food Quality*. 27(3), 195-206.
- HOEBERICHTS, F.A., VAN DER PLAS, L.H.W. and WOLTERING, E.J., 2002. Ethylene Perception is Required for the Expression of Tomato Ripening-Related Genes and Associated Physiological Changes Even at Advanced Stage of Ripening, *Postharvest Biology and Technology* 26, 125-133.
- HONG, J.H and GROSS, K.C., 1998. Surface Sterilization of Whole Tomato Fruit with Sodium Hypochlorite Influences Subsequent Postharvest Behavior of Fresh-Cut Slices. *Postharvest Biology and Technology*, 13; 51-58.
- _____ and GROSS, K.C., 2000. Involvement of Ethylene in Development of Chilling Injury in Fresh-cut Tomato Slices During Cold Storage, *Journal of The American Society for Horticultural Science*, 125(6): 736-741.
- _____, MILLS, D.J., COFFMAN, C.B., ANDERSON, J.D., CAMP, M.J. and GROSS, K.C., 2000. Tomato Cultivation Systems Affect Subsequent quality of Fresh-cut Fruit Slices, *Journal of The American Society for Horticultural Science*, 125(6): 729-735.
- HUBER, D., JEONG, J. and RITENOUR, M., 2003. Use of 1-Methylcyclopropene (1-MCP) on Tomato and Avocado Fruits: Potential for Enhanced Shelf Life and Quality Retention. HS-914, Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida. <http://edis.ifas.ufl.edu>.

- JAVANMARDI, J. and KUBOTA, C., 2006. Variation of Lycopene, Antioxidant Activity, Total Soluble Solids and Weight Loss of Tomato During Postharvest Storage, *Postharvest Biology and Technology* 41, 151-155.
- KADER, A.A., 2003. *Postharvest Technology of Horticultural Crops*, University of California Agriculture and Naturel Resources, Publication 3311.
- KAYNAŞ, K., 1987. Doğu Marmara Bölgesinde Yetiştirilen Önemli Elma Çeşitlerinin Depolanma Olanakları Üzerine Bir Araştırma, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enst., Doktora tezi.
- _____, SAKALDAŞ, M., ve KUZUCU, F.C., 2006. Hasat sonrası 1-MCP Uygulamalarının Çanakkale Yöresinde Yetiştirilen Domateslerde Depolama Süresi ve Meyve Kalitesi Üzerine Olan Etkileri, VI. Sebze Tarımı Sempozyumu, KSÜ Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü, s. 70-75.
- _____, SÜRMEİ, N., 1992. Bazı Domates Çeşitlerinin Hasat Sonrası Fizyolojisi Üzerine Araştırmalar III. Invictus-Şencan-9, T.C. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı, Açıkta sebze yetiştiriciliği araştırma projesi, Yalova.
- _____, SÜRMEİ, N. ve TÜRKEŞ, N., 1990. Bazı Domates Çeşitlerinin Hasat Sonrası Fizyolojisi Üzerine Araştırmalar II. Tobol-Riogrande, T.C. Tarım Orman Köyişleri Bakanlığı, Açıkta sebze yetiştiriciliği araştırma projesi, Yalova.
- KIM, H.J., FONSECA, J.M., KUBOTA, C. and CHOI, J.H., 2007. Effect of Hydrogen Peroxide on Quality of Fresh-cut Tomato, *Journal of Food Science*, 42 (7), 463-467.
- KRAMMES, J.G., MEGGUER, C. A., ARGENTA, L.C., AMARANTE, C.V.T. and GROSSI, D., 2003. Uso do 1-Metilciclopropeno Para Retardar a Maturação de Tomate. *Horticultura Brasileira*, Brasília, 21 (4), 611-614.
- LANA, M.M., TIJKENS, L.M.M. and VAN KOOTEN, O., 2005. Effects of Storage Temperature and Fruit Ripening on Firmness of Fresh Cut Tomatoes. *Postharvest Biology and Technology* 35, 87-95.
- LEE, S.K. and KADER, A.A., 2000. Preharvest and Postharvest Factors Influencing Vitamin C Content of Horticultural Crops, *Postharvest Biology and Technology*, 20, 207-220.

- LEE, Y.S., 2003. Development of 1- methylcyclopropene package delivery system to Control Tomato Ripening, Michigan State University, PhD thesis.
- LEIBOVITZ, M.I., SIMS, C.A., TALCOTT, S.T. and BRECHT, J.K., 2003. Sensory and Quality Aspects of Fresh-Cut Tomatoes as Affected by Maturity Stage and Postharvest Treatment with 1-Methylcyclopropene. IFT Annual Meeting-Chicago, Session 45G, Fruits and Vegetable Products: Vegetable (Fresh).
- MADHAVI, D.L. and SALUNKE, D.L., 1998. Tomato. In Handbook of Vegetable Science and Technology: Production, Storage and Processing, (Eds. D.K. Salunkhe and S.S. Kadam), s 171-201, Marcel Dekker, New York.
- MARANGONI, A.G. and STANLEY, D.W., 1991. Studies on the Long-Term Storage of Mature Green Tomato Fruit. *Journal of Horticultural Science*, 66(1), 81-84.
- MASATÇI, F., 1997. Domatesin Kontrollü Atmosferde (KA) Muhafazası Üzerine Bir Araştırma, Uludağ Ün. Fen Bilimleri Enst. Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Yüksek lisans tezi.
- McGUIRE, R.G., 1992. Reporting of Objective Color Measurements. *HortScience*, Vol. 27 (12), 1254-1255.
- MENCARELLI, F. and SALTVEIT, M.E., 1988. Ripening of Mature-green Tomato Fruit Slices. *J. Amer. Soc.Hort. Sci.* 113 (5), 742-745.
- MIR, N., CANOLES, M., BEAUDRY, R., BALDWIN, E. and PAL MELA, C., 2004. Inhibiting Tomato Ripening with 1-Methylcyclopropene. *Journal of The American Society for Horticultural Science*, 129 (1): 112-120.
- MIGUEL, A.C.A., DIAS, J.R.P.S., SPOTO, M.H.F. and RIZZO-BENATO, R.T., 2007. Qualidade de Tomate 'Débora' Minimamente Processado Armazenado em Dois Tipos de Embalagens, *Horticultura Brasileira*, 25:582-585.
- MORETTI, C.L., ARAUJO, A.L., MAROUELLI, W.A. and SILVA, W.L.C., 2002. 1- Methylcyclopropene Delay Tomato Fruit Ripening. *Horticultura Brasileira*, v. 20, n. 4, 659-663.
- MORETTI, C.L., MATTOS, L.M., BERG, F.L.N. and SANTOS, J.Z., 2005. Quality Attributes of Tomatoes Submitted to Different Postharvest Treatments, Proc.

- 5th Int. Postharvest Symp. (Eds. F. Mencarelli and P. Tonutti), Acta Hort. 682, 1029-1035.
- MOSTOFI, Y., TOIVONEN, P.M.A., LESSANI, H., BABALAR, M. and LU, C., 2003. Effects of 1-Methylcyclopropene on Ripening of Greenhouse Tomatoes at Three Storage Temperatures. *Postharvest Biology and Technology* 27, 285-292.
- NAKHASI, S., SCHLIMME, D. and SOLOMOS, T., 1991. Storage Potential of Tomatoes Harvested at the Breaker Stage Using Modified Atmosphere Packing. *Journal of Food Science*, 56 (1), 55-59.
- ODRIOZOLA-SERRANO, I., SOLIVA-FORTUNY, R. and MARTIN-BELLOSO, O., 2008. Effect of Minimal Processing on Bioactive Compounds and Color Attributes of Fresh-cut Tomatoes. *LWT*, 41, 217-226.
- OPIYO, A.M. and YING, T., 2005. The Effects of 1-Methylcyclopropene Treatment on the Shelf Life and Quality of Cherry Tomato (*Lycopersicon esculentum* var. *Cerasiforme*) Fruit, *International Journal of Food Science and Technology*, 40, 665-673.
- ÖZDEMİR, E. ve DÜNDAR, Ö., 1998. Effect of Different Postharvest Application on Storage of Kozan and Valencia Late Oranges. XXV.Int.Hort.Con. 2-7 August 1998 Brussels. Abstracts p. 378.
- PAO, S., WIDMER, W.W. and PETRACEK, P.D., 1997. Effect of Cutting on Juice Leakage, Microbiological stability and Bitter Substances of Peeled Citrus. *Lebensm. Wiss. U.Technol.*, 30,670-675.
- RAMIN, A.A., 2006. Improving Postharvest Quality of Glasshouse Tomatoes Treated with 1-MCP at Ripeness Stage, *American-Eurasian Journal of Agricultural and Environmental Science*, 1(2), 149-155.
- RAO, A.V, WASEEM Z. and AGARWAL S., 1998. Lycopene Content of Tomatoes and Tomato Products and Their Contribution to Dietary Lycopene. *Food Research International*, 31(10), 737-741.
- SAFTNER, R. A., BAI, J., ABBOTT, J.A. and LEE, Y.S., 2003. Sanitary Dips with Calcium Propionate, Calcium Chloride, or a Calcium Amino Acid Chelate

- Maintain Quality and Shelf Stability of Fresh-cut Honeydew Chunks. *Postharvest Biology and Technology*, 29, 257-269.
- SALTVEIT, M.E., 1999. Effect of Ethylene on Quality of Fresh Fruits and Vegetables, *Postharvest Biology and Technology*, 15, 279-292.
- SHARMA, S., K. and MAGUER, M., L., 1996. Kinetics of Lycopene Degradation in Tomato Pulp Solids Under Different Processing and Storage Conditions. *Food Research International*, 29 (3-4), 309-315.
- SUN, X.S., WANG, Z.H., LI, Z.Q., WANG, W.H. and ZHANG, Z.Y., 2003. Effects of 1-MCP on Post-Harvest Physiology of Tomato. *Scientia Agricultura Sinica*, 36 (11), 1337-1342.
- SUNTAE, C. and RONA, B., 2007. Extending the Postharvest Quality of Tomato Fruit by 1-Methylcyclopropene Application, *Korean Journal of Horticultural Science & Technology*, 25(1), 6-11.
- SUSLOW, T. and CANTWELL, M., 2003. Tomato, Department of Vegetable Crops, University of California,
<http://rics.ucdavis.edu/postharvest2/Produce/ProduceFacts/Veg/tpmsto.shtml>.
- TANO, K., OULE, M.K., DOYON, G., LENCKI, R.W. and ARUL, J., 2007. Comparative Evaluation of the Effect of Storage Temperature Fluctuation on Modified Atmosphere Packages of Selected Fruit and Vegetables, *Postharvest Biology and Technology*, 46, 212-221.
- THOMPSON, A.K., 2001. *Controlled Atmosphere Storage of Fruits and Vegetables*, CAB International.
- _____, 2003. *Fruit and Vegetables Harvesting, Handling and Storage*, Blackwell Publishing.
- TUCKER, G.A., ROBERSON, N.G. and GRIERSON, D., 1980. Changes in Polygalacturonase Isoenzymes during the 'Ripening' of Normal and Mutant Tomato Fruit, *Eur J. Biochem.*, 112, 119-124.

- TÜRK, R., SENİZ, V., ÖZDEMİR, N. and SÜZEN, M.A. 1993. Changes in the Chlorophyll and Lycopene Contents of Tomatoes in Relation to Temperature. International Symposium on Postharvest Treatment of Horticultural Crops, (Eds. P. Sass), Acta Hort. 368, 856-862.
- USDA, 1991. United States Standards for Grades of Fresh Tomatoes, United States Department of Agriculture, Agricultural Marketing Service, s.13.
- WATADA, A. E., KO, N. P. and MINOTT, D. A., 1996. Factor Affecting Quality of Fresh-Cut Horticultural Products. Postharvest Biology and Technology 9; 115-125.
- _____, and QI, L., 1999. Quality of Fresh-cut Produce, Postharvest Biology and Technology, 15, 201-205.
- WATKINS, C.B., 2006. The Use of 1-Methylcyclopropene (1-MCP) on Fruits and Vegetables, Biotechnology Advances, 24, 389-409.
- _____, 2008. Overview of 1-Methylcyclopropene Trials and Uses for Edible Horticultural Crops, HortScience, 43(1), 86-94.
- WEICHMANN, J., 1987. Postharvest Physiology of Vegetable. Marcel Dekker inc. New York.
- WILLS, R.B.H. and KU, V.V.V., 2002. Use of 1-MCP to Extend the Time to Ripen of Green Tomatoes and Postharvest Life of Ripe Tomatoes, Postharvest Biology and Technology 26, 85-90.

ÖZGEÇMİŞ

1976 yılında Karaman'da doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Karaman'da tamamladım. 1994 yılında Adnan Menderes Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümünde lisans öğrenimime başladım ve 1998 yılında mezun oldum. Aynı yıl Selçuk Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında Yüksek Lisans öğrenimime başladım. 1999 yılında Selçuk Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümüne Araştırma Görevlisi olarak atandım. 2002 yılında yüksek lisans programını bitirdim. 2003 yılı Şubat ayında 2547 sayılı Yüksek Öğrenim Kanununun 35. maddesi gereği doktora çalışmalarımı yapmak üzere Çukurova Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Anabilim Dalında görevlendirildim.

Halen aynı bölümde Araştırma Görevlisi olarak doktora çalışmalarına devam etmekteyim. Aynı bölümde görev yapmakta olan Ali SABİR ile evli ve bir çocuk annesiyim.

EK 1. Olgun Yeşil Domateslerde Kalite Parametreleri Arasındaki Korelasyonlar

Correlations

		Etilen	Elastikiyet	Asit	SÇKM	SÇKMAsit	Renk	Likopen	Klorofil	Cvit	IndSeker	PG	AKaybi	Curume
Etilen	Pearson Correlation	1												
Elastikiyet	Pearson Correlation	-,860**	1											
	Sig. (2-tailed)	,000												
	N	48												
Asit	Pearson Correlation	-,771**	,746**	1										
	Sig. (2-tailed)	,000	,000											
	N	48	48											
SÇKM	Pearson Correlation	-,662**	,705**	,643**	1									
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000										
	N	48	48	48										
SÇKMAsit	Pearson Correlation	,751**	-,720**	-,984**	-,573**	1								
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000									
	N	48	48	48	48									
Renk	Pearson Correlation	-,956**	,872**	,743**	,623**	-,702**	1							
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000								
	N	48	48	48	48	48								
Likopen	Pearson Correlation	,924**	-,848**	-,862**	-,616**	,845**	-,938**	1						
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000							
	N	48	48	48	48	48	48							
Klorofil	Pearson Correlation	-,944**	,887**	,697**	,597**	-,676**	,953**	-,882**	1					
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000						
	N	48	48	48	48	48	48	48						
Cvit	Pearson Correlation	,756**	-,735**	-,595**	-,431**	,602**	-,749**	,766**	-,744**	1				
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,002	,000	,000	,000	,000					
	N	48	48	48	48	48	48	48	48					
IndSeker	Pearson Correlation	,882**	-,939**	-,717**	-,669**	,703**	-,882**	,842**	-,928**	,718**	1			
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000				
	N	48	48	48	48	48	48	48	48	48				
PG	Pearson Correlation	,882**	-,964**	-,691**	-,683**	,654**	-,890**	,831**	-,925**	,680**	,920**	1		
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000			
	N	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48			
AKaybi	Pearson Correlation	,866**	-,953**	-,619**	-,686**	,596**	-,869**	,792**	-,912**	,722**	,921**	,963**	1	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000		
	N	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48		
Curume	Pearson Correlation	,605**	-,819**	-,662**	-,708**	,665**	-,542**	,598**	-,623**	,497**	,782**	,758**	,772**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	
	N	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

EK 2. Pembe Olgunluktaki Domateslerde Kalite Parametreleri Arasındaki Korelasyonlar

Correlations

		Etilen	Elastikiyet	Asit	SÇKM	SÇKMAsit	Renk	Likopen	Klorofil	Cvit	Indseker	PG	AKaybi	Curume
Etilen	Pearson Correlation	1												
Elastikiyet	Pearson Correlation	-,771**	1											
	Sig. (2-tailed)	,000												
	N	48												
Asit	Pearson Correlation	-,873**	,756**	1										
	Sig. (2-tailed)	,000	,000											
	N	48	48											
SÇKM	Pearson Correlation	-,705**	,811**	,699**	1									
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000										
	N	48	48	48										
SÇKMAsit	Pearson Correlation	,773**	-,675**	-,971**	-,582**	1								
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000									
	N	48	48	48	48									
Renk	Pearson Correlation	-,944**	,832**	,814**	,752**	-,700**	1							
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000								
	N	48	48	48	48	48								
Likopen	Pearson Correlation	,948**	-,770**	-,874**	-,670**	,791**	-,917**	1						
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000							
	N	48	48	48	48	48	48							
Klorofil	Pearson Correlation	-,876**	,896**	,775**	,774**	-,666**	,953**	-,854**	1					
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000						
	N	48	48	48	48	48	48	48						
Cvit	Pearson Correlation	-,093	-,142	-,032	-,042	,033	,066	-,044	,001	1				
	Sig. (2-tailed)	,530	,337	,830	,779	,825	,655	,766	,996					
	N	48	48	48	48	48	48	48	48					
Indseker	Pearson Correlation	,727**	-,906**	-,768**	-,785**	,734**	-,767**	,728**	-,855**	,053	1			
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,722				
	N	48	48	48	48	48	48	48	48	48				
PG	Pearson Correlation	,823**	-,945**	-,808**	-,817**	,739**	-,857**	,819**	-,913**	,013	,950**	1		
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,932	,000			
	N	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48			
AKaybi	Pearson Correlation	,770**	-,960**	-,746**	-,820**	,674**	-,830**	,756**	-,902**	,180	,944**	,950**	1	
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,221	,000	,000		
	N	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48		
Curume	Pearson Correlation	,564**	-,825**	-,738**	-,753**	,753**	-,579**	,587**	-,669**	,131	,903**	,850**	,840**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,376	,000	,000	,000	
	N	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	48	

** Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).