



**T. C.**

**ORDU ÜNİVERSİTESİ**

**FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

***CANTHARELLUS CIBARIUS* MANTARININ SOĞUKTA  
MUHAFAZA PERFORMANSI ÜZERİNE SİTRİK ASİT VE  
MAP UYGULAMALARININ ETKİSİ**

**ERKAL HAVSUT**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI**

**ORDU 2020**

## TEZ BİLDİRİMİ

Tez yazım kurallarına uygun olarak hazırlanan ve kullanılan intihal tespit programının sonuçlarına göre; bu tezin yazılmasında bilimsel ahlak kurallarına uyulduğunu, başkalarının eserlerinden yararlanılması durumunda bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunulduğunu, tezin içerdiği yenilik ve sonuçların başka bir yerden alınmadığını, kullanılan verilerde herhangi bir tahrifat yapılmadığını, tezin herhangi bir kısmının bu üniversite veya başka bir üniversitedeki başka bir tez çalışması olarak sunulmadığını beyan ederim.

**ERKAL HAVSUT**

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

## ÖZET

# **CANTHARELLUS CIBARIUS MANTARININ SOĞUKTA MUHAFAZA PERFORMANSI ÜZERINE SİTRİK ASİT VE MAP UYGULAMALARININ ETKİSİ**

ERKAL HAVSUT

ORDU ÜNİVERSİTESİ FEN BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

BAHÇE BİTKİLERİ ANABİLİM DALI

YÜKSEK LİSANS TEZİ, 112 SAYFA

(TEZ DANIŞMANI: DOÇ. DR. BURHAN ÖZTÜRK)

Bu araştırmada, *Cantharellus cibarius* mantarının  $0\pm 0.5$  C ve  $90\pm 5$  oransal nem koşullarında muhafazası süresince ağırlık kaybı, çürüme oranı, solunum hızı, renk, protein oranı, kül oranı, vitamin C, toplam fenolik bileşikler, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesi üzerine hasat öncesi uygulanan sitrik asit ( $40 \text{ g L}^{-1}$ ) ile farklı kalınlığa (17 ve 23  $\mu\text{m}$ ) sahip delikli ve deliksiz düşük yoğunluklu polietilen ambalajın etkisinin belirlenmesi amacı ile yürütülmüştür. Mantarlar, 12 gün boyunca soğukta muhafaza edilmiş ve 4 günlük fasılalarda ölçüm ve analizler yapılmıştır. Genel ortalamalar ışığında, sitrik asit uygulanmış mantarlardan, sitrik asit uygulanmamışlara kıyasla önemli derecede daha düşük solunum hızı, L\*, C vitamini, toplam fenolik bileşikler, toplam flavonoid, antioksidan aktivitesi, kuru madde, kül ve protein elde edilmiştir. Ambalaj genel ortalamaları değerlendirildiğinde ise delikli ambalajlarda muhafaza edilen mantarlardan, deliksizlere kıyasla önemli derecede daha yüksek ağırlık kaybı, toplam fenolik bileşikler, toplam flavonoid ve kuru madde elde edilmiştir. Kontrol ile kıyaslandığında ise modifiye edilmiş paket koşullarında muhafaza edilen mantarlarda daha düşük ağırlık kaybı, a\*, C vitamini, toplam fenolik bileşikler ve kuru madde, aksine daha yüksek solunum hızı, hue açısı, antioksidan aktivitesi, kül ve protein ölçülmüştür. Depolama periyotlarına ait genel ortalamalar incelendiğinde ise ağırlık kaybı, çürüme oranı, C vitamini, toplam fenolik bileşikler, toplam flavonoid, antioksidan aktivitesi ve kül içeriğinin depolama süresinin uzaması ile birlikte başlangıca göre önemli seviyede arttığı, ancak kuru madde içeriğinin ise azaldığı görülmüştür. Sonuç olarak, deliksiz ve modifiye atmosfer koşullarında muhafaza edilen mantarlardan daha düşük ağırlık kaybının ve çürümenin meydana geldiği açığa çıkarılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Ağırlık kaybı, Antioksidan, C vitamini, Çürüme, Protein, Solunum hızı.

## ABSTRACT

### EFFECTS OF SITRIC ACID AND MAP TREATMENTS ON COLD STORAGE PERFORMANCE OF *CANTHARELLUS CIBARIUS* MUSHROOM

ERKAL HAVSUT

ORDU UNIVERSITY INSTITUTE OF NATURAL AND APPLIED SCIENCES

HORTICULTURE

MASTER THESIS, 112 PAGES

(SUPERVISOR: ASSOC. PROF. DR. BURHAN ÖZTÜRK)

This study was conducted to determine the effect of pre-harvest citric acid (40 g L<sup>-1</sup>) and low density polyethylene packaging with different thickness (17 and 23 µm) on weight loss, decay, respiration rate, color, protein, ash, vitamin C, total phenolics, total flavonoids and antioxidant activity of *Cantharellus cibarius* mushrooms during storage at 0 ± 0.5 °C and 90±5 % relative humidity conditions. Mushrooms were kept in cold storage for 12 days. Measurement and analysis were performed at 4 days interval. According to general mean, mushrooms untreated with citric acid had significantly lower respiration rate, L\*, vitamin C, total phenolics, total flavonoids, antioxidant activity, dry matter, ash and protein than mushrooms treated with citric acid. When the general means of the packaging were evaluated, the mushrooms in perforated packaging were determined significantly higher weight loss, total phenolics, total flavonoids and dry matter than the mushrooms in non-perforated packaging. The packaged mushrooms were measured lower weight loss, a\*, vitamin C, total phenolics content and dry matter than the control. Whereas the packaged mushrooms were measured higher respiration rate, hue angle, antioxidant activity, ash and protein than the control. When the general means belonging to storage periods were investigated, weight loss, vitamin C, total phenolics, total flavonoids, antioxidant activity and ash content were determined significantly increased with extending the storage period according to beginning of storage, but dry matter was decreased with prolonging the storage period. As a result, it was revealed that mushrooms stored at unperforated and modified atmosphere packagings had lower weight loss and decay.

**Keywords:** Weight loss, Antioxidant, Vitamin C, Decay, Protein, Respiration rate.

## TEŞEKKÜR

Tez konumun belirlenmesi, alıőmanın yürütölmesi ve yazımı esnasında baőta danıőman hocam Sayın Do. Dr. Burhan ÖZTÜRK'e ve tez yazım aşamasında maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen Sayın Arő. Gör. Orhan KARAKAYA'a teşekkür ederim.

Aynı zamanda, manevi desteklerini her an üzerimde hissettiğim ablam Fatma HAVSUT ve kardeőlerim Mehmet Altan HAVSUT ve Aydın Güven HAVSUT'a teőekkürü bir borç bilirim.



## İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
<b>TEZ BİLDİRİMİ</b> .....	I
<b>ÖZET</b> .....	II
<b>ABSTRACT</b> .....	III
<b>TEŞEKKÜR</b> .....	IV
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	V
<b>ŞEKİL LİSTESİ</b> .....	VI
<b>ÇİZELGE LİSTESİ</b> .....	VII
<b>SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ</b> .....	XIII
<b>1. GİRİŞ</b> .....	1
<b>2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR</b> .....	5
<b>3. MATERYAL ve YÖNTEM</b> .....	14
3.1 Materyal.....	14
3.2 Yöntem.....	14
3.2.1 İncelenen Özellikler.....	17
3.2.1.1 Ağırlık kaybı (%).....	17
3.2.1.2 Çürüme oranı (%).....	17
3.2.1.3 Solunum hızı.....	17
3.2.1.4 Renk Özellikleri.....	18
3.2.1.5 C vitamini.....	18
3.2.1.6 Toplam fenolik bileşikler.....	19
3.2.1.7 Toplam Flavonoid.....	20
3.2.1.8 DPPH· antioksidan aktivitesi.....	20
3.2.1.9 FRAP antioksidan aktivitesi.....	20
3.2.1.10 Kuru madde oranı (%).....	20
3.2.1.11 Protein oranı (%).....	21
3.2.1.12 Kül oranı (%).....	22
3.3 İstatistik analizler.....	22
<b>4. BULGULAR</b> .....	23
4.1 Ağırlık kaybı, solunum hızı ve çürüme oranı.....	23
4.2 Renk Özellikleri.....	37
4.3 C vitamini, toplam fenolik bileşikler, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesi.....	45
4.4 Kuru madde, kül ve protein içeriği.....	80
<b>5. TARTIŞMA</b> .....	99
5.1 Ağırlık kaybı, solunum hızı ve çürüme oranı.....	99
5.2 Renk Özellikleri.....	100
5.3 C Vitamini, Toplam Fenolik Bileşikler, Toplam Flavonoid ve Antioksidan Aktivitesi.....	101
5.4 Kuru Madde, Kül ve Protein İçeriği.....	103
<b>6. SONUÇ ve ÖNERİLER</b> .....	105
<b>7. KAYNAKLAR</b> .....	106
<b>ÖZGEÇMİŞ</b> .....	112

## ŞEKİL LİSTESİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 3.1 Bitkisel materyale ait görünüm.....	14
Şekil 3.2 Mantarların sitrik aside batırılması ve kurutmaya ait görünüm.....	15
Şekil 3.3 Mantarlar ambalajlanmasına ait görünüm .....	16
Şekil 3.4 Mantarlarda ağırlık kaybı ölçümüne ilişkin görünüm .....	16
Şekil 3.5 Mantarlarda çürümeye ilişkin görünüm.....	17
Şekil 3.6 Mantarlarda solunum ölçümüne ilişkin görünüm.....	18
Şekil 3.7 Mantarlarda C vitamini ölçümüne ilişkin reflektometre görünümü .....	19



## ÇİZELGE LİSTESİ

### Sayfa

<b>Çizelge 4.1</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının ağırlık kaybı, solunum hızı ve çürüme oranı üzerine farklı uygulamaların etkisi .....	23
<b>Çizelge 4.2</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının ağırlık kaybı (%) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi .....	25
<b>Çizelge 4.3</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının ağırlık kaybı (%) üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi .....	25
<b>Çizelge 4.4</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının ağırlık kaybı (%) üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	26
<b>Çizelge 4.5</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının ağırlık kaybı (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi.....	26
<b>Çizelge 4.6</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının solunum hızı (nmol CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi.....	27
<b>Çizelge 4.7</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının solunum hızı (nmol CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi .....	27
<b>Çizelge 4.8</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının solunum hızı (nmol CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	27
<b>Çizelge 4.9</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının solunum hızı (nmol CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi.....	28
<b>Çizelge 4.10</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının solunum hızı (nmol CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi.....	29
<b>Çizelge 4.11</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının solunum hızı (nmol CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> ) üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi.....	29
<b>Çizelge 4.12</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının solunum hızı (nmol CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi .....	29
<b>Çizelge 4.13</b> <i>Cantharellus cibarius</i> 'un solunum hızı (nmol CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi.....	30
<b>Çizelge 4.14</b> <i>Cantharellus cibarius</i> 'un solunum hızı (nmol CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi.....	31
<b>Çizelge 4.15</b> <i>Cantharellus cibarius</i> 'un solunum hızı (nmol CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyon etkisi .....	31
<b>Çizelge 4.16</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının çürüme oranı (%) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi .....	32
<b>Çizelge 4.17</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının çürüme oranı (%) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	32
<b>Çizelge 4.18</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının çürüme oranı (%) üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi .....	33
<b>Çizelge 4.19</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının çürüme oranı (%) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	33
<b>Çizelge 4.20</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının çürüme oranı (%) üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	34
<b>Çizelge 4.21</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının çürüme oranı (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi.....	34
<b>Çizelge 4.22</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının çürüme oranı (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	35



<b>Çizelge 4.23</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının çürüme oranı (%) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	35
<b>Çizelge 4.24</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının çürüme oranı (%) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	36
<b>Çizelge 4.25</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının çürüme oranı (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi.....	37
<b>Çizelge 4.26</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının renk özellikleri üzerine farklı uygulamaların etkisi.....	38
<b>Çizelge 4.27</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının L* değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi.....	39
<b>Çizelge 4.28</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının L* değeri üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	39
<b>Çizelge 4.29</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının L* değeri üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi .....	40
<b>Çizelge 4.30</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının a* değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi.....	40
<b>Çizelge 4.31</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının a* değeri üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	41
<b>Çizelge 4.32</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının b* değeri üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi .....	41
<b>Çizelge 4.33</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının b* değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi.....	42
<b>Çizelge 4.34</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının b* değeri üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi.....	42
<b>Çizelge 4.35</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının b* değeri üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	43
<b>Çizelge 4.36</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kroma değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	43
<b>Çizelge 4.37</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kroma değeri üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	44
<b>Çizelge 4.38</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının hue açısı değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	44
<b>Çizelge 4.39</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının hue açısı değeri üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	45
<b>Çizelge 4.40</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının hue açısı değeri üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	45
<b>Çizelge 4.41</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının C vitamini, toplam fenol, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesi üzerine farklı uygulamaların etkisi. ....	46
<b>Çizelge 4.42</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının C vitamini (mg kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi .....	47
<b>Çizelge 4.43</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının C vitamin (mg kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	48
<b>Çizelge 4.44</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının C vitamin (mg kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi .....	48
<b>Çizelge 4.45</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının C vitamini (mg kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi .....	49

<b>Çizelge 4.46</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının C vitamini (mg kg <sup>-1</sup> ) üzerine uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	49
<b>Çizelge 4.47</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının C vitamini (mg kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi.....	50
<b>Çizelge 4.48</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının C vitamini (mg kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	51
<b>Çizelge 4.49</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının C vitamini (mg kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	51
<b>Çizelge 4.50</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının C vitamini (mg kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	52
<b>Çizelge 4.51</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının C vitamini (mg kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	53
<b>Çizelge 4.52</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksyonunun etkisi.....	54
<b>Çizelge 4.53</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x uygulama interaksyonunun etkisi.....	54
<b>Çizelge 4.54</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	55
<b>Çizelge 4.55</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi.....	55
<b>Çizelge 4.56</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	56
<b>Çizelge 4.57</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg <sup>-1</sup> ) üzerine uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	56
<b>Çizelge 4.58</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi .....	57
<b>Çizelge 4.59</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	58
<b>Çizelge 4.60</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	58
<b>Çizelge 4.61</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	59
<b>Çizelge 4.62</b> <i>Cantharellus cibarius</i> 'un toplam fenol içeriği (mg GAE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonu etkisi .....	60
<b>Çizelge 4.63</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksyonunun etkisi.....	61
<b>Çizelge 4.64</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x uygulama interaksyonunun etkisi.....	61
<b>Çizelge 4.65</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	62
<b>Çizelge 4.66</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi.....	62
<b>Çizelge 4.67</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	63

<b>Çizelge 4.68</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg <sup>-1</sup> ) üzerine uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	63
<b>Çizelge 4.69</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi.....	64
<b>Çizelge 4.70</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un toplam flavonoid içeriği (mg QE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	65
<b>Çizelge 4.71</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	65
<b>Çizelge 4.72</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un toplam flavonoid içeriği (mg QE kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	66
<b>Çizelge 4.73</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un toplam flavonoid içeriği (mg QE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	67
<b>Çizelge 4.74</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x uygulama interaksyonunun etkisi .....	68
<b>Çizelge 4.75</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	69
<b>Çizelge 4.76</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi .....	69
<b>Çizelge 4.77</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	70
<b>Çizelge 4.78</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	70
<b>Çizelge 4.79</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi .....	71
<b>Çizelge 4.80</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	71
<b>Çizelge 4.81</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonu etkisi.	72
<b>Çizelge 4.82</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonu etkisi ...	73
<b>Çizelge 4.83</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	73
<b>Çizelge 4.84</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un FRAP antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksyonunun etkisi.....	74
<b>Çizelge 4.85</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un FRAP antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x uygulama interaksyonunun etkisi.....	75
<b>Çizelge 4.86</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının FRAP antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	75
<b>Çizelge 4.87</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının FRAP antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi .....	76
<b>Çizelge 4.88</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının FRAP antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	76
<b>Çizelge 4.89</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının FRAP antioksidan aktivitesi (µmol TE kg <sup>-1</sup> ) üzerine uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	77

<b>Çizelge 4.90</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının FRAP antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksyonu etkisi .....	77
<b>Çizelge 4.91</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un FRAP antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonu etkisi.	78
<b>Çizelge 4.92</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un FRAP antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonu etkisi...	78
<b>Çizelge 4.93</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> 'un FRAP antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	79
<b>Çizelge 4.94</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kuru madde, kül ve protein içeriği üzerine farklı uygulamaların etkisi. ....	80
<b>Çizelge 4.95</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksyonunun etkisi.....	81
<b>Çizelge 4.96</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x uygulama interaksyonunun etkisi.....	82
<b>Çizelge 4.97</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	82
<b>Çizelge 4.99</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	83
<b>Çizelge 4.100</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	84
<b>Çizelge 4.101</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi .....	84
<b>Çizelge 4.102</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	85
<b>Çizelge 4.103</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	85
<b>Çizelge 4.104</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	86
<b>Çizelge 4.105</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi	87
<b>Çizelge 4.106</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksyonunun etkisi .....	87
<b>Çizelge 4.107</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x uygulama interaksyonunun etkisi .....	88
<b>Çizelge 4.108</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	88
<b>Çizelge 4.109</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kül içeriği (%) üzerine ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi .....	89
<b>Çizelge 4.110</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kül içeriği (%) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	89
<b>Çizelge 4.111</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kül içeriği (%) üzerine uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	90
<b>Çizelge 4.112</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi.....	90
<b>Çizelge 4.113</b>	<i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	91

<b>Çizelge 4.114</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	91
<b>Çizelge 4.115</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kül içeriği (%) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	92
<b>Çizelge 4.116</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	93
<b>Çizelge 4.117</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının protein içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksyonunun etkisi .....	94
<b>Çizelge 4.118</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının protein içeriği (%) üzerine sitrik asit x uygulama interaksyonunun etkisi .....	94
<b>Çizelge 4.119</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının protein içeriği (%) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	95
<b>Çizelge 4.120</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının protein içeriği (%) üzerine ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi .....	95
<b>Çizelge 4.121</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının protein içeriği (%) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	96
<b>Çizelge 4.122</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının protein içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi.....	96
<b>Çizelge 4.123</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının protein içeriği (%) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	97
<b>Çizelge 4.124</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının protein içeriği (%) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi .....	97
<b>Çizelge 4.125</b> <i>Cantharellus cibarius</i> mantarının protein içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi.....	98

## SİMGELER ve KISALTMALAR LİSTESİ

---

<b>Ab</b>	: Ambalaj
<b>cm</b>	: Santimetre
<b>CO<sub>2</sub></b>	: Karbondioksit
<b>DPPH</b>	: Antioksidan Aktivitesi
<b>Ds</b>	: Depolama Süresi
<b>FRAP</b>	: Antioksidan Aktivitesi
<b>LDPE</b>	: Düşük Yoğunluklu Polietilen
<b>MAP</b>	: Modifiye Atmosfer Paket
<b>O<sub>2</sub></b>	: Oksijen
<b>Öd</b>	: Önemli Değil
<b>PE</b>	: Polietilen
<b>pH</b>	: Power of Hydrogen
<b>PP</b>	: Polipropilen
<b>PS</b>	: Polistren
<b>PVC</b>	: Polivinilklorit
<b>SA</b>	: Salisilik asit
<b>Uy</b>	: Uygulama

---

## 1. GİRİŞ

İlk insanın varlığından bugüne tarihin her aşamasında insanoğlunun besin ihtiyacının karşılanmasında bitkisel kaynaklı gıdalar çok büyük öneme sahip olmuştur. Bitki kültürünün henüz olmadığı dönemlerde insanlar gıda ihtiyacını avlanma ve yaşadıkları çevrede doğal olarak yetişen bitkisel kaynaklardan tedarik etmekte idiler. Kaldığı günümüzde de özellikle kırsal kesimde yaşayan insanlar, yaşadıkları çevrede yaygın olarak yetişmekte olan yenilebilir otları ve meyveleri, bununla birlikte mantarları gıda olarak tüketmektedirler (Günay, 1995).

Mantarlar, çok eskiden beri içerdiği yüksek besin içeriği ve fonksiyonel özelliklerinden dolayı, insan beslenmesinde önemli yer tutmuş bir bitkidir (Guan ve ark., 2012). Antik Romalılara göre; mantarlar tanrıların yiyecekleri olarak değerlendirilmiştir. Mısırlılarca tanrı Osiris'ten insanoğluna sunulmuş bir hediye olarak değerlendirilirken, Çinliler mantarları hayatın iksiri olarak düşünmüşlerdir. Bunların yenilebilen ve yenilemeyenlerini ise ilk kavimler deneme yanılma yoluyla belirlemişlerdir (Smith ve ark., 2002).

Özellikle mantarların zehirli etki göstermesi pek çok insanın dikkatini çekmiş, bu yüzden günümüze değin pek çok araştırmaya mantar konu olmuştur. Bu önemli besin maddesi ile ilgili ilk yazılı kaynakların milattan önceki yıllara dayanmaktadır ve insanların mantar kullanımına ilişkin ilk kaynağı ise M.Ö. 372-287'de belgelendiği tespit edilmiştir (Günay, 2005a). Mantar hakkında ilk tanımlama ise M.S. 1196-1280 yılları arasında Alberto Magnus tarafından yapılmıştır (Chang, 1978). Halen günümüzde tüketilen kültür mantarlarının kaynağında, uzun yıllar doğal olarak yetişen mantarlar oluşturmuştur (Günay, 1995). İlk defa 16. yüzyılda Fransa'da başlanılan mantar yetiştiriciliği dünyada ve ülkemizde tarımsal üretim alanında önemli ve büyük bir yer edinmiştir.

İkinci dünya savaşından sonra teknolojideki yeni gelişmelerden her sektörde olduğu gibi tarım sektörü de üzerine düşen payı almış, makineli tarımın önü açılmış, tarımsal üretimde ki yenilikler mantar yetiştiriciliğine de yansımıştır. Mantar üretimi için iklimlendirilebilen özel kapalı alanlar dizayn edilmiştir. Bu dönemden günümüze ise teknikler gelişmeye devam etmiş, günümüzde mantar üretim tesisleri bilgisayarın çok etkin bir rol oynadığı adeta bir fabrika görünümü kazanmıştır. Öyle ki tesislerde

ki otomosyon sayesinde bir taraftan kompost girişi yapılırken diğer taraftan mamül elde edilmeye başlanmıştır. Tek bir modern tesiste ki üretim bile kitleleri doyuracak büyük rakamlara ulaşmıştır (Günay, 1995).

Yemeklik mantarlar besin içerikleri açısından oldukça değerlidirler. Yüksek kalitede protein, vitamin (riboflavin, niasin, folik asit), mineral (potasyum, fosfor, magnezyum, çinko, bakır ve selenyum), doymamış yağ asitleri ve çok miktarda lif içerirler (Mattila ve ark., 2001). Protein içeriğinin yüksek olmasının yanında, yağ ve karbonhidrat oranlarının düşük olmasından dolayı günümüzde diyet programları ve sağlıklı beslenmenin vazgeçilmezleri arasındadırlar. Tüm bunların yanında yüksek kolesterol, damar sertliği ve kansere karşı koruyucu etkilerini gösteren çalışmalar da mevcuttur (Miles ve ark., 2004). Mantar insan beslenmesinde, diğer sebzelerde de olduğu gibi önemli bir yere sahiptir. Ortalama %88-91'i su ve %9-12'si kuru maddeden oluşan kültür mantarının, 100 g'da 3.54 g protein, 0.19-0.40 g yağ, 2.5-4.0 g karbonhidrat, 0.8-1.0 g selüloz ve 0.8-1.2 g mineral madde bulunmaktadır. Ayrıca 100 g taze mantar 0.12 mg B<sub>1</sub>, 0.52 mg B<sub>2</sub>, 14.0-9.0 mg nikotik asit (B<sub>5</sub>), 1.0 mg pantetonik asit (B<sub>3</sub>), 0.006 mg biotin (B<sub>7</sub>) ve 28.6 mg C vitamini içermektedir (Erkel, 2000; Aksu, 2006). Diğer sebzeler ile karşılaştırıldığı zaman mantarın protein içeriği bakımından daha zengin olduğu, yağ miktarının ise oldukça düşük olduğu görülmektedir. Günümüzde hızla artış gösteren dünya nüfusunun ihtiyaç duyduğu protein açığına hayvansal ürünler bir türlü kapatamamakta ve buda insanları farklı arayışlar içerisine sokmaktadır. Bununla birlikte tüketilen hayvansal gıdalarda yer alan proteinin ancak %30-50'si tam sindirilebilirken mantarda yer alan %3-8 oranında ki proteinin, insan vücudu tarafından %70-80'i sindirilebilmektedir (Günay, 2005b). İçeriğinde ki karbonhidrat ve yağ miktarının düşük olması nedeniyle kalp ve damar hastaları için, kan şekerini düşürücü etkisinden dolayı da şeker hastaları için mantar tüketimi önerilmektedir (Erkel, 2000; Günay, 1995). Bunun yanında içerdikleri vitamin ve mineral maddeler bakımından sağlık açısından önemli etkileri bulunan mantarlar çok eski yıllarda da tıpta kullanılmıştır. Bazı mantarların bağışıklık sistemini geliştirdiği ve tümör büyümesini engellediği ve bu amaçla uzun yıllar değerlendirildiği belirtilmektedir. Ayrıca kültür mantarı (*Agaricus bisporus*) dahil birçok mantar türünün çeşitli kanser hücrelerinin büyümesinin engelleyerek antikanserojen özellik gösterdiği belirlenmiştir. Mantarların tokoferol, fenolik maddeler ve karotenoidler gibi



antioksidanları içerdiği, östrojen üreten enzim aktivitesini engelleyerek meme kanseri riskini azalttığı, içerdiği linoleik asit ve D vitamininden dolayı antikanser özellik sağladığı çeşitli araştırmalar sonucunda tespit edilmiştir (Ray-Sahaleian, 2010).

Mantar fiziksel ve kimyasal özelliklerinden ötürü hasattan sonra hızla bozulmaktadır. Mantar hif adı verilen lif benzeri hücrelerin bir araya gelmesinden oluşmuş çok duyarlı bir kütleden ibarettir. Bu canlı ve duyarlı yapı büyüme ve solunum için gerekli olan maddeyi miseller vasıtası ile sağlar. Hasatla birlikte mantarlar, misellerinden ayrıldıktan sonra ana besin kaynağından ayrılmaktadır. Hasattan sonra canlı bir bütün olarak yaşam faaliyetleri devam ettiğinden depo maddeleri hızla harcanarak kalitesini kaybetmektedir (Halloran ve Kasım, 1996).

Mantarlar diğer sebzeler ile karşılaştırıldıkları zaman 3–4 günlük kısa bir raf ömrüne sahiptir. Bunun en önemli nedenlerinin başında mantarın yapısında fiziksel ve mikrobiyal zararlara karşı koruyucu ve su kaybını önlemede etkili olan kütikula tabakasının bulunmamasıdır. Hasatın akabinde farklı muhafaza metodları kullanılabilir. Kurutma, dondurma, soğukta muhafaza, konserveye işleme mantarlarda muhafazanın zaman sıklasının genişletmektedir (Fei ve ark., 2005).

Su kaybı hasat sonrası kaliteyi etkileyen en önemli faktörlerdendir ve hasat sırasında mantarın su içeriği yaklaşık olarak %90 civarındadır. Ancak hasatla birlikte bu oran hızlı bir düşüşe geçmektedir. Netice olarak sap ve şapka buruşmakta, dokuda yumuşama ve kurumalar gözlemlenmektedir. Bahse konu değişimler mantarın hasat esnasında ki kalitesine ve türüne endeksli olarak farklı oranlarda görülebilmektedir (Tuncel, 1991). Bu yüzden hasat sonrasında kalite kayıplarını azaltmak için pek çok teknoloji ve hasat sonrası araç kullanılmaktadır. Özellikle modifiye atmosfer paket (MAP) uygulamaları mantarında içinde bulunduğu pek çok meyve ve sebze türünde son yıllarda yoğun olarak kullanılmaktadır. Özellikle ürünün etrafında bir atmosfer oluşturularak, artan karbondioksit konsantrasyonu ile ürünün solunum hızı baskılanmakta ve hasat sonrası ömrü uzatılmaktadır. Aynı zamanda, ürünün içeriğindeki nemin kaybını geciktirerek ağırlık kayıplarının gecikmesine neden olmaktadır (Fei ve ark., 2005; Ares ve ark., 2007).

Oksijen ve karbondioksit geçirgenliği ile su buharının yüzeyde oluşması, MAP filminin seçiminde hesaba katılması gereken en önemli faktörlerdendir. Aynı zamanda

MAP tasarımında, filmin geçirgenliği; film kalınlığına, film tipine, film üzerindeki delik sayısına, deliğin büyüklüğüne ve şekline bağlı olarak değişebilmektedir (Zanderighi, 2001). Bu yüzden geçirgenlikler, ambalaj içerisindeki nemin ve ambalajın içindeki atmosferin kompozisyonunun belirlenmesinde anahtar role sahiptir. Şayet yanlış seçim yapılırsa, içerisinde ki üründe aşırı kalite kaybına ve kötüleşmelere neden olur. Daha çok tasarımda düşük ve yüksek yoğunlukta polietilen (PE), polipropilen (PP), polistren (PS) ve polivinilklorit (PVC) tercih edilmektedir (Ares ve ark., 2007).

Yaygın olarak kullanılan polimerik filmlerin geçirgenliği yeterli olmadığı için ambalaj içerisinde arzu edilen oksijen ve karbondioksit oranı sağlanamamakta ve ambalaj içerisindeki ürünlerde fizyolojik zararlanmalar ve anaerobik bir ortam oluşmaktadır. Bu sorunun çözüme kavuşturulması için ambalaj üzerinde makro ve mikro delikler açılmaktadır (Farber ve ark., 2003).

Mantarda, hasat sonrası kalite kayıplarını önlemek için kullanılan araçlardan biride gelişim düzenleyicilerdir. Bu kimyasallardan birisi sitrik asittir. Sitrik asit koruyucu olarak gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Sitrik asidin koruyucu aksiyonunun pH'yı düşürücü ve antioksidanlarla sinerjistik etkisinden kaynaklandığı ileri sürülmektedir (Brennan ve ark., 2000). Gormley (1972), farklı konsantrasyonlarda sitrik asit uygulaması ile mantarda solmanın (discoloration) önlenbildiğini rapor etmiştir. Wilkinson ve ark. (1988), meyvelerde doku stabilitesini korumak için sitrik asit kullanmayı önermiştir. Ayrıca enzimatik kararmaya ilişkili olan polifenol oksidaz enzimini sitrik asit ile engellendiği belirlenmiştir (Pizzocaro ve ark., 1993).

Hipotezimiz Karadeniz Bölgesi'nde halk tarafından sevilerek tüketilen *Cantharellus cibarius* mantar türünün hasat sonrası kalite kaybı sitrik asit ve MAP uygulamaları ile azaltılabilir. Bu yüzden bu araştırma ile sitrik asit uygulanmış mantarların farklı kalınlığa (17 ve 23  $\mu$ ) sahip delikli ve deliksiz ambalaj içerisinde 12 gün süresince meydana gelen kalite değişiminin incelenmesi hedeflenmiştir.

## 2. ÖNCEKİ ÇALIŞMALAR

Mantarlar, genellikle bitki olarak görülse de canlılar aleminin fungi topluluğuna aittir. Doğal yaşamın en önemli türlerinden biri olan funguslar, farklı renklerde, ilginç şekillerde olabildiği gibi bazı türlerin zehirli özelliklere sahip olduğu bilinmektedir (Stephenson, 2010). Mantarlar bazı yönlerden bitkilere benzer; ancak bitkilerin aksine çeşitli dalga boylarındaki ışığı emerek fotosentez olayının meydana gelmesini sağlayan yeşil renkli bir pigment olan klorofilden yoksundurlar. Mantarların yaşam açısından en önemli görevleri yeryüzünde madde dönüşümünde olan rolleridir. Ölü organik maddeleri parçalayarak toprağa karışmalarını sağlarlar (Stephenson, 2010).

Mantar türleri beslenme şekillerine göre mikorizal, simbiyotik ve saprotrof olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır. Mikorizal ve simbiyotik türler konukçu damarlı bitkileri tanımlamaktadır ve genellikle ağaçlar ile karşılıklı bir ilişki içerisinde olduğunu ifade etmektedir. Saprotrofik türler ya da saprofitler besinlerini ölü organik materyallerden elde ettiklerinden çürükçüller olarak adlandırılmaktadır. Bahsedilen bu türlerden bazıları kültüre alınabilmiş iken mikorizal türleri henüz başarılı bir şekilde kültüre alınamamıştır (Kalac, 2013). Yüzyıllardır ademoğlu için tercih edilebilir bir gıda kaynağı olan mantarlar, yüksek protein ve vitamin içeriği ile birlikte; lif, karbonhidrat ve minerallerce de zengin olup, düşük yağ içeriği olan kıymetli bir gıdadır (Sanmee ve ark., 2003; Blanz ve Vetter 2003; Pekşen ve ark., 2007). Mantarlar ayrıca sindirimi basit proteinler barındırmaları sebebiyle diğer sebzelerden ayrılmaktadır (Demir, 2003).

Yemeklik mantar üretimi dünyada ilk defa Fransa'da yapılmıştır. 1650'li yıllarda Paris yakınlarında kavun üreticileri mantarın nasıl üretilebileceğini tevafuklar sonucu keşfederek üretimine başlamışlar ve kavun üretiminde kullanılan yastıklardan atılan eski gübre içinde mantar yetiştirmeye başlamışlardır. Çiftçiler nedenini ve nasıl olduğunu bilmeden bu bilgilerin ışığında ilk üretim denemelerini başlatmışlardır. 17. yüzyıldan itibaren Fransa'dan diğer Avrupa ülkelerine, İngiltere, Almanya, Hollanda, Danimarka, Polonya, Çek Cumhuriyeti, Slovakya, Macaristan ve Avusturya'ya yayılmıştır. Daha sonra Avrupa'dan göç eden göçmenler tarafından 19. yüzyılın ikinci yarısında Amerika'ya götürülmüştür (Günay ve ark., 1995).

Muhafazası zor ve kısa dönemli doğa mantarları sadece belirli zamanlarda kendiliğinden yetişirken, kültür mantarlarının uygun sıcaklık, nem, havalandırma ve besin ortamında yıl boyunca üretimi yapılabilmektedir (Günay, 1995; Erkel, 2000). Dünya üzerinde ortalama 2500 tüketilebilir mantar türünün varlığı kayda alınmıştır. Bu mantar türlerinin yaklaşık yarısı ektomikorizal gruba aittir. Ektomikorizal mantar türleri içerisinde en aranan ve en pahalı olan türlerden birisi de *Cantharellus cibarius*'tur ve ektomikorizal mantarların toplam pazarı milyarlarca Amerikan doları olarak ölçülmektedir (Yun ve Hall, 2004). Türkiye'de yıllık kişi başına tüketilen kültür mantarı miktarı 579.2 g'dır. Buna karşılık doğa mantarı tüketim miktarı ise bu değerden daha yüksek seviyededir (Eren ve Pekşen, 2016).

Kaydedilen araştırmalar Karadeniz Bölgesi'nde doğa mantarı tüketiminin yaygın bir davranış bir tüketim alışkanlığı olduğunu söylemektedir (Pekşen ve Karaca, 2003; Okan ve ark., 2013; Yılmaz ve Zencirci, 2016). Nem oranı yüksek ve serin havaları seven mantarlar ayrıca organik maddece zengin topraklarda yetişmektedir. Tüm bu özellikleri bünyesinde barındıran Karadeniz Bölgesi doğal mantar zenginliğine sahiptir. Doğal mantarların bölge de sokaklarda ve halk pazarlarında satışı yapılmaktadır. Satışı yapılan mantarlar arasında ise *Cantharellus cibarius* ilk sıralarda yer almaktadır. Bu türün muhafazasının güç olması ve yalnız belli dönemlerde doğada bulunması sebebi ile halk tarafından her ne kadar sevilsede her mevsim tüketilememektedir (Pekşen ve ark., 1999).

*Cantharellus cibarius* mantarının şapka yarıçapı 15-500 mm sarı veya turuncu renklere sahip huni benzeri bir görünüme sahiptir. Mantarın sapı ve şapkası aynı renktedir. Sap silindirik bazen dip kısma doğru incelebilmektedir. Mantarın sporları,  $8-9 \times 5 \mu\text{m}$ , eliptik, pütürsüz ve renksizdir. Yetiştığı bölgelerde yaz ve sonbahar aylarında görülmektedir ve bu türe genellikle konifer ve yaprak döken ormanlarda toprak yüzeyinde rastlanmaktadır (Breitenbach ve Kränzlin, 1986; Pegler ve ark., 1997).

Mantarlar genel olarak kısa raf ömrüne sahiptirler. Bu durum mantarların onları fiziksel ve/veya mikrobiyal saldırılardan, su kaybından koruyacak bir tabakaya sahip olmamasından kaynaklanır. Hasat esnasında mantarın su içeriği ortalama %90 civarındadır. Fakat hasat sonrasında bu oran hızla azalmaktadır. Bunun neticesinde sap

ve şapka buruşmakta, dokuda yumuşama ve kuruma gözlemlenmektedir. Söz konusu değişimler mantarın hasat esnasında ki kalitesine ve türüne bağlı olarak değişik şiddette görülmektedir (Tuncel, 1991).

Meyve, sebze ve mantarların büyüme, olgunlaşma ve bozulmaları, solunum oranında ve buna endeksle hücredeki depo maddelerinin miktarında ki değişimlerin bir sonucudur. Bir organ ana bitkiden koparılmadığı müddetçe bu bileşiklerin miktarında net bir artış olmakta ve büyüme boyunca biriktirilen depo maddeleri solunumla tüketilmektedir. Mantarlarda hasat sonrasında yaşlanmayla beraber solunum yavaşlamakta, karbonhidrat miktarında değişimler olmaktadır. Solunumla açığa çıkarılan CO<sub>2</sub>'in ortalama yarısı, mannitolün oksidasyonu ile ifade edilmekte, diğer yarısı ise treholaz ve glikojen metabolizmasına dayandırılmaktadır (Tuncel, 1991).

Mantarların solunum hızı başka ürünlere nispeten yüksek miktardadır. Dokular arasında solunum hızı miktarına göre farklılıklar vardır. Lamelde ki solunum hızı , sap ve şapka dokularına kıyasla fazladır (Tuncel, 1991). Ayrıca sahip oldukları yüksek solunum hızı ve yüksek orandaki su içeriği onları mikrobiyal bozulmalara ve enzimatik esmerleşmeye eğilimli hale getirir (Brennan ve ark., 2000).

Kaliteye etki eden en önemli enzimlerden biri, hasat sonrası ve yetiştirme ortamında gelişmeye bırakılan mantarlarda, kahverengileşme etkileşiminden sorumlu olan monofenol monooksidaz'dır. Söz konusu enzim genel olarak "tyrosinaz", "orto-difenol oksidaz" veya "fenolaz" adları ile tanınmaktadır. Tyrosinaz, monofenollerin difenollere hidroksileye ugramasını katalize etmektedir. Söz konusu difenoller ileri de quinon'lere indirgenmektedir. Tüm bunlara dayandırılarak kahverengi bir bileşik olan melaninler meydana getirilmektedir. Mantarda çok miktarda prolin bulunmakta ve prolin, mantarın renginden sorumlu olan pigmentleri oluşturan ve enzimatik olarak üretilen quinonlar ile kondanse hale gelebilmektedir (Tuncel, 1991).

Mantarda kahverengi renk ile ilgili işlemlerden sorumlu melaninin oluşumunu katalize etmesinden dolayı tyrosinaz enzimi, mantar depolanmasında önemli bir yere sahiptir (Rajarathnam ve ark., 2003). Kahverengileşme oluşumu, uygun pH, sıcaklık ve nem şartlarında, fenolik substratlar, enzim ve oksijenin iştiraki ile gerçekleşmektedir. Söz konusu kahverengileşme reaksiyonunu ise büyük oranda

şapkanın kabuk kısmında gerçekleşmektedir. Birbiri ile yakın iltibasta olmasına rağmen kabuk, morfolojik ve kimyasal olarak et dokusuna göre başka özellikler göstermektedir. Bunun yanında kahverengileşme oluşturulması hasattan sonra olmaktadır. Bunun nedeni, büyük olasılıkla hasatın evvelinde fenoller ve tyrosinaz enziminin hifin başka hücrealtı komponentlerinde barındırılmasıdır (Tuncel, 1991).

Mantarlarda bulunma olasılığı olan patojen bakteriler tüketici sağlığını tehdit ederken; kısa raf ömrü de mantarların tüketim potansiyelini kısıtlamaktadır. Mantarlar üzerinde kontaminasyon derecesini azaltmak ve raf ömrünü uzatmak amacıyla endüstride sülfite, ozon, klor dioksit, hidrojen peroksit ve çeşitli organik asitler ile yıkama gibi kimyasal metotlar uygulanması daha kolay ve ucuz olduğu için yaygın olarak kullanılmaktadır (Brennan ve ark., 2000).

Mantarlar türleri hasat esnasında ürün olgunluk seviyesinin bulunduğu evre fark etmeksizin hif isimli lif benzeri hücrelerin toplu bir halde bulunması ile oluşturulmuş hassas bir yapıdır. Bu hasas ve canlı yapı gelişebilmek için misellere ihtiyaç duymaktadır. Hasat sonrasında ise misellerden bağı kopan mantarlar, esas besin sağlayıcısından uzaklaşmaktadır. Yaşamsal faaliyetleri devam eden mantarlar hasat sonrası depo maddelerini kullanarak kısa sürede kalitesini yitirmektedir. (Halloran ve Kasım, 1996). Başka sebzelere kıyasla mantarlar 3-4 gün bir arz süresine sahiptir. Ancak bu durum farklı muhafaza yöntemlerinin kullanılmasını gerekli kılmaktadır. Bunlar konserveye işleme, kurutma, dondurma, soğukta muhafaza, turşu ve tuzlama mantarların muhafaza süresini uzatmakla birlikte en sık kullanılan yöntem, soğuk depolarda MAP içerisinde muhafazadır (Fei ve ark., 2005).

Yaş meyve ve sebzeler ile mantarların MAP koşullarında daha uzun süre muhafaza edilebilmesi için ortamdaki oksijen konsantrasyonunun düşürülmesi gerekmektedir. Bunu sağlamanın en kolay yöntemlerinden birisi ortamın karbondioksit oranını artırmaktır (Simon ve ark., 2005). *Agaricus bisporus*'un muhafazasına yönelik yapılan bir araştırmada (Wustman ve ark, 2005) %3-21 O<sub>2</sub> + %5-15 CO<sub>2</sub> bileşimi mantarlar için en ideal kontrollü atmosfer ortamı olarak görülmektedir. 0 °C'de, %3 O<sub>2</sub>+%10 CO<sub>2</sub> atmosfer bileşimine sahip depolarda mantarlar muhafaza edildikleri takdirde raf ömrü 12-15 güne kadar uzatılabileceği

rapor belirtilmektedir. %8 O<sub>2</sub>+%10 CO<sub>2</sub> gaz içeriğine sahip kontrollü koşulların ise en mantar muhafazası için ideal koşullar olduğu vurgulanmıştır.

Mantarın hasat sonrası kalitesini ortaya koyan bir takım özellikleri vardır. Kalite spektrumu denilen bu özellikler; sap uzaması ve şapka açılması olarak beliren büyüme, renk değişimi ve dokusal değişimlerdir (Halloran ve Kasım, 1996). Kültür mantarlarında, hasat zamanını tespit etmek için yapılan çalışmada şapka açılması, mantar gelişimi ve ağırlık kaybı gibi kalite özelliklerinin ilişkileri tespit edilmiştir. Bu doğrultuda mantarlar 18°C'de 2 gün, 5°C'de 7 gün muhafazaya alınmıştır. 2. flaş periyodunda hasat edilen ürünlerde 1. ve 3. dönemde hasat edilenlere nispeten daha az renk değişimi tespit edilmiştir. 1. flaş periyodunda alınan ve 18°C'de depolanan mantarlarda rengi hızla değişirken, periyot uzadıkça ağırlık kaybında artışlar gözlemlenmiştir (Burton and Noble, 1993).

*Agaricus bisporus* mantarının 12 °C'de muhafaza edilmesi 0°C'de muhafaza edilmesine göre meyvenin toplam şeker içeriğini % 36 azaltmıştır (Tseng ve Mau, 1999). Tuncel (1991), yürüttüğü bir araştırmada, mantarın 0°C'de 17–20 gün, 3°C'de 10-15 gün, 7 °C'de 7-10 gün, 12°C'de 3-5 gün süre ile muhafaza edilebileceğini belirlemiştir.

Emir (1998), ise 0°C'de, 5°C'de ve 10°C'de depolanan mantarlarda sırası ile, 15 gün, 9 gün ve 3 gün olarak gözlemlenmiştir. Başka bir çalışmada ise mantarlar 0 °C ve 5°C'de, %90–95 oransal nem ortamında, düşük yoğunluklu poletilen (LDPE)'in 3 farklı kalınlıkta kombinasyonu ile ambalajlanarak kontrole beraber depolanmıştır. Çalışmanın neticesinde mantarların başlangıç kalitesinde çok farklı bir değişim olmaksızın LDPE ile 24 güne kadar depolanabileceği tespit edilmiştir (Öztürk, 1997).

Hasat sonrası *Agaricus bisporus* mantarındaki kahverengileşme üzerine salisilik asit uygulamasının etkilerinin araştırıldığı çalışmada; toplanan mantarlar 20 ° C'de 60 saniye süre ile 0, 50, 250, 500 ve 1000 M salisilik asit (SA) çözeltisine daldırılmış ve mantarlar 4 ° C'de 21 gün boyunca soğukta muhafaza edilmiştir. 250 M'deki SA tedavisinin, antioksidan aktivitesini ve fenol birikimini arttırdığından dolayı membran bütünlüğünü koruduğu buna istinaden mantar şapkasının hasat sonrası karamasının azaldığı gözlemlenmiştir (Dokhanieh ve Aghdam, 2016).

Gallik asit içerikli kitosan (CS) film ve ticari olarak kullanılan polietilen (PE) film ile paketlenmiş mantarlarla karşılaştırıldığında, kitosan filmle paketlenmiş mantarlarda solunum hızı, esmerleşme derecesi, malondialdehit içeriği, elektrolit iletkenlik oranı, süperoksit anyon üretim oranı ve hidrojen peroksit içeriğinin önemli derecede düştüğü gözlemlenmiştir. Tüm uygulamalar karşılaştırıldığında kitosan film ile paketlenmiş mantarlar, en yüksek süperoksit dismutaz ve katalaz aktivitelerini barındırdığı buna karşın en düşük toplam fenolik içeriği ve en düşük polifenol oksidaz aktivitesini sergilemiştir. Gallik asit içerikli kitosan film ile ambalajlanmış *Agaricus bisporus*'un antioksidan aktivitesinin artırıldığı ve bununla mantarların hasat sonrası kalitesini koruyabilme yeteneğinin artırıldığı gözlemlenmiştir (Liu ve ark., 2019).

Kullanılan ambalajın kalınlığı da mutlak bir şekilde, ortamdaki gaz ve oransal nem içeriği üzerine etki etmektedir. Atmosfer koşullarındaki nem ve gaz konsantrasyonun mantarın muhafazası üzerine önemli derecede etkiye sahiptir. MAP içerisinde % 26'lık CO<sub>2</sub> konsantrasyonu ile ağırlık kaybının % 3.0-4.5 düzeyinde tutulduğu belirlenmiştir (Roy ve ark., 1995) .

Halloran (1995), 0°C, 5°C ve 10°C sıcaklıkta 2 hafta muhafaza ettiği bütün ve dilimlenmiş mantarlarda; 10°C'de muhafaza edilen mantarların raf ömrünün diğer sıcaklık derecelerine göre çok daha kısa olduğunu tespit etmiştir. Dilimlenmiş mantarların solunum hızı, renk değişimi ve diriliğini yitirmesi göz önüne alındığında çok daha fazla kalite kaybına uğradığı gözlemlenmiştir. Bu nedenle dilimlenmiş mantarlarda kalite kaybının en aza indirilmesi için tercih 0°C'de depolanmasının gerektiği vurgulanmıştır.

*Agaricus bisporus* mantarının kalitesini korumak için nitrik oksit ve modifiye atmosfer ambalajının birlikte uygulandığı bir araştırmada (Jiang ve ark., 2011), *Agaricus bisporus* farklı konsantrasyonlarda (0.5, 1 ve 2 mm) nitrik oksit çözeltisi içerisine 10 dakika boyunca daldırılmıştır. Daha sonra polipropilen torbalarda paketlenip 16 gün süre ile 4 °C'da muhafaza edilmiştir. Sonuçta nitrik oksitin, modifiye atmosfer ambalaj (MAP) ile kombinasyon olarak uygulandığında, *Agaricus bisporus* mantarının depolama ömrünü 12 güne kadar uzatabildiği gözlemlenmiştir.

Fei ve ark. (2005), kültür mantarını (*Agaricus bisporus*) 5°C'ye ön soğutma ile soğuttuktan sonra, 4°C ve %75 oransal nemde vakumlu ambalaj ve MAP koşullarında



15 gün muhafaza etmiştir. Ön soğutmaya maruz bırakılan vakumlu ambalaj içerisinde muhafaza edilen mantarlarda kalite kayıplarının diğerlerine kıyasla daha düşük seviyede kaldığını rapor etmişlerdir.

Pasif ve Aktif MAP etkisinin araştırıldığı bir raf ömrü çalışmasında, aktif MAP içerisindeki istiridye mantarlarında (*Pleurotus ostreatus*) depolama süresince en düşük ağırlık kaybının (% 0.60) meydana geldiği görülmüştür. Tüketicinin görsel beğenisi bakımından yine aktif MAP ile paketlenmiş mantarların en güzel görünüme sahip olduğu belirlenmiştir. Çalışma ile istiridye mantarının raf ömrünü uzatmak için aktif MAP uygulamasının daha etkin olduğu ortaya koyulmuştur (Lyn ve ark., 2020).

Değişik ambalaj çeitleri kullanılarak *Agaricus bisporus*'un soğukta depolanmasına etkilerinin çalışıldığı araştırmada (Tuncel ve Ağaoğlu, 1992a) mantarlar 20x10x4.5 cm ebatlara sahip plastik kaplar ile 23x11x6.5 cm ebatlarındaki karton kutulara konulup delikli PE, deliksiz PP ve deliksiz PVC olmak üzere 3 değişik ambalaj ile kaplanmıştır. Polipropilen ambalajlar 4°C, diğerleri ise 1°C ve %85-90 oransal nemde muhafaza edilmiştir. Çalışma neticesinde muhafazaya alınan ürünler için optimum ambalaj kombinasyonunun delikli polietilen ile kaplı ambalaj tabaklar olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda 1°C koşullarda mantarların 30 güne kadar depolanabileceği belirlenmiştir .

Kültür mantarının soğukta depolanması üzerine değişik ambalaj filmlerinin etkisini ortaya koymak için ürünler PE, PP ve PVC film ambalajları ile muamele edilerek 1°C , 4°C , 7°C ve 20°C ve %85-90 oransal nemde muhafazaya alınmıştır. Neticede, 1°C'de delikli polietilen film koşullarında muhafaza edilen mantarların rengini daha iyi koruduğu, aynı zamanda bu ürünlerde solunumun diğerlerine kıyasla daha düşük seviyede olduğu saptanmıştır. Ayrıca PVC ve deliksiz ambalajlarda, 1°C'de muhafaza edilen mantarlarında ümitvar sonuçlar verdiği rapor edilmiştir (Tuncel ve Ağaoğlu, 1992b).

*Agaricus bisporus*'un kontrollü atmosferde depolanması üzerine yapılan diğer bir çalışmada kontrollü atmosfer ortamı olarak 20 değişik atmosfer bileşimi kullanılmıştır. Mantarlar 5°C sıcaklık ve % 85-90 oransal nem ortamında 2 lt'lik kavanozlara yerleştirilmiştir. 15 günlük depolama periyodu sonunda alınan örneklerde, kesme kuvveti, sap uzunluğu, açılma oranı ve renk ölçümleri yapılmıştır.

Bununla birlikte mantarlarda nemlenme, kötü koku oluşumu ile genel görünüşe göre duyu analizler yapılmıştır. Deneme neticesinde, şapka açılması ve yumuşama oranı tamamen durdurulamamakla birlikte, % 10 CO<sub>2</sub> ve % 1 O<sub>2</sub> atmosfer bileşiminde 5°C’de ve 15 gün süre ile mantarların en az kalite kaybı meydana gelerek muhafaza edilebileceği ortaya konmuştur (Tuncel ve Ağaoğlu, 1992c).

Sitrik asit mantarda mikrobiyal gelişimi, hasat sonrası olgunluk indeksini ve ağırlık kaybını kontrol etmek ve mantarın kalitesini korumak için en etkili gelişim düzenleyicilerden bir olarak görülmektedir. Özellikle düşük düşük pH ya sahip olmasından dolayı gıda endüstrisinde antimikrobiyal ve katkı maddesi olarak kullanılabilir. Aynı zamanda bakır şelat etkisinden dolayı mantarın sıcak su ile haşlanmasında da kullanılmaktadır (Ramteke ve ark., 2020).

Zalewska ve ark., (2018) hasat sonrası *Agaricus bisporus* mantarına hasat sonrası farklı işlemlere [(damıtılmış su (C), E1: % 0.3 CaCl<sub>2</sub>, E2: % 2 CaCl<sub>2</sub>, E3: % 1 sitrik asit içinde % 0.1 kitosan, E4 :% 1 sitrik asit içinde % 0.5 kitosan, E5: % 0.1 kitosan içerisinde 0.5 asetik asit)] tabii tutarak mantarların 14 günlük raf ömrü (28 °C’de) süresince renk, ağırlık kaybı, toplam antioksidan aktivite ve toplam fenolik içerik gibi fizikokimyasal özelliklerini incelemiştir. CaCl<sub>2</sub> ve sitrik asit içinde kitosan çözeltisi ile muamele edilen mantarların, kalitelerinin önemli düzeyde korunduğunu belirlemiştir. Aksine asetik asit içinde kitosan çözeltisi ile muamele olan mantarların rafta ancak 4 gün muhafaza edilebileceğini ortaya çıkarmışlardır.

Henüz şapkası açmadan hasat edilen kültür mantarı (*Agaricus bisporus*) kontrole (yalnızca saf su ile muamele edilmiş) ilave olarak 40 g L<sup>-1</sup> sitrik asit ve 50 mL L<sup>-1</sup> hidrojen peroksit ile muamele edilmiştir. Daha sonra 3 mm kalınlıkta dilimlenmiş ve polistren (PS) tabaklara yerleştirilip 4°C’de 19 gün boyunca muhafaza edilmişlerdir. Bu uygulamalar ile mantarlarda raf ömrünün kontrole kıyasla önemli düzeyde uzatıldığı (% 90 daha uzun) ve mikrobiyal bulaşmanın geciktirildiği rapor edilmiştir (Brennan ve ark., 1999).

Kültür mantarında şapka renginin muhafazası için yürütülen bir başka çalışmada (Emir, 1998) sodyum metabisüfit, askorbik asit ve sitrik asitin değişik dozlarda muamele edildiği mantarlar PE torba ve PS ambalajlarda 8°C’de 5 gün muhafaza edilmiştir. Mantarların renk parametreleri üzerine muamelelerin önemli

derecede etkisinin olmadığı, ancak polistiren ambalajlarda ki ürünlerin renklerinin PE torbalardakilere kıyasla daha iyi korunduğu tespit edilmiştir.

Jayathunge ve Illeperuma, (2005) *Pleurotus spp.* mantarına % 0.5'lik sitrik asit ve % 0.5'lik kalsiyum klorit uygulamış ve 14 günlük depolama periyodu boyunca renk değişimi, ağırlık kaybı, etanol ve aset-aldehit miktarını tespit etmişlerdir. Renk değişimi ve ağırlık kaybının sitrik asit uygulamasında daha az olduğu belirlenmiş, aksine etanol ile asetaldehit miktarının ise arttığı saptanmıştır.

*Agaricus bisporus*'un kontrollü atmosferde depolanması üzerine yapılan bir başka çalışmada ağırlık kaybı, solunum hızı, pH, kuru madde, kül, ham selüloz, protein, renk, genel dış görünüş, şapka açılma oranı, şapka çapı ve sap uzunluğu tespit edilmiştir. Aratırma sonucunda depolanan mantarların protein miktarlarının muhafaza boyunca artış gösterdiği tespit edilmiştir (Eriş ve Özer, 1992).

### 3. MATERYAL ve YÖNTEM

#### 3.1 Materyal

Bu araştırmada bitkisel materyal olarak; Giresun ili Piraziz ilçesi Bektaş yaylasında doğal olarak yetişen *Cantharellus cibarius* mantar türü kullanılmıştır. *Cantharellus cibarius* türü ülkemizde Karadeniz Bölgesi'nde yayılmış durumda olup fındık bahçeleri de dahil olmak üzere özellikle ormanlık alanlar ve yayla bölgelerinde sıklıkla rastlanılan bir türdür. Ülkemizde yöreden yöreye değişmekle birlikte "Tavuk Mantarı (Tirmidi), Tavukbacağı Mantarı, Horoz Mantarı, Cücekız Mantarı, Yumurta Mantarı, Sarıkız Mantarı, Fener Mantarı, Meşe Mantarı ve Meşe Kızılı" gibi isimler ile bilinmektedir. Çalışmada kullanılan *Cantharellus cibarius* türüne ait mantarlar 27 Ağustos 2017 tarihi sabah erken henüz hava sıcaklığının artmadığı bir zaman diliminde (06.00-9.00) toplanarak, her biri yaklaşık 3 kg olan plastik (39×29×21 cm, Plastaş, Türkiye) kasalara yerleştirilmiş ve 12±2 °C ve % 80±5 oransal nem koşullarında 2 h içerisinde soğutuculu araç ile Ordu Üniversitesi Ziraat Fakültesi Bahçe Bitkileri Bölümü Laboratuvarı'na transfer edilmiştir.



şekil 3.1 Bitkisel materyale ait görünümler

#### 3.2 Yöntem

*Cantharellus cibarius* türüne ait mantar örnekleri içerisinde zedelenmiş ve bütünlüğü bozulmuş olanlar temizlendikten sonra herhangi bir muameleye tabi tutulmadan iki gruba ayrılmıştır. İlk grupta yer alan örneklerde kendi içerisinde 3'e bölünmüş ve bunların ilk bölümü 17 µm kalınlığındaki LDPE ambalaj; ikinci bölümü 23 µm kalınlığındaki LDPE ambalaj ile MAP içerisine; üçüncü bölümüne ise herhangi bir ambalaj uygulaması yapılmamış ve kontrol olarak değerlendirilmiştir.

2. gruptaki tüm mantarlar 1 dakika süre 40 g L<sup>-1</sup> sitrik asit (Sigma-Aldrich, Almanya) çözeltisine batırılmış ve birinci gruptaki gibi 3'e ayrılmıştır. Daha sonra 18 °C ve % 80±5 oransal nem içeriği koşullarında kurutma kağıdı üzerinde laboratuvarında 1 saat bekletilmiştir. Daha sonra, mantarlar ilk gruptaki gibi ilk bölümü 17 µm kalınlığındaki LDPE ambalaj; ikinci bölümü 23 µm kalınlığındaki LDPE ambalaj ile MAP içerisine; üçüncü bölümüne ise herhangi bir ambalaj uygulaması yapılmamış ve kontrol olarak değerlendirilmiştir.

Aynı zamanda hem sitrik asitle muamele edilmiş hem de edilmemiş ambalajlı mantar örneklerinin yarısına her hangi bir delik açılmazken, diğer yarısına ise 0.5 mm kalınlığında 4 adet delik açılmıştır. Mantar örnekleri, her biri yaklaşık 200 g olacak şekilde köpük tabaklara (polistren) yerleştirilmiştir. Daha sonra tüm örnekler 0±0.5 C ve %90±5 oransal nem içeriğinde 12 gün süre ile muhafaza edilmiştir. Örneklerde ağırlık kaybı, çürüme oranı, solunum hızı, renk (L\*, C\* ve hue açısı), protein oranı, kül oranı, vitamin C, toplam fenolik bileşikler, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesi (FRAP ve DPPH· testlerine göre) 4 günlük aralıklarda (0, 4, 8 ve 12. günlerde) incelenmiştir. Deneme tesadüf parselleri faktöriyel deneme deseninde her bir analiz dönemi için her bir uygulama 3 tekerrürlü olarak kurulmuştur. Her bir tabak bir tekerrürü temsil etmiştir.



**Şekil 3.2** Mantarların sitrik aside batırılması ve kurutmaya ait görünüm





Şekil 3.3 Mantarlar ambalajlanmasına ait görünüm



Şekil 3.4 Mantarlarda ağırlık kaybı ölçümüne ilişkin görünüm

### 3.2.1 İncelenen Özellikler

#### 3.2.1.1 Ağırlık kaybı (%)

Soğuk muhafazanın başlangıcında ve her bir analiz döneminde, her bir tekerrüre ait mantarlar (yaklaşık 200 g) 0.01 g'a duyarlı teraziyle (Radwag PS 4500/C/1, Polonya) tartılmıştır. Elde edilen değerler aşağıdaki formül vasıtasıyla hesaplanarak % olarak ifade edilmiştir.

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

#### 3.2.1.2 Çürüme oranı (%)

İlk olarak her bir uygulamaya ait tekerrürlerdeki mantar sayısı başlangıçta belirlenmiştir. Daha sonra her bir ölçüm zamanında her bir tekerrürde, mantarın yüzeyinde misel gelişiminin olup olmaması gözlemlenmiştir. Yüzeyinde misel gelişimi görülen mantarlar çürümüş olarak değerlendirilmiştir. Çürüme oranı, çürümüş mantar sayısının başlangıçtaki mantar sayısından çıkarılarak, çıkan sayının toplam mantar sayısına oranlanması sonucu tespit edilmiştir.

$$\text{Çürüme oranı (\%)} = \frac{\text{Toplam mantar sayısı} - \text{Sağlam mantar sayısı}}{\text{Toplam mantar sayısı}} \times 100$$



Şekil 3.5 Mantarlarda çürümeye ilişkin görünüm

#### 3.2.1.3 Solunum hızı

Yaklaşık 5 adet mantar örneğinin,  $23 \pm 1.0$  °C'de ve %  $85 \pm 5$  oransal nem içeriğinde, 2 L'lik kapalı gaz sızdırmaz cam kaptaki 1 saat süre ile bekletilmesi esnasında dış ortama verdiği CO<sub>2</sub> miktarı, bir dijital karbondioksit sensörü (Vernier Software,

Oregon, ABD) ile ölçülmesi neticesinde elde edilen değerler, cam kaba konulan mantarların hacim ve ağırlıkları esas alınarak mL CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> olarak hesaplanmıştır. 12. günde aşırı çürüme ve su kaybından dolayı, mantarlarda sağlıklı bir solunum hızı ölçümü yapılamamıştır. Bu yüzden veriler sunulmamıştır.



**Şekil 3.6** Mantarlarda solunum ölçümüne ilişkin görünüm

#### **3.2.1.4 Renk Özellikleri**

Mantar rengi, Uluslararası Aydınlatma Komitesi [CIE (Committee of the Commission Internationale de l'Eclairage)] tarafından belirlenmiş L\*, a\* ve b\* cinsinden belirlenmiştir. Ölçüm yapılacak mantarlarda, renk özelliklerine ait değerler, bir renk ölçer (Minolta, model CR-400, Tokyo, Japonya) vasıtasıyla, muhafazanın her bir analiz döneminde mantarın şapka kısmında belirlenen 2 farklı noktadan ölçüm alınması ile belirlenmiştir. Hazırlanan skalaya göre a\* değeri kırmızılık-yeşillik, b\* değeri ise sarılık-mavilik olarak ifade edilmektedir. a\* ve b\* değeri yardımı ile kroma değeri=  $(a^{*2}+b^{*2})^{1/2}$  ve hue açısı değeri  $h^{\circ} = \tan^{-1} x b^{*}/a^{*}$  formülleri kullanılarak belirlenmiştir. L\* değeri siyahdan (0), beyaza (100) değişiklik göstermekte ve parlaklığı ifade etmektedir. Kroma, canlılık ve matlığı ifade etmekte olup, değeri arttıkça renk daha yoğun, azaldıkça da daha mat bir hale gelmektedir. Hue açısı temel bir renk birimi olup, renk dairesinde 0'a yaklaştıkça kırmızılık artarken, 90°de sarıyı ifade etmektedir (McGuire, 1992).

#### **3.2.1.5 C vitamini**

İlk olarak mantar örnekleri paslanmaz bir bıçak ile dilimlenmiş ve elektrikli blender vasıtasıyla parçalanmış, daha sonra elde edilen homojenat bir tülbentten geçirilerek mantarın suyu elde edilmiştir. Elde edilen su, oksalik asitle 10 kat seyreltilmiştir (5 g mantar suyu örneği, 50 ml oksalik asit). Ölçümlerde reflectoquant



cihazı (Merck RQflex plus 10, Türkiye) kullanılmış ve 15 sn süre içerisinde her bir okuma gerçekleştirilmiştir. Okumalarda izlenen prosedür kısaca şu şekildedir. İlk olarak kapalı gaz sızdırmaz test kit tüpünden alınan askorbik asit test kiti alınır alınmaz cihazda başlatılmış ve derhal test kiti 2 sn süre ile seyreltilmiş mantar suyu çözeltisine daldırılmıştır. Daha sonra 8 sn dışarıda okside olması için bekletilmiş ve 5 s kala reflectoquant cihazının test adaptörü içerisine yerleştirilmiştir. Cihazda okunan değer kaydedilerek  $\text{mg kg}^{-1}$  olarak ifade edilmiştir.



**Şekil 3.7** Mantarlarda C vitamini ölçümüne ilişkin reflektometre görünümü

### 3.2.1.6 Toplam fenolik bileşikler

Her bir ölçüm döneminde, her bir uygulamaya ait mantarlar saf su ile yıkanmış ve akabinde paslanmaz bir bıçak vasıtasıyla dilimlenmiştir. Daha sonra elektrikli parçalayıcı ile mantar örnekleri parçalanmış ve homojen bir karışım elde edilmiştir. Homojenatlar, 50 mL falkon tüp içerisine yerleştirilmiş ve biyoaktif analizler yapılmaya kadar  $-18\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de muhafaza edilmişlerdir. Beyhan ve ark. (2010)'nın çalışmasında tarif edildiği üzere Folin-Ciocalteu's kimyasalı kullanılarak belirlenmiştir. Başlangıçta 400  $\mu\text{L}$  taze mantar ekstraktı alınarak üzerine 4.2 mL saf su ilave edilmiş daha sonra 100  $\mu\text{L}$  Folin-Ciocalteu's ayracı ve % 2' lik sodyum karbonat ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) ilave edilerek 2 h inkübasyona bırakılmıştır. İnkübasyondan sonra mavimsi bir renk alan çözelti spektrofotometre de 760 nm dalga boyunda ölçülmüş ve sonuçlar gallik asit cinsinden hesaplanarak,  $\text{mg GAE kg}^{-1}$  fw (taze ağırlık) olarak ifade edilmiştir.

### **3.2.1.7 Toplam Flavonoid**

Zhishen ve ark. (1999)'nın çalışmasında ifade ettiği yönteme göre belirlenmiştir. İlk olarak 1 mL mantar ekstraktı saf su ile 5 mL'ye tamamlanmış ve 0.3 mL % 5'lik NaNO<sub>2</sub> eklenmiştir. 5 dakika sonra, % 10'luk AlCl<sub>3</sub> çözeltiye eklenmiş ve 6 dakika inkübasyonda bekleilmiştir. Daha sonra 1 M NaOH eklenip toplam hacim saf su ile 10 mL'ye tamamlanmıştır. Elde edilen örneklerin absorbans değerleri, 510 nm'de spektrofotometrede okunmuştur. Toplam flavonoid içeriği kuersetin'e eşdeğer (QE), mg kuersetin kg<sup>-1</sup> fw olarak ifade edilmiştir.

### **3.2.1.8 DPPH· antioksidan aktivitesi**

Mantarların taze meyve ekstraktının DPPH· serbest radikali giderme aktivitesi Blois (1958)'in metodu modifiye edilerek (Demirtas ve ark., 2013) belirlenmiştir. Serbest radikal olarak DPPH· çözeltisi kullanılmıştır. Deney tüplerine sırasıyla değişik konsantrasyonlarda çözelti oluşturacak şekilde stok çözeltiler aktarılmıştır. DPPH· serbest radikalının 0.1 mM ethanol çözeltisinin 0.5 ml'lik miktarı, örneğin ekstraktı ve standart antioksidan çözeltisinin (50-500 µg/mL) toplam hacimleri 3 ml'ye tamamlanmıştır. Karışım dinamik bir şekilde karıştırılmış ve 30 dk oda sıcaklığında inkübasyona bırakılmıştır. Daha sonra karışımın absorbansı 517 nm'de spektrofotometrede ölçülmüştür. Sonuçlar µmol TE kg<sup>-1</sup> taze meyve (fw) cinsinden ifade edilmiştir.

### **3.2.1.9 FRAP antioksidan aktivitesi**

Benzie ve Strain (1996)'in çalışmasında ifade ettiği yöntem modifiye edilerek belirlenmiştir. FRAP analizi için hazırlanmış stok çözeltilerden 300 µL taze mantar ekstraktı alınarak üzerine 1.25 ml fosfat tamponu, 1.25 ml potasyum ferrik siyanit ilave edilmiştir. 25 dk. 50 °C'de inkübasyon işlemi gerçekleştirildikten sonra numuneler üzerine 1.25 TCA ve 0.25 ml demir klorür ilave edilmiştir. Daha sonra hazırlanmış olan numuneler spektrofotometre de 700 nm dalga boyunda ölçülmüştür. Elde edilen değerler trolox cinsinde hesaplanmış ve µmol Trolox eşdeğer kg<sup>-1</sup> taze ağırlık olarak ifade edilmiştir.

### **3.2.1.10 Kuru madde oranı (%)**

Yeterince mantar örneği paslanmaz bıçak ile dilimlenmiş ve ilk ağırlıkları alınarak 105 °C etüvde 24 saat kurumaya bırakılmıştır. Akabinde ağırlıkları tekrar tartılmış ve ağırlık sabit kalıncaya kadar 6 saat aralıklar ile ölçümler gerçekleştirilmiştir.

Son olarak başlangıçtaki ağırlıklar esas alınarak geri kalan ağırlık % kuru madde olarak ifade edilmiştir.

### 3.2.1.11 Protein oranı (%)

Mantarlarda muhafaza süresince meydana gelen protein miktarındaki değişimleri belirlemek amacıyla Kjeldahl yöntemi kullanılmıştır (Bremner, 1965). Bu yöntemin esas amacı yakma sistemiyle toplam azot miktarının belirlenmesidir. Yöntem, yakma, desitilasyon ve titrasyon olmak üzere 3 aşamadan oluşmaktadır. Analiz öncesi örnekler havalı kurutma fırınında kurutulup öğütülmüştür.

*Yakma aşaması:* 0.25 g örnek whatman filtre kâğıdında tartılmış, filtre kâğıdı, içindeki örnekle birlikte katlanarak Kjeldahl balonunun içine yerleştirilmiştir. 10 g katalizör karışımı ve 25 mL derişik H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> sırasıyla ilave edilerek balon Kjeldahl cihazının yakma ünitesine konulmuştur. Balon içeriği zümrüt yeşil ve berrak olana kadar yakılmış, balon içinde asit buharı kalmayana kadar yakma ünitesi üzerinde havalandırma çalışır şekilde bırakılmış ve oda sıcaklığına gelene kadar soğutmaya bırakılmıştır.

*Destilasyon aşaması:* 500 mL erlene 100 mL %3.5'lik borik asit çözeltisi ve 6-7 damla indikatör karışımından ilave edilerek erlen Kjeldahl cihazının destilasyon ünitesine geri soğutucunun çıkış borusuna daldırılmıştır. Destilasyon ünitesinin suyu açılmış, yakma işlemi tamamlanmış ve distile suyla seyreltilmiş balon içerisine 80 mL %50'lik NaOH yavaşça ilave edilmiştir. Balon destilasyon ünitesinin ısıtıcı bölümüne yerleştirilerek ve tıpa sıkıca kapatılmıştır. Düzeneğin ısıtıcısı çalıştırılarak yaklaşık 150 mL destilat toplanana kadar destilasyon yapılmıştır.

*Titrasyon aşaması:* Destilat 0.1 N HCl ile titrasyona tabi tutulmuştur. Titrasyona erlen içeriği maviden pembe-kavuniçi renge dönüştüğü an son verilmiştir.

$$N (\%) = \frac{\text{örnek-tanık} \times N_K \times 0.014}{0.25} \times 100$$

% N: Yüzde azot miktarı

Örnek: Tartılan mantar örnekleri miktarı

Tanık: Kjeldahl balonunda tayin edilen standart örnek miktarı

N<sub>K</sub>: Toplam Kjeldahl azotu konsantrasyonu

Protein Oranı (%)=N x 6.25

### 3.2.1.12 Kül oranı (%)

Her bir analiz döneminde her bir uygulamaya ait numuneler 65°C’de etüvde kurutulduktan sonra 1 g tartılarak, kül fırınında 550°C’de 7 saat süre ile yakılmıştır. Kül oranının hesaplanmasında aşağıdaki formül kullanılmıştır.

$$\text{Kül (\%)} = [\text{Kül ağırlığı (g)} - \text{Dara (g)}] / \text{Örnek (g)} \times 100$$

### 3.3 İstatistik analizler

Deneme tesadüf parselleri deneme deseninde faktöriyel düzene göre kurulmuştur. Araştırmadan elde edilen verilerin normal dağılım kontrollü Kolmogorov-Simirnov testi ile homojenlik kontrolü ise Levene testi ile yapılmıştır. Elde edilen veriler varyans analizi ile analiz edildikten sonra önemli bulunan uygulama ortalamaları veya interaksiyon ortalamaları Tukey Çoklu Karşılaştırma Testi ile karşılaştırılmıştır. İstatistik analizler SAS paket programında (SAS 9.1 versiyon, ABD) yürütülmüştür.

## 4. BULGULAR

### 4.1 Ağırlık kaybı, solunum hızı ve çürüme oranı

Farklı uygulamalara maruz kalmış *Cantharellus cibarius* mantarının ağırlık kaybı, solunum hızı ve çürüme oranı genel ortalamalarına ait veriler Çizelge 4.1’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.1** *Cantharellus cibarius* mantarının ağırlık kaybı, solunum hızı ve çürüme oranı üzerine farklı uygulamaların etkisi

Faktörler	İncelenen Özellikler		
	Ağırlık kaybı (%)	Solunum hızı (nmol CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> s <sup>-1</sup> )	Çürüme oranı (%)
<b>Sitrik asit (Sa)</b>			
Sitrik asitli	8.40 a	1.17 b	43.8 a
Sitrik asitsiz	5.99 b	3.65 a	11.5 b
<b>Ambalaj (Ab)</b>			
Delikli	11.83 a	2.40 a	26.8 a
Deliksiz	11.52 a	2.42 a	28.5 a
<b>Uygulama (Uy)</b>			
Kontrol	34.09 a	0.59 b	30.6 a
17 µ	0.53 b	3.39 a	28.4 a
23 µ	0.41 b	3.25 a	24.0 b
<b>Depolama süresi (Ds)</b>			
4. gün	7.35 c	3.23 a	12.8 c
8. gün	11.84 b	1.59 b	22.1 b
12. gün	15.84 a	-	48.0 a
<b>İnteraksiyon</b>			
Sa x Ab	****	****	*
Sa x Uy	****	****	öd.
Sa x Ds	öd.	****	****
Ab x Uy	öd.	****	*
Ab x Ds	öd.	**	***
Uy x Ds	****	****	****
Sa x Ab x Uy	****	****	****
Sa x Ab x Ds	öd.	öd.	**
Sa x Uy x Ds	öd.	****	**
Ab x Uy x Ds	öd.	**	**
Sa x Ab x Uy x Ds	öd.	****	**

- : ölçüm yapılmadı. öd: önemli değil. \*: p<0.05, \*\*: p<0.01, \*\*\*: p<0.001, \*\*\*\*: p<0.0001. Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Genel ortalamalar değerlendirildiğinde, beklenenin aksine sitrik asit ile muamele olmuş mantarlardan, uygulanmayan mantarlara kıyasla önemli seviyede daha yüksek ağırlık kaybı ve çürüme oranı ölçülmüştür. Hâlbuki sitrik asit uygulanan mantarların solunum hızının sitrik asit uygulanmayanlara kıyasla daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.1).

Genel ortalamalar ışığında, mantarların muhafaza edildiği ambalajın delikli olması ya da olmaması ağırlık kaybı üzerine önemli bir etki etmemiştir. Solunum hızı ve çürüme oranı üzerine ambalajda delik bulunup bulunmaması önemli bir etki göstermemiştir. Kısacası MAP ambalajında açılan deliklerin ağırlık kaybını artırdığı aksine MAP'da delik bulunmamasının ise ağırlık kaybını geciktirdiği saptanmıştır (Çizelge 4.1).

MAP uygulamalarının ağırlık kaybı, solunum hızı ve çürüme oranı genel ortalamaları üzerine olan etkisi önemli bulunmuştur. Film kalınlığı farklı olan MAP uygulamalarının ağırlık kaybı kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük saptanmıştır. Aksine solunum hızı her iki MAP uygulamasında da, kontrole göre önemli seviyede daha yüksek saptanmıştır. Çürüme oranı bakımından ise yalnızca 23 µ kalınlığa sahip ambalajlardan kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük değerler elde edilmiştir. 17 µ film kalınlığına sahip ambalajlar içerisinde ki mantarlarda çürüme oranı kontrolden farksız saptanmıştır. Fakat 17 ve 23 µ film kalınlığına sahip ambalajların ağırlık kaybı ve solunum hızlarının bir birinden farksız olduğu görülmüştür (Çizelge 4.1).

Depolama süresine ait genel ortalamalar değerlendirildiğinde, ağırlık kaybı, solunum hızı ve çürüme oranı bakımından muhafaza süreleri arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Ağırlık kaybı ve çürüme oranı bakımından, tüm depolama sürelerinin bir birinden önemli düzeyde farklı olduğu, beklenildiği gibi depolama süresinin uzaması ile ağırlık kaybı ve çürüme oranının arttığı tespit edilmiştir. Mantarlarda, solunum hızı muhafazanın 4 ve 8. günlerde ölçülmüş, 12. günde ise aşırı çürüme ve su kaybından dolayı solunum hızı belirlenmemiştir. 4 ve 8. günlerde solunum hızının bir birinden önemli düzeyde farklı olduğu, 8. gündeki solunum hızının, 4. güne kıyasla önemli derecede daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.1).

*Cantharellus cibarius* mantarının ağırlık kaybı üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur. Hem delikli ambalaj içerisinde hem de deliksiz ambalaj içerisinde muhafaza edilen sitrik asitle muamele olmuş mantarların ağırlık kaybının, sitrik asit uygulanmayanlara kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Ambalajlar kıyaslandığında ise sitrik asit uygulanmış ve

uygulanmamış mantarlarda, ambalajın delikli olup olmaması arasında ağırlık kaybı bakımından önemli bir fark saptanmamıştır (Çizelge 4.2).

**Çizelge 4.2** *Cantharellus cibarius* mantarının ağırlık kaybı (%) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	
	Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	13.84 A-a	13.48 A-a
Sitrik asitsiz	9.82 B-a	9.56 B-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının ağırlık kaybı üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur. Kontrol ve 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulamalarında, sitrik asit ile muamele olmamış mantarlardan, sitrik asit ile muamele olmuş mantarlara kıyasla önemli derecede daha düşük ağırlık kaybı ölçülmüştür. 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisinde muhafaza edilen mantarlarda ise sitrik asit uygulamaları arasında ağırlık kaybı bakımından fark saptanmamıştır. Aynı zamanda hem sitrik asit ile muamele olmuş hem de olmamış mantarlarda, uygulamalar arasında ağırlık kaybı bakımından önemli ( $p<0.0001$ ) farkların olduğu, MAP içerisinde muhafaza edilen mantarların ağırlık kaybının kontrol uygulamasına kıyasla önemli derecede daha düşük ağırlık kaybına sahip olduğu görülmüştür (Çizelge 4.3).

**Çizelge 4.3** *Cantharellus cibarius* mantarının ağırlık kaybı (%) üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Uygulama		
	Kontrol	17 $\mu$	23 $\mu$
Sitrik asitli	39.98 A-a	0.54 A-b	0.47 A-b
Sitrik asitsiz	28.21 B-a	0.51 A-b	0.35 B-c

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının ağırlık kaybı üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur. Her bir depolama süresinde uygulamalar karşılaştırıldığında, tüm depolama sürelerinde MAP uygulamalarından kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük ağırlık kaybı ölçülmüştür. Aynı zamanda 12. günde film kalınlığı farklı olan MAP uygulamaları arasında yani 17 ve 23  $\mu$  film kalınlığındaki MAP uygulamalarının da ağırlık kaybı bakımından bir birinden önemli derecede farklı olduğu, film kalınlığı daha yüksek olan MAP ambalajı içerisindeki

mantarların ağırlık kaybının daha düşük olduğu saptanmıştır. Tüm uygulamalarda depolama süresinin uzaması ile ağırlık kaybının önemli derecede arttığı, en düşük ağırlık kaybının 4. günde, en yüksek ağırlık kaybının ise 12. günde olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.4).

**Çizelge 4.4** *Cantharellus cibarius* mantarının ağırlık kaybı (%) üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	21.71 A-c	34.66 A-b	45.90 A-a
17 µ	0.18 B-c	0.42 B-b	0.98 B-a
23 µ	0.15 B-c	0.44 B-b	0.64 C-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının ağırlık kaybı üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur. Gerek sitrik asit uygulanmış gerekse uygulanmamış mantarlarda ambalajlar delikli olsun ya da olmasın uygulamalar arasında ağırlık kaybı bakımından önemli farklılıklar olduğu, farklı film kalınlığına sahip MAP uygulamalarının ağırlık kaybının kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.5).

**Çizelge 4.5** *Cantharellus cibarius* mantarının ağırlık kaybı (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	39.97 a	0.91 b	0.64 c
	Deliksiz	39.97 a	0.17 c	0.30 b
Sitrik asitsiz	Delikli	28.21 a	0.76 b	0.51 c
	Deliksiz	28.21 a	0.26 b	0.20 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisinin önemli olduğu görülmüştür. Hem delikli hem de deliksiz ambalaj içerisinde, muhafaza edilen mantarlarda, sitrik asit ile muamele olmuş mantarların solunum hızı, sitrik asit uygulanmayanlara kıyasla önemli derecede daha düşük bulunmuştur. Sitrik asitli mantarlar değerlendirildiğinde, deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarların solunum hızının, delikli ambalajlar içerisindeki mantarlarından önemli seviyede daha düşük saptanmıştır. Hâlbuki sitrik asitsiz mantarlarda tersi durum gözlemlenmiştir (Çizelge 4.6).



**Çizelge 4.6** *Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı (nmol CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	
	Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	1.44 B-a	0.90 B-b
Sitrik asitsiz	3.36 A-b	3.94 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi Çizelge 4.7’de sunulmuştur. Kontrol uygulaması hariç diğer uygulamalarda (17 ve 23 µ film kalınlığına sahip MAP), sitrik asit ile muamele olmuş mantarların, sitrik aside batırılmamışlara kıyasla önemli derecede daha düşük solunum hızına sahip olduğu belirlenmiştir. Hem sitrik asit uygulanmış hem de uygulanmamış mantarlarda, tüm uygulamalar önemli derecede bir birinden farklı bulunmuş olup, sitrik asit uygulanmış ve uygulanmamış mantarlarda en düşük solunum hızı kontrol de ölçülmüştür. Hâlbuki en yüksek solunum hızı sitrik asitli mantarlarda, 23 µ film kalınlığına sahip MAP’da, sitrik asit uygulanmayan mantarlarda ise aksine 17 µ film kalınlığına sahip MAP’da tespit edilmiştir (Çizelge 4.7).

**Çizelge 4.7** *Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı (nmol CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	0.72 A-c	1.14 B-b	1.65 B-a
Sitrik asitsiz	0.45 A-c	5.65 A-a	4.85 A-b

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur. Mantarlarda 12. gün ölçümlerinde, solunum hızı belirlenmemiştir (Çizelge 4.8).

**Çizelge 4.8** *Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı (nmol CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	1.62 B-a	0.72 B-b	-*
Sitrik asitsiz	4.83 A-a	2.46 A-b	-

\* : ölçüm yapılmadı. Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

Hem 4. gün hem de 8. gün ölçümünde, sitrik asitli mantarlardan, sitrik asit uygulanmayanlara kıyasla önemli derecede daha düşük solunum hızı ölçülmüştür. Yine gerek sitrik asit uygulanmış gerekse uygulanmamış mantarlarda depolama süresinin uzaması ile solunum hızı önemli derecede azalış göstermiştir (Çizelge 4.8).

*Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı üzerine ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.9’da gösterilmiştir. Kontrol uygulaması hariç diğer uygulamalarda, önemli farklar saptanmıştır. 23 µ film kalınlığına sahip MAP’da, delikli ambalajlardan deliksizlere kıyasla önemli derecede daha yüksek solunum hızı ölçülmüştür. Aksine 17 µ film kalınlığına sahip MAP’da ise deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarlarda, delikli ambalajlarda muhafaza edilenlere kıyasla önemli derecede daha yüksek solunum hızı ölçülmüştür.

**Çizelge 4.9** *Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı ( $\text{nmol CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$ ) üzerine ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi

Ambalaj	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	0.59 A-c	3.11 B-b	3.50 A-a
Deliksiz	0.59 A-c	3.68 A-a	3.00 B-b

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

Uygulamalar kıyaslandığında ise hem delikli hem deliksiz ambalajlarda en düşük solunum hızı, kontrol grubu mantarlardan ölçülmüştür. Fakat delikli ambalajlarda en yüksek solunum hızı 23 µ film kalınlığına sahip MAP’da, deliksiz ambalaj içindeki mantarlarda ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP’da elde edilmiştir. Delikli ve deliksiz ambalajlardaki mantarların 23 µ film kalınlığına sahip MAP’da muhafaza edilenlerin solunum hızı, kontrol olarak değerlendirilen grubunun solunum hızından yaklaşık 5-6 kat daha fazla tespit edilmiştir (Çizelge 4.9).

*Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı üzerine ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi önemli bulunmuştur. Depolamanın 12. gününde mantarlarda solunum hızı belirlenmemiştir. Yalnızca depolamanın 8. gününde delikli ve deliksiz ambalajlar arasında önemli fark saptanmış olup, delikli ambalajdan deliksiz ambalaja kıyasla önemli derecede daha düşük solunum hızı ölçülmüştür. Hem delikli hem de deliksiz ambalajlarda muhafaza edilen mantarların 4. gündeki solunum hızınının, 8. güne kıyasla önemli derecede daha düşük olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.10).

**Çizelge 4.10** *Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı (nmol CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Delikli	3.36 A-a	1.44 B-b	-*
Deliksiz	3.10 A-a	1.75 A-b	-

\* : ölçüm yapılmadı. Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı üzerine uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi Çizelge 4.11’de sunulmuş olup, önemli farklar saptanmıştır. Mantarların 12. gün ölçümlerinde solunum hızı belirlenememiştir. Hem 4. gün hem de 12. gün ölçümlerinde, MAP ile muamele olmuş mantarların solunum hızı kontrole ait mantarların solunum hızından önemli derecede daha yüksek ölçülmüştür.

**Çizelge 4.11** *Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı (nmol CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>) üzerine uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	0.84 C-a	0.34 B-b	-*
17 µ	4.59 A-a	2.20 A-b	-
23 µ	4.26 B-a	2.24 A-b	-

\* : ölçüm yapılmadı. Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

Aynı zamanda, 4. gün ölçümünde, 17 µ film kalınlığındaki MAP’da muhafaza edilen mantarların solunum hızı, 23 µ film kalınlığına sahip MAP’da muhafaza edilenlerden önemli derecede daha yüksek saptanmıştır. Depolama süreleri karşılaştırıldığında ise tüm uygulamalarda, 4. günde ölçülen solunum hızı, 8. günde ölçülenden önemli seviyede daha düşük tespit edilmiştir (Çizelge 4.11).

*Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi Çizelge 4.12’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.12** *Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı (nmol CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	0.72 c	1.19 b	2.41 a
	Deliksiz	0.72 c	1.10 a	0.90 b
Sitrik asitsiz	Delikli	0.45 c	5.02 a	4.60 b
	Deliksiz	0.45 c	6.27 a	5.10 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

Gerek sitrik asitli gerekse sitrik asitsiz olan mantarlar ambalajlar delikli olsun ya da olmasın uygulamaların tümünün solunum hızının bir birinden önemli derecede farklı olduğu, en düşük solunumu hızının kontrol, en yüksek ise genel olarak 17 µ film kalınlığındaki MAP uygulamasında tespit edilmiştir.

*Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi Çizelge 4.13’de gösterilmiştir. Muhafazanın 12. gününde mantarlarda solunum hızı belirlenememiştir.

**Çizelge 4.13** *Cantharellus cibarius*’un solunum hızı (nmol CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi	Uygulama		
		Kontrol	17	23
Sitrik asitli	4. gün	1.05 c	1.50 b	2.31 a
	8. gün	0.39 b	0.79 a	0.99 a
	12. gün	-	-	-
Sitrik asitsiz	4. gün	0.62 c	7.68 a	6.20 b
	8. gün	0.29 b	3.61 a	3.49 a
	12. gün	-	-	-

- : ölçüm yapılmadı. Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

Hem sitrik asitle muamele olmuş hem de olmamış mantarlarda, 4. ve 8. günlerde uygulamaların solunum hızları önemli derecede bir birinden farklı bulunmuş olup, her iki depolama süresinde de en düşük solunum hızı kontrolde ölçülmüştür. Sitrik asitle muamele olmuş ve olmamış mantarlarda, 8. gün ölçümünde, 17 ve 23 µ film kalınlığındaki MAP uygulamalarından benzer düzeyde, fakat 4. günde birbirinden önemli derecede farklı solunum hızı belirlenmiştir (Çizelge 4.13).

*Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi Çizelge 4.14’de verilmiştir. Muhafazanın 12. gününde mantarlarda solunum hızı saptanamamıştır. Ambalajlar delikli olsun ya da olmasın depolamanın 4. ve 8. gününde yapılan ölçümlerde en düşük solunum hızı kontrol uygulamasından elde edilmiştir. Ambalajlar delikli olduğunda, depolamanın 4. gününde, 17 ve 23 µ film kalınlığındaki MAP uygulamalarından benzer düzeyde, 8. gün ölçümünde ise 17 µ film kalınlığındaki MAP uygulamasından, 23 µ film kalınlığındaki MAP uygulamasına kıyasla önemli derecede daha düşük solunum hızı ölçülmüştür. Halbuki ambalajlar deliksiz olduğunda 17 µ film kalınlığındaki MAP

uygulamasından, 23 µ film kalınlığındaki MAP uygulamasına kıyasla önemli derecede daha yüksek solunum hızı tespit edilmiştir (Çizelge 4.14).

**Çizelge 4.14** *Cantharellus cibarius*'un solunum hızı (nmol CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	4. gün	0.84 b	4.66 a	4.57 a
	8. gün	0.34 c	1.55 b	2.44 a
	12. gün	-	-	-
Deliksiz	4. gün	0.84 c	4.51 a	3.94 b
	8. gün	0.34 c	2.85 a	2.05 b
	12. gün	-	-	-

- : ölçüm yapılmadı. Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının solunum hızı üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisini gösteren veriler Çizelge 4.15'de sunulmuştur.

**Çizelge 4.15** *Cantharellus cibarius* 'un solunum hızı (nmol CO<sub>2</sub> kg<sup>-1</sup> s<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyon etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Depolama Süresi (gün)	Uygulama		
			Kontrol	17	23
Sitrik asitli	Delikli	4. gün	1.41 b	1.54 b	7.78 a
		8. gün	0.39 c	0.83 b	3.55 a
		12. gün	-	-	-
	Deliksiz	4. gün	1.05 b	1.45 a	1.12 ab
		8. gün	0.39 b	0.75 a	0.67 ab
		12. gün	-	-	-
Sitrik asitsiz	Delikli	4. gün	0.62 c	7.78 a	5.64 b
		8. gün	0.29 c	2.27 b	3.55 a
		12. gün	-	-	-
	Deliksiz	4. gün	0.62 c	7.58 a	6.76 b
		8. gün	0.29 c	4.95 a	3.44 b
		12. gün	-	-	-

- : ölçüm yapılmadı. Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

Soğukta muhafazanın 12. gününde mantarlarda solunum hızı belirlenmemiştir. Genel olarak sitrik asitle muamele olsun ya da olmasın ilave olarak muhafaza edildikleri ambalaj delikli olsun ya da olmasın depolamanın 4. ve 8. gününde kontrole ait mantarların solunum hızı, MAP ile muamele olmuş mantarlara kıyasla önemli derecede daha düşük bulunmuştur. Aynı zamanda, MAP uygulamaları arasında

da önemli farklılıklar belirlenmiştir. Sitrik aside batırılmış ve delikli ambalajlarda muhafaza edilmiş mantarlarda muhafazanın hem 4. hem de 8. gününde 17 µ film kalınlığındaki MAP uygulamasından, 23 µ film kalınlığındaki MAP uygulamasına kıyasla önemli derecede daha düşük solunum hızı ölçülmüştür. Aksine sitrik asitsiz ve deliksiz ambalajlarda muhafaza edilen mantarlarda 4 ve 8. günlerde, 17 µ film kalınlığındaki MAP uygulamasından, 23 µ film kalınlığındaki MAP uygulamasına kıyasla önemli derecede daha yüksek solunum hızı elde edilmiştir (Çizelge 4.15).

*Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuştur. Çürüme oranı sitrik asit uygulamasına bağlı olarak değişiklik göstermiştir. Hem delikli hem de deliksiz ambalajlarda sitrik asit uygulanmamış mantarlarda çürüme oranı, sitrik asit ile muamele olmuş mantarlara kıyasla önemli seviyede daha düşük bulunmuştur. Ambalaj üzerinde delik olsun ya da olmasın çürüme oranı benzer seviyede olmuştur (Çizelge 4.16).

**Çizelge 4.16** *Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı (%) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	
	Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	43.95 A-a	43.62 A-a
Sitrik asitsiz	9.64 B-a	13.39 B-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.05$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.17’de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.17** *Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı (%) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	19.51 A-c	33.70 A-b	78.15 A-a
Sitrik asitsiz	6.13 B-c	10.57 B-b	17.84 B-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

Tüm depolama sürelerinde, sitrik asitsiz mantarların, sitrik asit ile muamele olmuşlardan önemli derecede daha düşük çürüme oranına sahip olduğu belirlenmiştir. Çürüme oranı bakımından, depolama süreleri kıyaslandığında, hem sitrik asit ile muamele olmuş hem de olmamış mantarların solunum hızlarının tüm depolama

sürelerinde bir birinden istatistiksel bakımdan farklı olduğu, depolama süresinin uzaması ile çürümenin arttığı görülmüştür (Çizelge 4.17).

*Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı üzerine ambalaj x uygulama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.18’de verilmiştir. Delikli ve deliksiz mantarlar kıyaslandığında, 23 µ film kalınlığındaki MAP uygulaması hariç diğer uygulamalarda çürüme oranının benzer seviyede olduğu belirlenmiştir. 23 µ film kalınlığındaki MAP uygulamasında ise ambalajın delikli olması, deliksiz olmasına göre çürüme oranını önemli derecede geciktirmiştir. Uygulamalar karşılaştırıldığında ise ambalajlar hem delikli hem de deliksiz olduğunda, yalnızca 23 µ film kalınlığında olan MAP uygulamasının çürüme oranı, kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.18).

**Çizelge 4.18** *Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı (%) üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	30.56 A-a	28.53 A-a	21.28 B-b
Deliksiz	30.56 A-a	28.21 A-ab	26.74 A-b

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.05$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.19’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.19** *Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı (%) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Delikli	13.60 A-c	22.61 A-b	44.16 B-a
Deliksiz	12.03 A-c	21.66 A-b	51.83 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.001$ ) değildir.

Depolama sürelerinde ambalajın delikli olup olmaması kıyaslandığında, yalnızca 12. gün ölçümünde önemli farklılık belirlenmiş olup, bu ölçüm döneminde delikli ambalajda muhafaza edilen mantarlarda, deliksiz ambalajda muhafaza edilen mantarlara kıyasla önemli derecede daha düşük çürüme oranı belirlenmiştir. Depolama süreleri kıyaslandığında ise hem delikli hem de deliksiz ambalaj içerisinde muhafaza edilen mantarların tüm ölçüm dönemlerinde çürüme oranlarının bir birinden

istatistiksel anlamda farklı olduğu, en düşük çürümenin 4. gün, en yüksek çürümenin ise 12. gün ölçümlerinde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.19).

*Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi önemli bulunmuş olup, veriler Çizelge 4.20’de sunulmuştur. Uygulamalar kıyaslandığında, 4. gün ölçümlerinde çürüme oranının MAP uygulanmış mantarlarda kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek, aksine 8. ve 12. gün ölçümlerinde ise daha düşük olduğu görülmüştür. Aynı zamanda 12. gün ölçümünde, film kalınlığı 23 µ olan MAP’ın çürüme oranının, film kalınlığı 17 µ olan MAP’ın çürüme oranından önemli derecede daha düşük olduğu saptanmıştır. Depolama süreleri kıyaslandığında, tüm uygulamalarda depolama süreleri arasında çürüme oranı bakımından önemli farklar belirlenmiştir. Depolamanın ilerlemesi ile tüm uygulamalarda çürüme oranı artmış, en düşük çürüme oranı 4. günde, en yüksek çürüme oranı ise 12. günde ölçülmüştür (Çizelge 4.20).

**Çizelge 4.20** *Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı (%) üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	8.91 B-c	26.52 A-b	56.26 A-a
17 µ	15.61 A-c	21.53 B-b	47.98 B-a
23 µ	13.93 A-c	18.35 B-b	39.75 C-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.21’de gösterilmiştir. .

**Çizelge 4.21** *Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit Uygulaması	Ambalaj	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	47.40 a	49.77 a	34.67 b
	Deliksiz	47.40 a	38.31 b	45.17 a
Sitrik asitsiz	Delikli	13.73 a	7.29 b	7.89 b
	Deliksiz	13.73 b	18.12 a	8.32 c

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

Uygulamalar karşılaştırıldığında, sitrik asit ile muamele olmuş ve delikli ambalaj içerisinde muhafaza edilen mantarlar ile sitrik asitsiz ve deliksiz ambalaj



içerisinde muhafaza edilen mantarlarda 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasının kontrol grubuna kıyasla daha düşük çürüme oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.21).

*Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.22’de verilmiştir. Sitrik asit ile muamele olmuş ya da olmamış mantarların depolama süresince ambalajlarının delikli ya da deliksiz oluşuna göre çürüme oranı kıyaslandığında, sitrik asit ile muamele olmuş mantarların, muhafazanın 4. ve 8. gününde yapılan ölçümlerinde deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarların, delikli ambalajlar içerisindekilere kıyasla daha önemli derecede daha düşük çürüme oranına sahip olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.22).

**Çizelge 4.22** *Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi	Ambalaj	
		Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	4. gün	22.01 a	17.00 b
	8. gün	36.83 a	30.56 b
	12. gün	73.00 b	83.30 a
Sitrik asitsiz	4. gün	7.80 a	7.06 a
	8. gün	8.38 a	12.75 a
	12. gün	15.33 b	20.36 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) değildir.

Aksine 12. gün ölçümünde, hem sitrik asitli hem de sitrik asitsiz mantarlar, delikli ambalaj içerisinde muhafaza edildiğinde, delikli ambalajlar içerisinde muhafaza edilene kıyasla önemli derecede daha düşük çürüme oranına sahip bulunmuştur (Çizelge 4.22).

**Çizelge 4.23** *Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı (%) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	4. gün	12.78 b	22.70 a	23.04 a
	8. gün	42.09 a	30.60 b	28.40 b
	12. gün	87.33 a	78.82 b	68.31 c
Sitrik asitsiz	4. gün	5.05 a	8.52 a	4.82 a
	8. gün	10.95 a	12.46 a	8.30 a
	12. gün	25.20 a	17.14 b	11.19 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.23’de sunulmuştur. Sitrik aside batırılmış mantarların 8. ve 12. gün ölçümleri ile sitrik aside batırılmamış mantarların yalnızca 12. gün ölçümlerinde 17 ve 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamalarının çürüme oranının, kontrol grubu mantarlara kıyasla önemli derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir. Fakat 4. gün ölçümünde, sitrik asit ile muamele olmuş ve MAP içerisinde muhafaza edilen mantarlarda, kontrol grubuna kıyasla daha yüksek çürüme oranı elde edilmiştir (Çizelge 4.23).

*Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.24’de sunulmuştur. 4. gün ölçümlerinde ambalajların delikli olup olmaması fark etmeksizin, MAP içerisindeki mantarların çürüme oranı kontrol grubu mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Hâlbuki 8 ve 12. gün ölçümlerinde, tam tersi durum söz konusu olup, her iki MAP uygulamasından, kontrole göre önemli derecede daha düşük çürüme oranı saptanmıştır.

**Çizelge 4.24** *Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı (%) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi	Uygulama		
		Kontrol	17	23
Delikli	4. gün	8.91 b	16.09 a	15.80 a
	8. gün	26.52 a	23.15 b	18.16 c
	12. gün	56.26 a	46.35 b	29.88 c
Deliksiz	4. gün	8.91 c	15.12 a	12.05 b
	8. gün	26.52 a	19.91 b	18.55 b
	12. gün	56.26 a	49.61 b	49.62 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) değildir.

Aynı zamanda delikli ambalajlar içerisindeki mantarların 8. ve 12. gün ölçümlerinde, 17 ve 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamalarının çürüme oranlarının birbirinden önemli derecede farklı olduğu, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların daha düşük çürüme oranına sahip olduğu gözlemlenmiştir (Çizelge 4.24).

*Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.25’de verilmiştir. Soğukta muhafazanın son ölçüm döneminde, sitrik asit uygulanıp

uygulanmamasına bakılmaksızın hem delikli hem de deliksiz olan 23 µ film kalınlığına sahip MAP'ın çürüme oranının, genel olarak kontrol grubu mantarlara kıyasla önemli derecede daha düşük olduğu görülmüştür (Çizelge 4.25).

**Çizelge 4.25** *Cantharellus cibarius* mantarının çürüme oranı (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Depolama süresi	Uygulama		
			Kontrol	17	23
Sitrik asitli	Delikli	4. gün	19.01 b	28.19 a	4.00 c
		8. gün	42.09 a	38.80 b	6.70 c
		12. gün	87.33 a	10.37 c	49.33 b
	Deliksiz	4. gün	12.78 b	17.21 a	21.02 a
		8. gün	42.09 a	22.41 b	27.19 b
		12. gün	87.33 a	75.30 b	87.28 a
Sitrik asitsiz	Delikli	4. gün	5.05 a	4.00 a	6.54 a
		8. gün	10.95 a	7.50 a	6.70 a
		12. gün	25.20 a	10.37 b	10.42 b
	Deliksiz	4. gün	5.05 b	13.03 a	3.09 b
		8. gün	10.95 b	17.41 a	9.90 b
		12. gün	25.20 a	23.92 a	11.96 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) değildir.

Aynı zamanda sitrik aside batırılmış ve delikli ambalajlarda muhafaza edilen mantarlarda 4. ve 8. gün ölçümlerde, 23 µ film kalınlığına sahip MAP'ın çürüme oranının, 17 µ film kalınlığına sahip MAP'ın çürüme oranından önemli derecede daha düşük olduğu görülmüştür. Aksine 12. gün ölçümünde, 17 µ film kalınlığına sahip MAP'ın çürüme oranı, 23 µ film kalınlığına sahip MAP'ın çürüme oranından önemli derecede daha düşük tespit edilmiştir (Çizelge 4.25).

#### 4.2 Renk Özellikleri

Farklı uygulamalara maruz kalmış *Cantharellus cibarius* mantarının renk özelliklerinin ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ , kroma ve hue) genel ortalamalarına ait veriler Çizelge 4.26'da gösterilmiştir.  $L^*$  değeri parlaklık,  $a^*$  değeri kırmızılık,  $b^*$  değeri sarılık, kroma değeri matlığı, hue açısı değeri ise renk dairesinde kırmızılığı ifade eder.

*Cantharellus cibarius* mantarının renk özelliklerine ait genel ortalamalar değerlendirildiğinde, sitrik asit uygulanmış mantarların  $L^*$  değerinin sitrik asit uygulanmayanlara kıyasla önemli derecede daha düşük olduğu, aksine  $a^*$  değerinin ise daha yüksek olduğu görülmüştür. Ambalajların delikli olması ya da olmaması mantarların renk özellikleri üzerine önemli bir etki etmemiştir. Uygulamalara ait genel

ortalamalara bakıldığında, a\* ve hue açısı değerlerinde uygulamalar arasında istatistiksel bakımdan farklar saptanmış olup, 17 ve 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamaları içerisindeki mantarların a değerinin kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük, aksine hue açısı değerinin ise daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Renk özelliklerinin depolama süresi genel ortalamaları incelendiğinde, mantarlara ait renk özelliklerinin depolama süresine bağlı olarak önemli bir değişime uğramadığı belirlenmiştir (Çizelge 4.26).

**Çizelge 4.26** *Cantharellus cibarius* mantarının renk özellikleri üzerine farklı uygulamaların etkisi

Faktörler	Renk özellikleri				
	L*	a*	b*	Kroma	Hue
<b>Sitrik asit (Sa)</b>					
Sitrik asitli	61.1 b	15.3 a	52.8 a	55.1 a	73.8 a
Sitrik asitsiz	64.4 a	14.3 b	52.4 a	54.6 a	74.7 a
<b>Ambalaj (Ab)</b>					
Delikli	63.0 a	14.7 a	52.4 a	54.7 a	74.3 a
Deliksiz	62.6 a	14.8 a	52.9 a	55.0 a	74.3 a
<b>Uygulama (Uy)</b>					
Kontrol	62.8 a	15.5 a	52.0 a	54.6 a	73.4 b
17 µ	62.4 a	14.2 b	52.5 a	54.5 a	74.7 a
23 µ	63.1 a	14.6 b	53.5 a	55.5 a	74.7 a
<b>Depolama süresi (Ds)</b>					
4. gün	62.2 a	14.8 a	53.3 a	55.4 a	74.4 a
8. gün	63.1 a	15.1 a	52.6 a	55.1 a	74.0 a
12. gün	63.0 a	14.4 a	52.0 a	54.1 a	74.4 a
<b>İnteraksiyon</b>					
Sa x Ab	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.
Sa x Uy	öd.	öd.	*	öd.	öd.
Sa x Ds	*	****	*	**	**
Ab x Uy	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.
Ab x Ds	öd.	öd.	*	*	öd.
Uy x Ds	****	öd.	*	öd.	**
Sa x Ab x Uy	*	öd.	öd.	öd.	öd.
Sa x Ab x Ds	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.
Sa x Uy x Ds	öd.	****	öd.	öd.	***
Ab x Uy x Ds	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.
Sa x Ab x Uy x Ds	öd.	öd.	öd.	öd.	öd.

öd: önemli değil. \*: p<0.05, \*\*: p<0.01, \*\*\*: p<0.001, \*\*\*\*: p<0.0001. Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının L\* değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.27’de sunulmuştur. Sitrik sit uygulaması karşılaştırıldığında, 8. günde yapılan ölçüm hariç diğer ölçüm dönemlerinde, sitrik asit ile muamele olmuş mantarlardan, muamele olmamış olanlara

kıyasla önemli derecede daha düşük L\* değeri ölçülmüştür. Depolama sürelerine ait ortalamalar kıyaslandığında, yalnızca sitrik asit uygulanmış mantarların depolama dönemleri arasında L\* değeri bakımından önemli fark saptanmış olup, 8. ve 12. günlerdeki L\* değerinin 4. gündeki değerden önemli derecede daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4.27).

**Çizelge 4.27** *Cantharellus cibarius* mantarının L\* değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	59.65 B-b	62.41 A-a	61.28 B-a
Sitrik asitsiz	64.74 A-a	63.85 A-a	64.70 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.05$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının L\* değeri üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.28’de verilmiştir. Her bir depolama süresinde uygulamalar kıyaslandığında, 4. gün ölçümünde 17 ve 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulamalarının L\* değerinin, kontrol grubu mantarlarının değerinden önemli derecede daha düşük olduğu, fakat 12. gün ölçümünde ise daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 8. gün ölçümünde uygulamalar benzer seviyede bulunmuştur. Depolama süreleri kıyaslandığında, kontrol grubunda 4. günde ölçülen L\* değerinin, 8 ve 12. günden ölçülenden önemli derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır. Hâlbuki 17 ve 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulamalarından 4. günde, 8 ve 12. günden önemli derecede daha düşük L\* değerleri ölçülmüştür (Çizelge 4.28).

**Çizelge 4.28** *Cantharellus cibarius* mantarının L\* değeri üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	65.02 A-a	62.54 A-b	60.77 B-b
17 $\mu$	59.88 B-b	63.25 A-a	64.12 A-a
23 $\mu$	61.68 B-b	63.60 A-a	64.07 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının L\* değeri üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.29’da gösterilmiştir. Yalnızca L\* değerinde, sitrik asitsiz uygulamalarda istatistiksel fark saptanmıştır.

Sitrik asit uygulanmamış ambalajları delikli olan uygulamalarda, 17 µ film kalınlığına sahip MAP'ın L\* değerinin kontrol ve diğer MAP uygulamasından önemli derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir. Hâlbuki ambalajında delik bulunmayan uygulamalarda, 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasından, diğer uygulamalara kıyasla daha yüksek L\* değeri ölçülmüştür.

**Çizelge 4.29** *Cantharellus cibarius* mantarının L\* değeri üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	61.55 a	59.66 a	62.04 a
	Deliksiz	61.55 a	60.74 a	61.13 a
Sitrik asitsiz	Delikli	64.01 b	66.86 a	63.81 b
	Deliksiz	64.01 b	62.41 b	65.48 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.05$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının a\* değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.30'da sunulmuştur. Her bir depolama süresine bakıldığında, yalnızca 12. gün ölçümünde sitrik asit uygulaması arasında farkın önemli olduğu, sitrik aside batırılmış mantarların, batırılmamış olanlara kıyasla önemli derecede daha düşük a\* değerine sahip olduğu belirlenmiştir. Depolama süreleri kıyaslandığında, sitrik asit uygulanmış mantarlarda en yüksek a\* değeri 12. günde ölçülmüştür. Sitrik asit uygulanmamış mantarlara bakıldığında ise tüm dönemlerin bir birinden istatistiksel bakımdan farklı olduğu, en düşük a\* değeri 12. günde, en yüksek ise 8. günde tespit edilmiştir (Çizelge 4.30).

**Çizelge 4.30** *Cantharellus cibarius* mantarının a\* değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	15.00 A-b	14.76 A-b	15.99 A-a
Sitrik asitsiz	14.59 A-b	15.47 A-a	12.80 B-c

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının a\* değeri üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.31'de verilmiştir. Sitrik asit ile muamele olmuş mantarlarda, kontrol ve 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamalarının a\* değerlerinin depolama sürelerince önemli düzeyde değiştiği belirlenmiştir. Hem kontrol hem de 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasında

en düşük a\* değeri 4. gün, en yüksek ise 12. günde ölçülmüştür. 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasında 8. ve 12. günde ölçülen a\* değerlerinin benzer olduğu saptanmıştır. Sitrik asitsiz mantarlara bakıldığında, tüm uygulamaların depolama süresince a\* değerleri arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Kontrole ait mantarlarda 8. günde; 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasında 4. ve 8. günde; 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasında ise 4. günde ölçülen a\* değerlerinin diğer ölçüm dönemlerine kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.31).

**Çizelge 4.31** *Cantharellus cibarius* mantarının a\* değeri üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Uygulama	Depolama süresi		
		4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	Kontrol	16.73 b	14.68 c	17.82 a
	17 µ	13.51 b	15.30 a	15.04 a
	23 µ	14.77 a	14.29 a	15.11 a
Sitrik asitsiz	Kontrol	13.38 b	17.42 a	12.97 b
	17 µ	15.06 a	14.78 a	11.81 b
	23 µ	15.33 a	14.20 b	13.63 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının b\* değeri üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.32’de gösterilmiştir. Sitrik asitli ve sitrik asitsiz mantarların b\* değerleri yalnızca kontrol uygulamasında önemli derecede bir birinden farklı bulunmuş olup, sitrik asitli mantarlardan daha yüksek değerler ölçülmüştür. Yine sitrik aside batırılmış mantarların b\* değeri uygulamalara göre değişim göstermemiştir. Hâlbuki sitrik asitsiz mantarlarda kontrole ait mantarların MAP uygulanmış mantarlara göre önemli derecede daha düşük b\* değerine sahip olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 4.32** *Cantharellus cibarius* mantarının b\* değeri üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	53.61 A-a	52.29 A-a	52.61 A-a
Sitrik asitsiz	50.35 B-b	52.64 A-ab	54.34 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.05$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının b\* değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.33’de sunulmuştur. Yalnızca

12. günde sitrik asitli ve sitrik asitsiz mantarların b\* değerlerinin farklı olduğu, bu dönemde sitrik aside batırılmışlardan daha yüksek b\* değeri ölçüldüğü görülmüştür. Hâlbuki diğer ölçüm dönemlerinde ise sitrik asitli ve asitsiz mantarların b\* değerinin benzer seviyede olduğu belirlenmiştir. Depolama süreleri b\* değeri bakımından karşılaştırıldığında, sitrik aside batırılmış mantarların b\* değerinin tüm ölçüm döneminde benzer seviyede olduğu saptanırken, sitrik asitsiz mantarların 4 ve 8. günde ölçülen değerlerinin benzer fakat 12. günden önemli seviyede daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.33).

**Çizelge 4.33** *Cantharellus cibarius* mantarının b\* değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	52.44 A-a	52.46 A-a	53.61 A-a
Sitrik asitsiz	54.25 A-a	52.76 A-a	50.32 B-b

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.05$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının b\* değeri üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.34’de verilmiştir. Ambalaja bağlı olarak yalnızca 8. güne ait b\* değerleri arasında önemli fark saptanmış olup deliksiz ambalaj da muhafaza edilen ambalajların daha yüksek değere sahip olduğu belirlenmiştir. Depolama sürelerine ait b\* değerleri kıyaslandığında ise delikli ambalajda muhafaza edilen mantarların 8. gün ölçümündeki b\* değeri 12. gün ile benzer fakat 4. güne ait değerden önemli derecede daha düşük ölçülmüştür. Yine deliksiz ambalaj içindeki mantarların 12. gün ölçümünden, 8. güne kıyasla önemli derecede daha düşük b\* değeri belirlenmiştir (Çizelge 4.34).

**Çizelge 4.34** *Cantharellus cibarius* mantarının b\* değeri üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Delikli	54.32 A-a	50.82 B-b	52.12 A-ab
Deliksiz	52.37 A-ab	54.40 A-a	51.80 A-b

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.05$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının b\* değeri üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.35’de gösterilmiştir. Muhafazanın 4 ve 12. gün ölçümlerinde uygulamalar arasında istatistiksel farklılık



saptanmıştır. 4. günde yalnızca 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasına ait mantarların b\* değeri kontrole ait mantarların değerinden önemli derecede daha düşük belirlenmiştir. Hâlbuki 12. günde MAP uygulamalarının b\* değerinin kontrolden önemli derecede daha yüksek olduğu görülmüştür. Depolama süreleri kıyaslandığında ise yalnızca kontrol uygulamasında önemli farklılık belirlenmiş olup, 4. günde ölçülen b\* değeri diğer ölçüm dönemlerinden önemli derecede daha yüksek ölçülmüştür (Çizelge 4.35).

**Çizelge 4.35** *Cantharellus cibarius* mantarının b\* değeri üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	55.09 A-a	51.15 A-b	49.70 B-b
17 µ	51.05 B-a	53.17 A-a	53.17 A-a
23 µ	53.91 AB-a	53.50 A-a	53.01 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.05$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kroma değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.36'da sunulmuştur. Muhafazanın yalnızca 12. gününde, sitrik aside batırılmış ve batırılmamış mantarların kroma değerleri arasında önemli derecede fark saptanmış olup, batırılmış mantarların daha yüksek kroma değerine sahip olduğu görülmüştür. Depolama sürelerine ait kroma değerleri kıyaslandığında, yalnızca sitrik asitsiz mantarlarda depolama süreleri arasında kroma değeri bakımından fark saptanmıştır. Sitrik aside batırılmamış mantarlarda, 12. günde ölçülen kroma değerinin 4 ve 8. günde ölçülen değerlerden önemli derecede daha düşük bulunmuştur (Çizelge 4.36).

**Çizelge 4.36** *Cantharellus cibarius* mantarının kroma değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit Uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	54.63 A-a	54.61 A-a	56.08 A-a
Sitrik asitsiz	56.24 A-a	55.61 A-a	52.02 B-b

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kroma değeri üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.37'de verilmiştir. Ambalajlara ait ortalamalar kıyaslandığında, depolamanın yalnızca 8. gününde istatistiksel fark

belirlenmiştir. 8. günde, deliksiz ambalajlardaki mantarların kroma değerinin, delikli ambalajlardaki mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek ölçülmüştür. Ambalajların depolama sürelerine ait kroma değerleri ortalamaları kıyaslandığında, yalnızca delikli ambalajların depolama sürelerinin istatistiksel bakımdan farklı olduğu, 8. günde ölçülen kroma değerinin, 4. günde ölçülen değerden önemli derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.37).

**Çizelge 4.37** *Cantharellus cibarius* mantarının kroma değeri üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Delikli	56.47 A-a	53.58 B-b	54.16 A ab
Deliksiz	54.40 A-a	56.63 A-a	53.95 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.05$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının hue açısı değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.38’de gösterilmiştir. Yalnızca muhafazanın 12. gününde sitrik asitle muamele olmuş mantarlar ile olmamış mantarların hue açısı değeri bir birinden istatistiksel anlamda farklı bulunmuş olup, sitrik asitsiz mantarların hue açısı değerinin önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.38).

**Çizelge 4.38** *Cantharellus cibarius* mantarının hue açısı değeri üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit Uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	73.97 A-a	74.29 A-a	73.18 B-a
Sitrik asitsiz	74.85 A-ab	73.76 A-b	75.61 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının hue açısı değeri üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.39’da sunulmuştur. Uygulama ortalamaları kıyaslandığında, 8. ve 12. günde uygulamalar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. 8. günde, yalnızca 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasının mantarları; 12. günde ise MAP ile muamele olmuş mantarların kontrole kıyasla daha yüksek hue açısı değeri ölçülmüştür (Çizelge 4.39).

**Çizelge 4.39** *Cantharellus cibarius* mantarının hue açısı değeri üzerine uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	74.59 A-a	72.89 B- b	72.71 B-b
17 µ	74.36 A-a	74.16 AB-a	75.69 A-a
23 µ	74.28 A-a	75.02 A-a	74.79 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.01$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının hue açısı değeri üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.40'da verilmiştir. Sitrik asitle muamele olmuş mantarlarda yalnızca 12. günde uygulamalar arasında istatistiksel anlamda farklılıklar saptanmıştır.

**Çizelge 4.40** *Cantharellus cibarius* mantarının hue açısı değeri üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Uygulama	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	4. gün	73.11 a	74.74 a	74.07 a
	8. gün	74.45 a	73.93 a	74.49 a
	12. gün	70.91 b	74.36 a	74.29 a
Sitrik asitsiz	4. gün	76.07 a	73.98 b	74.49 b
	8. gün	71.33 b	74.39 a	75.55 a
	12. gün	74.50 b	77.03 a	75.29 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.001$ ) değildir.

MAP ile muamele olmuş mantarların hue açısı değerinin, kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sitrik asitsiz mantarlarda, tüm ölçüm dönemlerinde uygulamalar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. 4. günde MAP'da muhafaza edilen mantarlardan kontrol gurubu mantarlarına kıyasla önemli derecede daha düşük hue açısı ölçülürken, aksine 8. günde daha yüksek hue açısı ölçülmüştür. 12. gün ölçümlerinde ise yalnızca 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasından kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek hue açısı değeri elde edilmiştir (Çizelge 4.40).

### **4.3 C vitamini, toplam fenolik bileşikler, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesi**

*Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini, toplam fenol, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesi üzerine farklı uygulamaların etkisine ait veriler Çizelge 4.41'de gösterilmiştir.

Sitrik asit genel ortalamalarına ait veriler değerlendirildiğinde, sitrik asit ile muamele olmamış mantarların C vitamini, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesinin, sitrik aside batırılmış mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek, aksine toplam fenol içeriğinin daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.41).

**Çizelge 4.41** *Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini, toplam fenol, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesi üzerine farklı uygulamaların etkisi.

Faktörler	Biyoaktif bileşikler				
	C vitamini (mg kg <sup>-1</sup> )	Toplam fenol (mg GAE kg <sup>-1</sup> )	Toplam flavonoid (mg QE kg <sup>-1</sup> )	DPPH (µmol TE kg <sup>-1</sup> )	FRAP (µmol TE kg <sup>-1</sup> )
<b>Sitrik asit (Sa)</b>					
Sitrik asitli	36.4 b	490 a	111 b	501 b	6952 b
Sitrik asitsiz	54.4 a	420 b	128 a	1247 a	8503 a
<b>Ambalaj (Ab)</b>					
Delikli	44.5 b	493 a	122 a	791 b	7867 a
Deliksiz	46.2 a	417 b	117 b	956 a	7588 b
<b>Uygulama (Uy)</b>					
Kontrol	48.0 a	478 a	118 b	564 c	7631 b
17 µ	44.6 b	457 b	124 a	828 b	7677 b
23 µ	43.5 b	430 c	117 b	1229 a	7876 a
<b>Depolama süresi (Ds)</b>					
4. gün	29.8 c	360 c	107 c	520 c	6471 c
8. gün	37.4 b	461 b	120 b	894 b	7757 b
12. gün	68.8 a	544 a	131 a	1207 a	8956 a
<b>İnteraksiyon</b>					
Sa x Ab	****	****	****	öd.	****
Sa x Uy	öd.	****	****	****	****
Sa x Ds	****	**	****	****	****
Ab x Uy	****	****	****	****	****
Ab x Ds	****	**	****	****	****
Uy x Ds	****	****	****	****	****
Sa x Ab x Uy	****	****	****	****	****
Sa x Ab x Ds	****	*	****	****	öd.
Sa x Uy x Ds	***	****	****	****	****
Ab x Uy x Ds	****	*	****	****	****
Sa x Ab x Uy x Ds	***	****	****	****	****

öd: önemli değil. \*: p<0.05, \*\*: p<0.01, \*\*\*: p<0.001, \*\*\*\*: p<0.0001. Aynı sütunda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Ambalaja ait genel ortalamalar incelendiğinde, delikli ambalaj içerisindeki mantarların toplam fenol, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesinin (FRAP testine göre) deliksiz ambalajların içerisinde muhafaza edilenlerden önemli seviyede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Fakat önemli derecede daha düşük C vitamini ve antioksidan aktivitesi (DPPH testine göre) ölçülmüştür (Çizelge 4.41).

Uygulamalara ait C vitamini, toplam fenol, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesi genel ortalamalarına bakıldığında, MAP içerisinde muhafaza edilen mantarların C vitamini ve toplam fenol içeriğinin kontrol grubu mantarlarına kıyasla önemli derecede daha düşük olduğu belirlenmiştir. Aksine antioksidan aktivitesi bakımından (FRAP testinde 17 µ uygulama hariç) ise önemli derecede daha yüksek kapasiteye sahip olduğu görülmüştür. Toplam flavonoid içeriği bakımından yalnızca 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasının içeriğinin kontrolden önemli derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.41).

Biyoaktif bileşiklerin depolama sürelerine ait genel ortalama verileri değerlendirildiğinde, tüm depolama sürelerinin istatistiksel anlamda bir birinden farklı olduğu görülmüştür. C vitamini, toplam fenol, toplam flavonoid ve antioksidan aktivitesi bakımından en düşük değerler depolamanın 4. günü, en yüksek değerler ise muhafazanın 12. gününde ölçülmüştür (Çizelge 4.41).

*Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.42’de verilmiştir.

**Çizelge 4.42** *Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini (mg kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	
	Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	39.00 B-a	33.70 B-b
Sitrik asitsiz	50.04 A-b	58.76 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

Sitrik asitli ve sitrik asitsiz mantarların C vitamini içeriğinin hem delikli hem de deliksiz ambalajlar içerisinde muhafaza edilenlerin içeriklerinin önemli derecede bir birinden farklı olduğu, sitrik asitsiz mantarların daha yüksek içeriğe sahip olduğu belirlenmiştir. Ambalajlar kıyaslandığında, sitrik aside batırılmış mantarlar delikli ambalaj içerisinde muhafaza edildiğinde, deliksiz ambalajlarda muhafaza edilen mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek C vitamini içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Hâlbuki sitrik aside batırılmamış mantarlarda C vitamini bakımından tersi durum gözlemlenmiştir.

*Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.43’de sunulmuştur. Her bir

depolama süresinde sitrik asitli ve sitrik asitsiz mantarların C vitamini içeriği incelendiğinde, tüm depolama zamanlarında sitrik aside batırılmamış mantarların C vitamini içeriğinin, sitrik aside batırılmış mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Depolama süreleri kıyaslandığında ise hem sitrik aside batırılmış hem de batırılmamış mantarların C vitamini içeriğinin tüm ölçüm dönemlerinde bir birinden önemli derecede farklı olduğu saptanmış olup, en düşük içerik 4. günde, en yüksek içerik ise 12. günde ölçülmüştür (Çizelge 4.43).

**Çizelge 4.43** *Cantharellus cibarius* mantarının C vitamin ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	25.03 B-c	29.94 B-b	54.08 B-a
Sitrik asitsiz	34.67 A-c	44.92 A-b	83.61 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.44'de gösterilmiştir. Her bir uygulamada delikli ve deliksiz ambalaj içerisindeki mantarların C vitamini karşılaştırıldığında, 17  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulamasında ambalaj delikli olduğunda C vitamini içeriği ambalajda delik olmaması durumuna göre daha yüksek olmuştur. Hâlbuki 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulamasında deliksiz ambalajlardaki mantarların C vitamini içeriğinin daha yüksek olduğu görülmüştür. Uygulamalar kıyaslandığında, ambalaj delikli olursa şayet, 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarların; ambalaj delikli değilse 17  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarların diğer uygulamalara kıyasla önemli derecede daha düşük C vitamini içeriğine sahip olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.44).

**Çizelge 4.44** *Cantharellus cibarius* mantarının C vitamin ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Uygulama		
	Kontrol	17 $\mu$	23 $\mu$
Delikli	48.03 A-a	47.33 A-a	38.19 B-b
Deliksiz	48.03 A-a	41.83 B-b	48.83 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.45’de verilmiştir. Muhafazanın 4. ve 8. gününde deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarların, delikli ambalajlara kıyasla önemli derecede daha yüksek C vitamini içeriğine sahip olduğu, fakat 12. gün ölçümünde tam tersine delikli ambalajlar içerisindeki mantarlardan daha yüksek C vitamini ölçüldüğü görülmüştür. Hem delikli hem de deliksiz ambalajlar içerisinde muhafaza edilen mantarların tüm ölçüm dönemlerinde ölçülen C vitamini içeriklerinin bir birinden önemli seviyede farklı olduğu, 12. gün ölçümlerinde en yüksek değerlerin, 4. günde ise en düşük değerlerin elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.45).

**Çizelge 4.45** *Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini (mg kg<sup>-1</sup>) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Delikli	28.25 B-c	35.00 B-b	70.31 A-a
Deliksiz	31.44 A-c	39.86 A-b	67.39 B-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.46’da gösterilmiştir. 4. gün ölçümünde, uygulamaların C vitamini içeriğinin istatistiksel bakımdan benzer düzeyde olduğu saptanmıştır.

**Çizelge 4.46** *Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini (mg kg<sup>-1</sup>) üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	29.33 A-c	33.00 B-b	81.75 A-a
17 µ	30.42 A-c	38.54 A-b	64.79 B-a
23 µ	29.79 A-c	40.75 A-b	60.00 C-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

Fakat muhafazanın 8. gününde MAP içerisindeki mantarların C vitamini içeriği kontrol grubuna göre önemli derecede daha yüksek, aksine 12. günde daha düşük ölçülmüştür. 12. günde MAP uygulamaları arasında da önemli farklılık görülmüş olup, 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasının, 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasına kıyasla önemli derecede daha yüksek C vitamini içeriği belirlenmiştir. Depolama süreleri kıyaslandığında, tüm uygulamalarda depolama sürelerine ait C

vitamini içeriği önemli derecede bir birinden farklı bulunmuş olup, en düşük C vitamini içeriği 4 gün ölçümlerinde, en yüksek ise 12. gün ölçümlerinden elde edilmiştir (Çizelge 4.46).

*Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.47’de sunulmuştur. Sitrik asit ile muamele olmuş mantarlara bakıldığında, ambalajlar delikli olması durumunda, MAP içerisindeki mantarların C vitamini kontrolden farksız bulunmuştur. Ancak 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasından, 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasına kıyasla önemli derecede daha yüksek C vitamini içeriği ölçülmüştür. Deliksiz ambalaj içinde muhafaza edilen mantarlarda ise her iki MAP içerisinde muhafaza edilen mantarlardan kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük C vitamini tespit edilmiştir (Çizelge 4.47).

Sitrik aside batırılmamış mantarlar incelendiğinde ise ambalajlar delikli olsun yada olmasın tüm uygulamaların C vitamini içeriğinin bir birinden önemli seviyede farklı olduğu belirlenmiştir. Delikli ambalajlarda en yüksek içerik kontrol, en düşük içeriğin ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasından, deliksiz ambalajlarda ise en yüksek içeriğin 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasından, en düşük ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasından elde edilmiştir (Çizelge 4.47).

**Çizelge 4.47** *Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini (mg kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	38.89 ab	41.11 a	37.00 b
	Deliksiz	38.89 a	30.89 b	31.33 b
Sitrik asitsiz	Delikli	57.17 a	53.56 b	39.39 c
	Deliksiz	57.17 b	52.78 c	66.33 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.48’de verilmiştir.



**Çizelge 4.48** *Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini (mg kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Ambalaj	
		Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	4. gün	25.00 a	25.06 a
	8. Gün	30.83 a	29.06 a
	12. gün	61.17 a	47.00 b
Sitrik asitsiz	4. gün	30.32 b	37.83 a
	8. Gün	30.83 b	50.67 a
	12. gün	79.44 b	87.78 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

Sitrik aside batırılmış mantarlarda yalnızca muhafazanın 12. gününde, sitrik aside batırılmamış mantarlarda ise muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde ambalajın delikli olup olmamasına göre önemli farklılıklar saptanmıştır. Sitrik aside batırılmış mantarlarda depolamanın 12. gününde, delikli ambalajlardan önemli seviyede daha yüksek C vitamini ölçülmüştür. Hâlbuki sitrik asit uygulanmamış mantarlarda ise muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde deliksiz ambalajlar içerisinde muhafaza edilen mantarlardan, delikli ambalajlara kıyasla önemli derecede daha yüksek C vitamini elde edilmiştir (Çizelge 4.48).

*Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini içeriği üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.49'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.49** *Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini (mg kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	4. gün	23.67 a	25.92 a	25.50 a
	8. gün	28.00 a	30.08 a	31.75 a
	12. gün	65.00 a	52.00 b	45.25 c
Sitrik asitsiz	4. gün	35.00 a	34.92 a	34.08 a
	8. gün	38.00 b	47.00 a	49.75 a
	12. gün	98.50 a	77.58 b	74.75 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.001) değildir.

Sitrik aside batırılmış mantarlarda uygulamalar arasında yalnızca 12. günde önemli fark saptanmış, bu dönemde tüm uygulamaların bir birinden önemli seviyede farklı içeriğe sahip olduğu, en yüksek C vitamini içeriği kontrol grubu (65 mg kg<sup>-1</sup>), en düşük ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasından (45.25 mg kg<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Sitrik asit uygulanmamış mantarlarda ise depolamanın 8 ve 12. gününde

uygulamalar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. 8. gün ölçümünde MAP içerisindeki mantarlardan, kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek C vitamini saptanmıştır. Aksine muhafazanın 12. gününde MAP içerisindeki mantarlardan kontrole kıyasla daha düşük C vitamini ölçülmüştür (Çizelge 4.49).

*Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.50’de sunulmuştur. Hem delikli hem de deliksiz ambalajlar içerisinde muhafaza edilen mantarlara bakıldığında, muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde C vitamini bakımından uygulamalar arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Ambalajları delikli olan uygulamaların muhafazanın 12. gününde C vitamini bakımından birbirinden önemli derecede farklı olduğu görülmüştür (Çizelge 4.50).

**Çizelge 4.50** *Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini ( $\text{mg kg}^{-1}$ ) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 $\mu$	23 $\mu$
Delikli	4. gün	29.33 a	29.92 a	25.50 b
	8. gün	33.00 b	38.75 a	33.25 b
	12. gün	81.75 a	73.33 b	55.83 c
Deliksiz	4. gün	29.33 a	30.92 a	34.08 b
	8. gün	33.00 c	38.33 b	48.25 a
	12. gün	81.75 a	56.25 c	64.17 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

En yüksek C vitamini içeriği kontrol ( $81.75 \text{ mg kg}^{-1}$ ), en düşük ise 23  $\mu$  film kalınlığının sahip MAP içerisindeki ( $55.83 \text{ mg kg}^{-1}$ ) mantarlardan ölçülmüştür. Ambalajları deliksiz olan uygulamalarda ise delikli ambalajlarda olduğu gibi muhafazanın 12. gününde tüm uygulamaların C vitamini bakımından bir birinden önemli derecede farklı olduğu saptanmıştır. En yüksek değer kontrol ( $81.75 \text{ mg kg}^{-1}$ ), en düşük değer 17  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki ( $56.25 \text{ mg kg}^{-1}$ ) mantarlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.50).

*Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.51’de verilmiştir. Sitrik asitli ve delikli ambalajlarda muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde uygulamalar arasında önemli farklar belirlenmiştir. Muhafazanın son ölçüm döneminde (12. gün), tüm uygulamalar bir birinden önemi seviyede farklı bulunmuş

olup, en yüksek değer 17  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan (81.17 mg kg<sup>-1</sup>), en düşük değer ise 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan (53.00 mg kg<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Sitrik asitli ve deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarlarda yalnızca muhafazanın 12. gününde uygulamalar arasında önemli farklılıklar belirlenmiştir. Bu dönemde MAP içerisindeki mantarların C vitamini içeriği kontrol grubu mantarlarından önemli derecede daha düşük ölçülmüştür (Çizelge 4.51).

**Çizelge 4.51** *Cantharellus cibarius* mantarının C vitamini (mg kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Depolama süresi	Uygulama		
			Kontrol	17 $\mu$	23 $\mu$
Sitrik asitli	Delikli	4. gün	32.84 a	28.00 b	34.00 a
		8. gün	25.83 b	32.00 a	34.00 a
		12. gün	65.00 b	81.17 a	53.00 c
	Deliksiz	4. gün	23.67 a	26.00 a	25.50 a
		8. gün	28.00 a	28.17 a	31.00 a
		12. gün	65.00 a	38.50 b	37.50 b
Sitrik asitsiz	Delikli	4. gün	35.00 a	34.00 a	25.50 b
		8. gün	38.00 b	45.50 a	34.00 c
		12. gün	98.50 a	81.17 b	58.67 c
	Deliksiz	4. gün	35.00 b	35.83 b	42.67 a
		8. gün	38.00 c	48.50 b	65.50 a
		12. gün	98.50 a	74.00 c	90.83 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.001$ ) değildir.

Sitrik asitsiz mantarlarda ambalajları delikli olsun ya da olmasın tüm ölçüm dönemlerinde uygulamaların C vitamini içerikleri arasında önemli farklılıklar saptanmıştır. Muhafazanın son ölçüm döneminde hem delikli hem de deliksiz ambalajlardaki mantarlara ait uygulamaların tümü birbirinden C vitamini bakımından önemli derecede farklı olmakla birlikte, ambalajları hem delikli hem de deliksiz uygulamalarda en yüksek C vitamini içeriği kontrol grubu mantarlarında ölçülmüştür. Fakat ambalajı delikli olan MAP uygulamalarında en düşük değer, 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda (58.67 mg kg<sup>-1</sup>), aksine ambalajı deliksiz olan uygulamada ise en düşük değer 17  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda (74.00 mg kg<sup>-1</sup>) tespit edilmiştir (Çizelge 4.51).

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.52'de sunulmuştur. Delikli ambalajlarda muhafaza edilen sitrik asitli ve sitrik asitsiz mantarların bir birinden

önemli derecede farklı toplam fenol içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Sitrik uygulanmış mantarların, sitrik asit ile uygulanmamışlara kıyasla daha yüksek fenol içeriğe sahip olduğu saptanmıştır. Ambalajlar kıyaslandığında ise sitrik uygulanmış mantarlarda, delikli ambalajlar içerisindeki mantarlardan, deliksiz ambalajlar içerisindekilere kıyasla önemli derecede daha yüksek fenol içeriği elde edilmiştir (Çizelge 4.52).

**Çizelge 4.52** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	
	Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	562 A-a	419 A-b
Sitrik asitsiz	423 B-a	416 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.53’de gösterilmiştir. Sitrik asit uygulamaları karşılaştırıldığında, kontrol grubu ve 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların sitrik aside uygulanmış olanların toplam fenol içeriği, uygulanmamış olanlara kıyasla önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Uygulamalar kıyaslandığında ise hem sitrik asit uygulanmış hem de uygulanmamış mantarlarda tüm uygulamaların bir birinden farklı seviyede toplam fenol içeriğine sahip olduğu tespit edilmiştir. Sitrik aside batırılmış mantarlarda en yüksek toplam fenol içeriği 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan; sitrik asitsiz mantarlarda ise kontrol grubu mantarlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.53).

**Çizelge 4.53** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	492 A-b	550 A-a	429 A-c
Sitrik asitsiz	464 B-a	364 B-c	432 A-b

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.54’de verilmiştir. Tüm depolama sürelerinde, sitrik asit uygulanmış mantarların toplam fenol içeriği, sitrik asitsiz mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Depolama

sürelerine kıyaslandığında ise hem sitrik asit uygulanmış hem de uygulanmamış mantarlarda tüm depolama sürelerinin toplam fenol içeriği bakımından bir birinden farklı olduğu en düşük içeriğin 4. gün, en yüksek içeriğin ise 12. günde elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.54).

**Çizelge 4.54** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	387 A-c	511 A-b	573 A-a
Sitrik asitsiz	333 B-c	412 B-b	514 B-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.55’de sunulmuştur. Kontrol grubunda, ambalajların delikli olup olmaması, toplam fenol içeriğini etkilemezken, MAP uygulamalarında delik bulunması önemli derecede etki etmiştir. MAP ambalajının delikli olanlarından, deliksiz olmayanlara kıyasla daha yüksek toplam fenol içeriği elde edilmiştir. Uygulamalar karşılaştırıldığında, ambalajları delikli olan uygulamalarda toplam fenol içeriği bakımından uygulamalar arasında önemli bir fark saptanmazken, ambalajları deliksiz olduğunda uygulamaların bir birinden önemli derecede farklı olduğu saptanmıştır. En yüksek içeriğin kontrol (478 mg GAE kg<sup>-1</sup>), en düşük içeriğin ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan (357 mg GAE kg<sup>-1</sup>) elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.55).

**Çizelge 4.55** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg<sup>-1</sup>) üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	478 A-a	497 A-a	503 A-a
Deliksiz	478 A-a	417 B-b	357 B-c

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.56’de gösterilmiştir. Muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde delikli ve deliksiz ambalajların toplam fenol içeriği bir birinden önemli seviyede farklı çıkmış olup, en yüksek içerik delikli ambalajlar içerisindeki mantarlarda ölçülmüştür. Muhafaza süreleri kıyaslandığında

ise hem delikli hem de deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarların toplam fenol içeriğinin tüm ölçüm zamanlarında bir birinden önemli derecede farklı olduğu belirlenmiştir. En düşük içerik 4. gün, en yüksek içerik ise 12. gün ölçümlerinde elde edilmiştir (Çizelge 4.56).

**Çizelge 4.56** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg<sup>-1</sup>) üzerine ambalaj x depolama süresi etkisinin etkisi

Ambalaj	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Delikli	384 A-c	498 A-b	596 A-a
Deliksiz	336 B-c	424 B-b	492 B-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği üzerine uygulama x depolama süresi etkisinin etkisine ait değerler Çizelge 4.57’de verilmiştir.

**Çizelge 4.57** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg<sup>-1</sup>) üzerine uygulama x depolama süresi etkisinin etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	368 A-c	460 AB-b	606 A-a
17 µ	356 A-c	482 A-b	532 B-a
23 µ	356 A-c	442 B-b	493 C-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

Uygulamalar kıyaslandığında, yalnızca muhafazanın son ölçüm döneminde MAP uygulanmış mantarlar ile kontrol arasında önemli fark saptanmıştır. Aynı zamanda 12. gün ölçümünde tüm uygulamaların bir birinden önemli derecede farklı toplam fenol içeriğine sahip olduğu, en yüksek içerik kontrol (606 mg GAE kg<sup>-1</sup>), en düşük içerik ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan (493 mg GAE kg<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Depolama sürelerine ait ortalamalar karşılaştırıldığında, tüm uygulamalarda depolama sürelerinin bir birinden önemli seviyede farklı olduğu saptanmıştır. Tüm uygulamalarda en yüksek toplam fenol içeriği 12. gün, en düşük içerik ise 4. gün ölçümlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.57).

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama etkisinin etkisine ait veriler Çizelge 4.58’de gösterilmiştir. Hem sitrik asit uygulanmış hem de uygulanmamış mantarlarda, ambalajları delikli olsun ya da olmasın uygulamalar arasında toplam fenol içeriği

bakımından önemli farklar saptanmıştır. Sitrik aside batırılmış ve ambalajları delikli uygulamaların tümü bir birinden önemli derecede farklı olmakla birlikte, en yüksek toplam fenol içeriği 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan (637 mg GAE kg<sup>-1</sup>), en düşük ise kontrol grubu mantarlardan (492 mg GAE kg<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Sitrik asit uygulanmış ve ambalajları delikli uygulamalarda ise yalnızca 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük toplam fenol içeriği belirlenmiştir. Hâlbuki sitrik asitsiz ve ambalajları delikli olan uygulamalarda 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, kontrole göre önemli derecede daha düşük toplam fenol elde edilmiştir. Sitrik asit ile muamele olmamış ve ambalajları deliksiz uygulamaların toplam fenol içeriğinin istatistiksel bakımdan farklı gruplarda yer aldığı görülmüştür. En yüksek toplam fenol içeriği kontrol (464 mg GAE kg<sup>-1</sup>), en düşük ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda (371 mg GAE kg<sup>-1</sup>) ölçülmüştür (Çizelge 4.58).

**Çizelge 4.58** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	492 c	637 a	557 b
	Deliksiz	492 a	463 a	301 b
Sitrik asitsiz	Delikli	464 a	356 b	450 a
	Deliksiz	464 a	371 c	414 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.05$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.59’da sunulmuştur. Sitrik aside batırılmış mantarların tüm depolama sürelerinde, delikli ambalajlar içerisindeki mantarlardan, deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek toplam fenol içeriği tespit edilmiştir. Sitrik asitsiz mantarlarda ambalajın delikli olup olmaması toplam fenol içeriğinde önemli bir değişime neden olmamıştır (Çizelge 4.59).

**Çizelge 4.59** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Ambalaj	
		Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	4. gün	436 a	338 b
	8. gün	580 a	441 b
	12. gün	670 a	476 b
Sitrik asitsiz	4. gün	342 a	335 a
	8. gün	416 a	407 a
	12. gün	521 a	507 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.05) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.60'da verilmiştir. Sitrik aside batırılmış mantarlarda, tüm ölçüm dönemlerinde uygulamaların toplam fenol içeriğinin bir birinden önemli derecede farklı bulunmuş olup, en yüksek içerik 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, en düşük ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan elde edilmiştir. Sitrik asit uygulanmamış mantarlara bakıldığında, muhafazanın 4 ve 12. gününde tüm uygulamaların toplam fenol içeriği önemli derecede bir birinden farklı bulunmuştur. Muhafazanın 4. gününde en yüksek toplam fenol içeriği 23 µ film kalınlığına sahip MAP, en düşük ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan elde edilmiştir. Muhafazanın 12. gün ölçümlerinde ise en yüksek toplam fenol içerik kontrol (640 mg GAE kg<sup>-1</sup>), en düşük ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan (426 mg GAE kg<sup>-1</sup>) elde edilmiştir (Çizelge 4.60).

**Çizelge 4.60** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	4. gün	398 b	430 a	333 c
	8. gün	507 b	581 a	444 c
	12. gün	571 b	639 a	509 c
Sitrik asitsiz	4. gün	339 b	282 c	379 a
	8. gün	413 a	383 b	439 a
	12. gün	640 a	426 c	477 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.61'de gösterilmiştir. Ambalajları delikli olan uygulamalar arasında, muhafazanın 4. ve 8.



günlerinde uygulamalar arasında önemli farklılık saptanırken, deliksiz ambalajlara ait uygulamalar arasında ise tüm ölçüm dönemlerinde önemli farklılık belirlenmiştir. Ambalajları delikli uygulamalara bakıldığında, muhafazanın hem 4. gününde hem de 8. gününde yapılan ölçümlerde, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların kontrol grubu mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek toplam fenol içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Deliksiz ambalajlarda muhafaza edilen mantarlara bakıldığında ise, 4. ve 8. gün ölçümlerinde yalnızca 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan; 12. gün ölçümünde ise hem 17 µ hem de 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamalarından kontrole kıyasla önemli seviyede daha düşük toplam fenol ölçülmüştür (Çizelge 4.61).

**Çizelge 4.61** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği (mg GAE kg<sup>-1</sup>) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	4. gün	368 b	363 b	421 a
	8. gün	460 b	528 a	506 a
	12. gün	606 a	599 a	582 a
Deliksiz	4. gün	368 a	350 a	291 b
	8. gün	460 a	436 a	377 b
	12. gün	606 a	466 b	404 c

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.05$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam fenol içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.62'de sunulmuştur. Sitrik aside batırılmış mantarlara bakıldığında, hem ambalajları delikli hem de deliksiz uygulamaların tüm ölçüm dönemlerinde toplam fenol içeriğinin bir birinden önemli derecede farklı olduğu görülmüştür. Ambalajları delikli olan uygulamalara bakıldığında, muhafazanın 12. gün ölçümünde, en yüksek toplam fenol içeriği 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan (661 mg GAE kg<sup>-1</sup>), en düşük ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan (420 mg GAE kg<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Sitrik aside batırılmış ve ambalajları deliksiz olan uygulamalara bakıldığında, muhafazanın 8. ve 12. gün ölçümlerinde, tüm uygulamaların bir birinden farklı seviyede toplam fenol içeriğine sahip olduğu saptanmış olup, en yüksek içerik kontrol, en düşük ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda ölçülmüştür (Çizelge 4.62).

Sitrik aside batırılmamış mantarlara bakıldığında, ambalajları delikli uygulamalarda tüm ölçüm dönemlerinde uygulamaların toplam fenol içeriklerinin bir birinden önemli seviyede farklı olduğu, muhafazanın ilk 2 ölçüm döneminde 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan en yüksek değerin ölçüldüğü, 12. günde ise MAP içerisinde muhafaza edilen mantarların kontrol grubu mantarlara kıyasla daha düşük fenol içeriğe sahip olduğu görülmüştür. Deliksiz ambalaj içerisinde muhafaza edilen mantarların toplam fenol içeriği incelendiğinde, 4. günde uygulamaların tümü bir birinden istatistiksel bakımdan farklı grupta yer almış olup, en yüksek toplam fenol içeriği, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan (389 mg GAE kg<sup>-1</sup>), en düşük ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan (276 mg GAE kg<sup>-1</sup>) elde edilmiştir. Halbuki muhafazanın 12. gününde MAP içerisindeki mantarlardan, kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük toplam fenol içeriği elde edilmiştir

**Çizelge 4.62** *Cantharellus cibarius*'un toplam fenol içeriği (mg GAE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonu etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
			Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	4. gün	440 a	437 a	289 b
		8. gün	507 b	697 a	477 c
		12. gün	571 b	420 c	661 a
	Deliksiz	4. gün	398 a	424 a	193 b
		8. gün	507 a	465 b	351 c
		12. gün	571 a	500 b	358 c
Sitrik asitsiz	Delikli	4. gün	339 b	289 c	369 a
		8. gün	413 b	359 c	477 a
		12. gün	640 a	420 c	503 b
	Deliksiz	4. gün	339 b	276 c	389 a
		8. gün	413 a	407 a	402 a
		12. gün	640 a	432 b	450 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj interaksyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.63'de sunulmuştur. Hem delikli hem de deliksiz ambalajlar içerisinde muhafaza edilen sitrik aside batırılmamış mantarlardan, batırılanlara kıyasla önemli derecede daha yüksek toplam flavonoid içeriği elde edilmiştir. Ambalajlar kıyaslandığında ise sitrik aside batırılmış mantarlarda, deliksiz ambalajlar içerisindekilerin, delikli ambalajlardakilere kıyasla daha yüksek toplam flavonoid içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Halbuki sitrik asit

uygulanmamış mantarlar, delikli ambalajlar içerisinde muhafaza edildiğinde, deliksizlerdekilere kıyasla önemli derecede daha yüksek flavonoid içeriğine sahip bulunmuştur.

**Çizelge 4.63** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	
	Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	109.7 B-b	112.3 B-a
Sitrik asitsiz	133.6 A-a	121.9 A-b

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.64’de verilmiştir. Sitrik asit uygulamaları karşılaştırıldığında, tüm uygulamalarda sitrik asit uygulanmamış mantarların, sitrik aside batırılmış mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek toplam flavonoid içeriğine sahip olduğu görülmüştür.

**Çizelge 4.64** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	112.5 B-b	119.0 B-a	101.5 B-c
Sitrik asitsiz	123.0 A-c	128.1 A-b	132.2 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

Uygulamalara ait toplam flavonoid içerikleri karşılaştırıldığında, hem sitrik asitli hem de sitrik asitsiz mantarlarda, tüm uygulamaların bir birinden önemli derecede farklı içeriğe sahip olduğu belirlenmiştir. Sitrik asitli mantarlarda en yüksek toplam flavonoid içeriği 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda (119.0 mg QE kg<sup>-1</sup>); sitrik asitsiz mantarlarda ise en yüksek toplam flavonoid içeriği 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda (132.2 mg QE kg<sup>-1</sup>) ölçülmüştür (Çizelge 4.64).

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.65’de gösterilmiştir. Tüm depolama sürelerinde sitrik asitsiz mantarların toplam flavonoid içeriğinin, sitrik aside batırılmış mantarlardan önemli derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır.

Benzer şekilde hem sitrik asitli hem de sitrik asitsiz mantarların tüm depolama sürelerinde ölçülen toplam flavonoid içeriğinin bir birinden önemli derecede farklı seviye ye sahip olduğu, en yüksek içeriğin muhafazanın 12. günü, en düşük içeriğin ise 4. günü ölçüldüğü görülmüştür (Çizelge 4.65).

**Çizelge 4.65** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	95.6 B-c	112.2 B-b	125.3 B-a
Sitrik asitsiz	118.9 A-c	127.1 A-b	137.4 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.66’da sunulmuştur. Ambalajın üzerinde delik olup olmaması kıyaslandığında, yalnızca 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda, delikli ambalajlar içerisinde muhafaza edilen mantarlardan, deliksiz ambalajlarda muhafaza edilenlere kıyasla önemli seviyede daha yüksek toplam flavonoid içeriği belirlenmiştir. Uygulamalar karşılaştırıldığında, ambalajları delikli olduğunda, MAP içerisindeki mantarlardan kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek toplam flavonoid elde edilmiştir. Ancak ambalajlar deliksiz olduğunda, 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan kontrole kıyasla önemli seviyede daha yüksek toplam flavonoid ölçülürken, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan daha düşük toplam flavonoid belirlenmiştir (Çizelge 4.66).

**Çizelge 4.66** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg<sup>-1</sup>) üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	117.7 A-b	124.9 A-a	122.3 A-a
Deliksiz	117.7 A-b	122.3 A-a	111.4 B-c

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.67’de verilmiştir. Yalnızca muhafazanın 4. günde delikli ve deliksiz ambalajlar arasında toplam flavonoid içeriği bakımından önemli fark belirlenmiş olup, delikli ambalaj içerisindeki

mantarların, deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarlara kıyasla daha yüksek toplam flavonoid içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Depolama süreleri kıyaslandığında ise hem delikli hem de deliksiz ambalajlar içerisinde muhafaza edilen mantarların toplam flavonoid içeriklerinin her bir depolama süresinin bir birinden önemli seviyede farklı olduğu, en yüksek içerik depolamanın 12. gün ölçümünde, en düşük içerik ise 4. gün ölçümünde elde edilmiştir (Çizelge 4.67).

**Çizelge 4.67** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg<sup>-1</sup>) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Delikli	112.8 A-c	120.4 A-b	131.8 A-a
Deliksiz	101.7 B-c	118.9 A-b	130.8 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.68’de gösterilmiştir. Uygulamalar kıyaslandığında, 4. gün ölçümünde 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük toplam flavonoid ölçülmüştür. 8 ve 12. gün ölçümlerinde ise yalnızca 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların kontrole göre daha yüksek toplam flavonoid içeriğine sahip olduğu gözlemlenmiştir. Depolama süreleri kıyaslandığında ise tüm uygulamalarda en düşük toplam flavonoid içeriği 4. gün, en yüksek ise 12. gün ölçümlerinde belirlenmiştir. Kısacası tüm uygulamalarda, depolamanın ilerlemesi ile toplam flavonoid içeriğinde önemli seviyede artış görülmüştür (Çizelge 4.68).

**Çizelge 4.68** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg<sup>-1</sup>) üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	108.7 A-c	118.3 B-b	126.2 B-a
17 µ	109.5 A-c	122.4 A-b	138.9 A-a
23 µ	103.5 B-c	118.2 B-b	128.9 B-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.69’da sunulmuştur. Sitrik asit ile muamele olmuş ve ambalajları delikli olan MAP uygulamalarından,

kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek toplam flavonoid içeriği ölçüldü. Fakat sitrik aside batırılmış mantarlarda, MAP ambalajlar deliksiz olduğunda, 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan kontrole göre önemli seviyede daha yüksek; aksine 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan daha düşük toplam flavonoid elde edildi. Sitrik asit uygulanmamış mantarlarda, hem ambalajlar delikli hem de deliksiz olsun tüm uygulamaların toplam flavonoid içeriği bir birinden farklı bulunmuştur. Delikli ambalajlarda, en yüksek toplam flavonoid içeriği 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, en düşük ise kontrol uygulamasına ait mantarlardan elde edilmiştir. Hâlbuki deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarlardan ise en yüksek içerik 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, en düşük ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.69).

**Çizelge 4.69** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	112.5 a	108.3 b	108.3 b
	Deliksiz	112.5 b	129.8 a	94.7 c
Sitrik asitsiz	Delikli	123.0 c	141.5 a	136.4 b
	Deliksiz	123.0 b	114.8 c	128.1 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.70'de verilmiştir. Sitrik asit uygulanmış mantarlarda, depolamanın 4. gününde ambalajı delikli olanlardan önemli derecede daha yüksek toplam flavonoid içeriği saptanmıştır. Aksine sitrik asitli mantarlarda 8 ve 12. gün ölçümleri ile; sitrik asitsiz mantarlarda soğukta muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde, deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarlardan delikli ambalaj içerisinelere kıyasla önemli derecede daha yüksek toplam flavonoid içeriği ölçülmüştür (Çizelge 4.70).

**Çizelge 4.70** *Cantharellus cibarius*'un toplam flavonoid içeriği (mg QE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Ambalaj	
		Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	4. gün	99.2 a	91.9 b
	8. gün	107.1 b	117.3 a
	12. gün	122.7 b	127.8 a
Sitrik asitsiz	4. gün	120.7 a	111.5 b
	8. gün	133.6 a	120.5 b
	12. gün	141.0 a	133.8 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.71'de gösterilmiştir. Sitrik aside batırılmış mantarlarda muhafaza süresince, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan hem diğer MAP hem de kontrol uygulamasından önemli derecede daha düşük toplam flavonoid içeriği elde edilmiştir. Ancak muhafazanın 8. ve 12. gün ölçümlerinde, 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların toplam flavonoid içeriğinin, kontrol grubu mantarlardan önemli derecede daha yüksek olduğu görülmüştür. Sitrik asit uygulanmamış mantarlarda ise muhafazanın ilk iki ölçüm döneminde, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, hem kontrol grubu hem de 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan önemli seviyede daha yüksek toplam flavonoid saptanmıştır. 12. gün ölçümünde ise kontrol grubu ve 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan benzer toplam flavonoid elde edilmekle birlikte, 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan önemli derecede daha düşük içerik elde edilmiştir (Çizelge 4.71).

**Çizelge 4.71** *Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği (mg QE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	4. gün	100.9 a	100.9 a	84.9 b
	8. gün	113.7 b	121.5 a	101.4 c
	12. gün	123.0 b	134.7 a	118.1 c
Sitrik asitsiz	4. gün	116.6 b	118.1 b	122.0 a
	8. gün	123.0 b	123.2 b	135.0 a
	12. gün	129.4 b	143.1 a	139.7 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.72’de sunulmuştur. Delikli ambalaj içerisinde muhafaza edilen mantarlarda, muhafazanın 4. gününde yalnızca 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların toplam flavonoid içeriğinin kontrol grubu mantarların içeriğinden önemli derecede daha düşük olduğu görülmüştür. Hâlbuki 8. gün ölçümünde yalnızca 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların toplam flavonoid içeriğinin kontrol grubu mantarların içeriğinden önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. 12. günde yapılan ölçümde ise tüm uygulamaların içeriğinin istatistiksel bakımdan bir birinden farklı olduğu, en düşük içeriğin kontrol (126.2 mg QE kg<sup>-1</sup>), en yüksek içeriğin ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki (136.7 mg QE kg<sup>-1</sup>) mantarlardan elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.72).

**Çizelge 4.72** *Cantharellus cibarius*’un toplam flavonoid içeriği (mg QE kg<sup>-1</sup>) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	4. gün	108.7 a	115.1 ab	114.4 b
	8. gün	118.3 b	122.7 a	120.0 ab
	12. gün	126.2 c	136.7 a	132.6 b
Deliksiz	4. gün	108.7 a	103.8 b	92.5 c
	8. gün	118.3 b	122.0 a	116.4 b
	12. gün	126.2 b	141.1 a	125.2 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

Deliksiz ambalaj içerisinde muhafaza edilen mantarlara bakıldığında, muhafazanın ilk ölçüm döneminde tüm uygulamaların toplam flavonoid içeriğinin bir birinden istatistiksel anlamda farklı seviyede olduğu belirlenmiş olup, en yüksek içerik kontrol (108.7 mg QE kg<sup>-1</sup>), en düşük içerik ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki (92.5 mg QE kg<sup>-1</sup>), mantarlardan ölçülmüştür. 8 ve 12. gün ölçümlerinde ise kontrol ve 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan benzer seviyede, fakat 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan önemli derecede daha düşük toplam flavonoid tespit edilmiştir (Çizelge 4.72).

*Cantharellus cibarius* mantarının toplam flavonoid içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.73’de verilmiştir. Sitrik aside batırılmış mantarlar incelendiğinde, delikli



ambalajlar içerisinde muhafaza edilen mantarlarda, muhafazanın 4. ve 8. gün ölçümlerinde tüm uygulamaların toplam flavonoid içeriğinin istatistiksel bakımdan bir birinden farklı olduğu tespit edilmiştir. En yüksek içeriğin 23 µ film kalınlığına sahip MAP, en düşük ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan elde edilmiştir. 12. gün ölçümünde ise yalnızca 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların toplam flavonoid içeriğinin kontrol grubu mantarların içeriğinden önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sitrik asitli ve deliksiz ambalajlardaki mantarlara bakıldığında, muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde tüm uygulamaların toplam flavonoid içeriğinin bir birinden farklı olduğu tespit edilmiştir. Bununla birlikte en yüksek içerik 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, en düşük ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.73).

**Çizelge 4.73** *Cantharellus cibarius*'un toplam flavonoid içeriği (mg QE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
			Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	4. gün	113.4 b	96.5 c	133.8 a
		8. gün	113.7 b	105.3 c	137.7 a
		12. gün	123.0 b	150.5 a	122.0 b
	Deliksiz	4. gün	100.9 b	105.3 a	69.4 c
		8. gün	113.7 b	137.7 a	100.4 c
		12. gün	123.0 b	146.4 a	114.1 c
Sitrik asitsiz	Delikli	4. gün	116.6 c	133.8 a	128.4 b
		8. gün	123.0 b	140.2 a	137.7 a
		12. gün	129.4 c	150.5 a	143.1 b
	Deliksiz	4. gün	116.6 a	102.4 b	115.6 ab
		8. gün	123.0 b	106.3 c	132.3 a
		12. gün	129.4 b	135.8 a	136.2 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

Sitrik asitsiz ve delikli ambalajlar içerisinde muhafaza edilen mantarlara göz atıldığında, muhafaza süresince MAP içerisinde muhafaza edilen mantarların toplam flavonoid içeriğinin, kontrol grubu mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu görülmüştür. Aynı zamanda 4 ve 8. gün ölçümünde MAP uygulamalarının içeriğinin bir birinden farklı seviyede toplam flavonoid içeriğine sahip olduğu, 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek toplam flavonoid

içeriği ölçülmüştür. Sitrik asitsiz ve deliksiz ambalaj içerisindeki mantarlarda, muhafazanın son ölçüm döneminde MAP içerisindeki mantarlardan kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek toplam flavonoid içeriği elde edilmiştir (Çizelge 4.73).

*Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.74'de gösterilmiştir. Sitrik asit uygulaması değerlendirildiğinde, tüm uygulamalarda, sitrik asitsiz mantarların, sitrik aside batırılmışlara kıyasla önemli derecede daha yüksek antioksidan aktivitesi elde edilmiştir. Uygulamalar kıyaslandığında ise hem sitrik aside batırılmış hem de batırılmamış mantarlarda, MAP içerisinde muhafaza edilen mantarların antioksidan aktivitesinin kontrol grubu mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır. Aynı zamanda sitrik asitsiz mantarlarda MAP uygulamalarının da bir birinden istatistiksel bakımdan farklı seviyede antioksidan aktivitesi ölçülmüştür (Çizelge 4.74).

**Çizelge 4.74** *Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Uygulama		
	Kontrol	17 $\mu$	23 $\mu$
Sitrik asitli	365 B-b	558 B-a	579 B-a
Sitrik asitsiz	763 A-c	1098 A-b	1880 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.75'de sunulmuştur. Muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde sitrik aside batırılmış mantarlardan, batırılmamışlara kıyasla önemli derecede daha yüksek DPPH antioksidan aktivitesi belirlenmiştir. Depolama süreleri kıyaslandığında ise hem sitrik aside batırılmış hem de batırılmamış mantarlarda, tüm dönemlerin bir birinden istatistiksel bakımdan farklı seviyede antioksidan aktivitesine sahip olduğu görülmüştür. En yüksek aktivite 12. gün, en düşük ise 4. gün ölçümlerinde ölçülmüştür. Tüm depolama sürelerinde, sitrik aside batırılmamış mantarların antioksidan aktivitesinin, sitrik aside batırılmış mantarlara göre önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Hem sitrik aside batırılmış hem de batırılmamış mantarlarda, tüm depolama sürelerinin bir birinden antioksidan aktivitesi bakımından farklı düzeye

sahip olduğu, en düşük aktivitenin 4. gün, en yüksek aktivitenin ise 12. gün ölçümlerinde elde edilmiştir (Çizelge 4.75).

**Çizelge 4.75** *Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	240 B-c	551 B-b	710 B-a
Sitrik asitsiz	800 A-c	1237 A-b	1704 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.76’da verilmiştir. Ambalajın delikli olup olmaması yalnızca MAP içerisinde muhafaza edilen mantarlarda antioksidan aktivitesinde önemli farklılık oluşturmuştur. 17  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulamasında ambalajın delikli olması durumunda, deliksizle kıyasla önemli derecede daha yüksek antioksidan aktivitesi ölçülmüştür. Aksine deliksiz olan 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarlardan delikli olanlara göre önemli derecede daha yüksek antioksidan aktivitesi elde edilmiştir. Uygulamalar kıyaslandığında ise ambalajı hem delikli hem de deliksiz olan uygulamaların antioksidan aktivitesinin bir birinde önemli derecede farklı olduğu, en yüksek içeriğin 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulamasından, en düşük içeriğin ise kontrol grubu meyvelerden elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.76).

**Çizelge 4.76** *Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Uygulama		
	Kontrol	17 $\mu$	23 $\mu$
Delikli	564 A-c	848 A-b	962 B-a
Deliksiz	564 A-c	808 B-b	1496 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.77’de sunulmuştur. 8 ve 12. gün depo ölçümlerinde, deliksiz ambalaj içerisindeki mantarlardan delikli ambalaj içerisindakilere kıyasla önemli derecede daha yüksek antioksidan aktivitesi tespit edilmiştir. Depolama süreleri kıyaslandığında ise tüm ölçüm dönemlerinin antioksidan aktivitesinin hem delikli hem de deliksiz ambalaj içerisindeki mantarlarda

bir birinden farklı olduğu görülmüş olup, en düşük antioksidan aktivitesi 4. gün, en yüksek ise 12. gün ölçümlerinde elde edilmiştir (Çizelge 4.77).

**Çizelge 4.77** *Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Delikli	504 A-c	818 B-b	1052 B-a
Deliksiz	536 A-c	970 A-b	1362 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.78'de gösterilmiştir. Uygulamalar kıyaslandığında, 4. gün ölçümünde yalnızca, 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarların antioksidan aktivitesinin, kontrolden önemli seviyede daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

**Çizelge 4.78** *Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	369 B-c	497 C-b	827 C-a
17 $\mu$	334 B-c	925 B-b	1225 B-a
23 $\mu$	858 A-c	1261 A-b	1570 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

Hâlbuki 8 ve 12. gün depo ölçümlerinde, tüm uygulamaların içeriğinin bir birinden önemli seviyede farklı olduğu, en yüksek antioksidan aktivitesinin 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulamasından, en düşük ise kontrol grubun mantarlardan elde edildiği görülmüştür. Depolama sürelerine ait antioksidan aktivitesi kıyaslandığında, depolama sürelerine ait antioksidan aktivitelerinin bir birinden istatistiksel bakımdan farklı seviyede olduğu saptanmış olup, en yüksek antioksidan aktivitesi 12. gün ölçümünde, en düşük ise 4. gün ölçümünde elde edilmiştir (Çizelge 4.78).

*Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.79'da verilmiştir. Sitrik asitli ve sitrik asitsiz olsun hem delikli hem de deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarlarda tüm uygulamaların antioksidan aktivitelerinin bir birinden

önemli derecede farklı olduğu görülmüştür. Sitrik asitli ve delikli uygulama hariç (en yüksek antioksidan aktivite 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasından elde edilmiştir) tüm kombinasyonlarda en yüksek antioksidan aktivitesi 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasında, en düşük ise kontrole ait mantarlarda ölçülmüştür (Çizelge 4.79).

**Çizelge 4.79** *Cantharellus cibarius*'un DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	365 c	497 a	406 b
	Deliksiz	365 c	618 b	752 a
Sitrik asitsiz	Delikli	763 c	1199 b	1519 a
	Deliksiz	763 c	998 b	2241 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.80'de gösterilmiştir. Sitrik aside batırılmış ve batırılmamış tüm mantarlarda muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde delikli ve deliksiz ambalaj içerisindeki mantarların antioksidan aktivitesinin bir birinden önemli derecede farklı seviyede olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.80).

**Çizelge 4.80** *Cantharellus cibarius*'un DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Ambalaj	
		Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	4. gün	268 a	213 b
	8. gün	466 b	636 a
	12. gün	534 b	887 a
Sitrik asitsiz	4. gün	649 b	860 a
	8. gün	1171 b	1303 a
	12. gün	1569 b	1838 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

Sitrik asitli mantarlarda 4. gün ölçümünde, delikli ambalaj içerisindeki mantarların antioksidan aktivitesinin, deliksiz ambalaj içerisinelere kıyasla önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Aksine sitrik aside batırılmış olsun yada olmasın diğer tüm ölçüm dönemlerinde, deliksiz ambalaj içerisindeki mantarların antioksidan aktivitesinin, delikli ambalaj içerisinelere kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.80).

*Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.81’de sunulmuştur. Sitrik aside batırılmış ve batırılmamış mantarlara bakıldığında, muhafazanın 8 ve 12. gün ölçümlerinde, tüm uygulamaların antioksidan aktivitesinin bir birinden önemli derecede farklı düzeyde olduğu görülmüştür. Bu dönemlerde en yüksek antioksidan aktivitesi 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasından, en düşük ise kontrol grubu mantarlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.81).

**Çizelge 4.81** *Cantharellus cibarius*’un DPPH antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonu etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	4. gün	217 b	269 a	235 ab
	8. gün	402 c	605 b	646 a
	12. gün	476 c	799 b	856 a
Sitrik asitsiz	4. gün	521 b	399 c	1480 a
	8. gün	591 c	1245 b	1876 a
	12. gün	1177 c	1651 b	2283 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.82’de verilmiştir. Delikli ambalaj içerisindeki mantarlar incelendiğinde, muhafazanın 4 ve 12. gün ölçümlerinde, uygulamaların antioksidan aktivitesinin önemli derecede bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. 4. gün ölçümünde, 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarların antioksidan aktivitesinin en yüksek ( $833 \mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ), 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarların ise en düşük içeriğe ( $311 \mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ), sahip olduğu saptanmıştır. Hâlbuki 12. gün ölçümünde 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarların en yüksek ( $1248 \mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ), kontrol grubu mantarlarının ise en düşük ( $827 \mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) antioksidan aktivitesine sahip olduğu görülmüştür. Deliksiz ambalajlarda muhafaza edilen mantarlar incelendiğinde, muhafazanın 4. gün ölçümünde yalnızca 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarların, kontrol grubu mantarlarına kıyasla önemli derecede daha yüksek antioksidan aktivitesine sahip olduğu saptanmıştır. Ancak 8 ve 12. gün ölçümlerinde 17 ve 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamalarının antioksidan aktivitesinin, kontrolden önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Aynı zamanda bu ölçüm dönemlerinde 23 µ film

kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarlardan, 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek antioksidan aktivitesi ölçülmüştür (Çizelge 4.82).

**Çizelge 4.82** *Cantharellus cibarius*'un DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg<sup>-1</sup>) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonu etkisi

Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	4. gün	369 b	311 c	833 a
	8. gün	497 b	985 a	973 a
	12. gün	827 c	1248 a	1080 b
Deliksiz	4. gün	369 b	358 b	882 a
	8. gün	497 c	864 b	1548 a
	12. gün	827 c	1202 b	2059 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının DPPH antioksidan aktivitesi üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.83'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.83** *Cantharellus cibarius*'un DPPH antioksidan aktivitesi (µmol TE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
			Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	4. gün	668 a	289 c	332 b
		8. gün	402 c	591 b	1543 a
		12. gün	476 c	1886 a	516 b
	Deliksiz	4. gün	217 a	250 a	172 b
		8. gün	402 c	618 b	887 a
		12. gün	476 c	987 b	1197 a
Sitrik asitsiz	Delikli	4. gün	521 b	332 c	1368 a
		8. gün	591 c	1379 b	1543 a
		12. gün	1177 c	1886 a	1645 b
	Deliksiz	4. gün	521 b	466 c	1592 a
		8. gün	591 c	1110 b	2209 a
		12. gün	1177 c	1416 b	2922 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

Sitrik aside batırılmış ve batırılmamış mantarlarda ambalajları delikli olsun ya da olmasın muhafazanın 8 ve 12. gün ölçümlerinde genel olarak tüm uygulamaların antioksidan aktivitesinin bir birinden önemli derecede farklı olduğu belirlenmiştir. Bu ölçüm dönemlerinde en yüksek antioksidan aktivitesi 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarlardan, en düşük ise kontrol grubu mantarlardan elde

edilmiştir. 4. gün ölçümlerine bakıldığında, sitrik asitli ve delikli ambalajlar içerisinde muhafaza edilen mantarlarda, kontrol grubu mantarlarından diğer uygulamalara kıyasla önemli seviyede daha yüksek antioksidan aktivitesi ölçülmüştür. Hâlbuki sitrik aside batırılmamış mantarlarda, ambalaj delikli olsun ya da olmasın, tüm uygulamaların antioksidan aktivitesinin bir birinden önemli derecede farklı olduğu, en yüksek aktivite 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulaması, en düşük aktivite ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarlarda ölçülmüştür (Çizelge 4.83).

*Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.84’de sunulmuştur. Hem delikli hem de deliksiz ambalajlarda en yüksek antioksidan aktivitesi, sitrik aside batırılmamış mantarlarda elde edilmiştir. Ambalajlar kıyaslandığında ise hem sitrik asitli hem de sitrik aside batırılmamış mantarlarda, delikli ambalaj içerisindeki mantarların antioksidan aktivitesinin, deliksiz ambalaj içerisindekilere kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Çizelge 4.84).

**Çizelge 4.84** *Cantharellus cibarius*’un FRAP antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	
	Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	7311 B-a	6593 B-b
Sitrik asitsiz	8423 A-a	8583 A-b

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.85’de verilmiştir. Tüm uygulamalarda sitrik aside batırılmış mantarların antioksidan aktivitesinin, batırılmamışlara kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu görülmüştür. Uygulamalar karşılaştırıldığında, hem sitrik aside batırılmış hem de batırılmamış mantarlarda tüm uygulamaların antioksidan aktivitesinin bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte sitrik aside batırılmış mantarlarda, en yüksek antioksidan aktivitesi 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulaması, en düşük ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasından elde edilmiştir. Aksine batırılmamış olan mantarlarda 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasından en yüksek aktivite, 17



$\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulaması içerisindeki mantarlardan ise en düşük antioksidan aktivitesi saptanmıştır (Çizelge 4.85).

**Çizelge 4.85** *Cantharellus cibarius*'un FRAP antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine sitrik asit x uygulama interaksyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Uygulama		
	Kontrol	17 $\mu$	23 $\mu$
Sitrik asitli	6877 B-b	7383 B-a	6596 B-c
Sitrik asitsiz	8384 A-b	7971 A-c	9156 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.86'da gösterilmiştir.

**Çizelge 4.86** *Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	5863 B-c	6914 B-b	8080 B-a
Sitrik asitsiz	7078 A-c	8600 A-b	9832 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

Tüm depolama ölçümlerinde, sitrik aside batırılmamış mantarlardan, batırılmışlara kıyasla önemli derecede daha yüksek antioksidan aktivitesi ölçülmüştür. Depolama sürelerine ait antioksidan aktiviteleri karşılaştırıldığında, hem sitrik aside batırılmış hem de batırılmamış mantarlarda, depolama sürelerinin antioksidan aktivitelerinin bir birinden önemli derecede farklı seviyede olduğu görülmüştür. En yüksek antioksidan aktivitesi 12. gün ölçümünde, en düşük ise 4. gün ölçümünde elde edilmiştir (Çizelge 4.86).

*Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi üzerine ambalaj x uygulama interaksyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.87'de sunulmuştur. 17 ve 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulamalarında, delikli ambalajlardan, deliksizlere kıyasla önemli derecede daha yüksek antioksidan aktivitesi elde edilmiştir. Ambalajları delikli olan uygulamaların antioksidan aktivitesinin bir birinden önemli derecede farklı olduğu, en yüksek aktivite 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulamasında, en düşük ise kontrol grubunda ölçülmüştür. Ambalajları deliksiz olan

uygulamalarda, yalnızca 17  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda, kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük antioksidan aktivitesi belirlenmiştir (Çizelge 4.87).

**Çizelge 4.87** *Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Uygulama		
	Kontrol	17 $\mu$	23 $\mu$
Delikli	7631 A-c	7904 A-b	8067 A-a
Deliksiz	7631 A-a	7450 B-b	7685 B-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.88’de verilmiştir. Muhafazanın 8 ve 12. gün ölçümlerinde, delikli ambalajlar içerisindeki mantarların antioksidan aktivitesinin deliksiz ambalajlar içerisindekilere kıyasla önemli derecede daha yüksek bulunmuştur. Depolama sürelerine ait veriler karşılaştırıldığında, hem delikli hem de deliksiz ambalajların antioksidan aktivitesinin bir birinden önemli derecede farklı düzeyde olduğu, 12. günde en yüksek, 4. günde ise en düşük antioksidan aktivite değerleri elde edilmiştir (Çizelge 4.88).

**Çizelge 4.88** *Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Delikli	6484 A-c	8011 A-b	9106 A-a
Deliksiz	6457 A-c	7503 B-b	8805 B-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.89’da gösterilmiştir. Muhafazanın 4 ve 12. gününde, tüm uygulamaların antioksidan aktivitesinin bir birinden farklı olduğu, 4. günde MAP içerisindeki mantarların kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek aktiviteye sahip olduğu saptanmıştır. 12. gün ölçümünde ise en yüksek antioksidan aktivitesi 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP, en düşük ise 17  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan ölçülmüştür. Depolama sürelerine ait antioksidan aktiviteleri karşılaştırıldığında, tüm ölçüm dönemlerinin antioksidan aktivitesinin bir birinden farklı düzeyde olduğu, en

yüksek değer 12. gün, en düşük değer ise 4. gün ölçümlerinde elde edilmiştir (Çizelge 4.89).

**Çizelge 4.89** *Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	6203 C-c	7810 A-b	8879 B-a
17 $\mu$	6490 B-c	7803 A-b	8737 C-a
23 $\mu$	6719 A-c	7657 B-b	9251 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.90'da sunulmuştur. Hem sitrik aside batırılmış hem de batırılmamış mantarlarda, ambalaj delikli olsun ya da olmasın tüm uygulamaların antioksidan aktivitesinin bir birinden önemli seviyede farklı olduğu belirlenmiştir. Sitrik asitli mantarlarda en yüksek antioksidan aktivitesi 17  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan elde edilmiştir. Aksine sitrik aside batırılmamış mantarlarda ise en yüksek antioksidan aktivitesi 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, en düşük ise 17  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan ölçülmüştür (Çizelge 4.90).

**Çizelge 4.90** *Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi ( $\mu\text{mol TE kg}^{-1}$ ) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonu etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Uygulama		
		Kontrol	17 $\mu$	23 $\mu$
Sitrik asitli	Delikli	6877 c	7678 a	7378 b
	Deliksiz	6877 b	7088 a	5815 c
Sitrik asitsiz	Delikli	8384 b	8130 c	8756 a
	Deliksiz	8384 b	7811 c	9555 a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.91'de verilmiştir. Sitrik aside batırılmış ve batırılmamış mantarlarda tüm uygulamaların antioksidan aktivitesi her bir depolama süresinde (sitrik asitsiz 4. gün ölçümleri hariç) bir birinden önemli derecede farklı seviyede bulunmuştur. Sitrik aside batırılmış mantarlara bakıldığında, tüm ölçüm dönemlerinde en yüksek antioksidan aktivitesi 17  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan en düşük ise 4 ve

8. günde 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan; 12. günde ise kontrol grubu mantarlardan elde edilmiştir. Sitrik aside batırılmamış mantarlarda ise tüm ölçüm dönemlerinde en yüksek antioksidan aktivitesi 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda, en düşük ise 8 ve 12. gün ölçümlerinde, 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda ölçülmüştür (Çizelge 4.91).

**Çizelge 4.91** *Cantharellus cibarius*'un FRAP antioksidan aktivitesi (µmol TE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	4. gün	5806 b	6289 a	5494 c
	8. gün	7106 b	7440 a	6195 c
	12. gün	7720 c	8420 a	8099 b
Sitrik asitsiz	4. gün	6600 b	6691 b	7944 a
	8. gün	8514 b	8167 c	9119 a
	12. gün	10038 b	9054 c	10403 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi etkisinin etkisine ait değerler Çizelge 4.92'de gösterilmiştir.

**Çizelge 4.92** *Cantharellus cibarius*'un FRAP antioksidan aktivitesi (µmol TE kg<sup>-1</sup>) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi etkisi

Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	4. gün	6203 b	6280 b	6970 a
	8. gün	7810 c	8031 b	8191 a
	12. gün	8879 c	9400 a	9040 b
Deliksiz	4. gün	6203 c	6700 a	6468 b
	8. gün	7810 a	7575 b	7124 c
	12. gün	8879 b	8074 c	9462 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

Ambalajı delikli ve deliksiz olan uygulamalara ait mantarların antioksidan aktivitesinin tüm depolama sürelerinde (delikli 4. gün ölçümü hariç) bir birinden önemli derecede farklı düzeyde tespit edilmiştir. Delikli ambalajlarda, 4 ve 8. gün ölçümünde en yüksek antioksidan aktivitesi 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, 12. gün ölçümünde ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan elde edilmiştir. Ambalajları deliksiz olan uygulamalar incelendiğinde, depolamanın sonunda en yüksek antioksidan aktivitesi 23 µ film

kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda, en düşük ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda tespit edilmiştir (Çizelge 4.92).

*Cantharellus cibarius* mantarının FRAP antioksidan aktivitesi üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.93’de sunulmuştur. Sitrik aside batırılmış ve delikli ambalaj içerisinde muhafaza edilmiş mantarlarda tüm ölçüm dönemlerinde uygulamaların bir birinden önemli derecede farklı düzeyde antioksidan aktivitesi ölçülmüş olup, son ölçüm döneminde en yüksek aktivite 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda, en düşük ise kontrol grubu mantarlarda ölçülmüştür. Sitrik aside batırılmış ve ambalajı deliksiz olan uygulamalara bakıldığında, muhafazanın ilk ölçümünde tüm uygulamaların antioksidan aktivitesinin bir birinden farklı olduğu, en yüksek aktivite 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda, en düşük ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan elde edilmiştir. 8. günde ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, kontrole göre önemli derecede daha düşük antioksidan aktivitesi saptanmıştır. 12. günde uygulamaların antioksidan aktivitesi benzer seviyede bulunmuştur.

**Çizelge 4.93** *Cantharellus cibarius*’un FRAP antioksidan aktivitesi (µmol TE kg<sup>-1</sup>) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
			Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	4. gün	7107 a	5941 c	6618 b
		8. gün	7106 c	7955 b	9363 a
		12. gün	7720 c	9663 a	8514 b
	Deliksiz	4. gün	5806 b	6636 a	4388 c
		8. gün	7106 a	6925 a	5372 b
		12. gün	7720 a	7702 a	7684 a
Sitrik asitsiz	Delikli	4. gün	6600 b	6618 b	7341 a
		8. gün	8514 b	8108 c	9363 a
		12. gün	10038 a	9663 b	9565 b
	Deliksiz	4. gün	6600 b	6763 b	8548 a
		8. gün	8514 b	8225 c	8876 a
		12. gün	10038 b	8446 c	11241 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli (p<0.0001) değildir.

#### 4.4 Kuru madde, kül ve protein içeriği

*Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde, kül ve protein içeriği üzerine farklı uygulamaların etkisine ait veriler Çizelge 4.94’de gösterilmiştir. Sitrik asit uygulamalarına ait genel ortalamalara ait veriler değerlendirildiğinde, sitrik aside batırılmamış mantarların kuru madde, kül ve protein içeriğinin, sitrik aside batırılmış mantarların içeriğinden önemli derecede daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4.94).

**Çizelge 4.94** *Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde, kül ve protein içeriği üzerine farklı uygulamaların etkisi

Faktörler	İncelenen özellikler		
	Kuru madde (%)	Kül (%)	Protein (%)
<b>Sitrik asit (Sa)</b>			
Sitrik asitli	9.52 b	5.19 b	17.07 b
Sitrik asitsiz	9.87 a	6.24 a	18.69 a
<b>Ambalaj (Ab)</b>			
Delikli	9.77 a	5.54 b	17.91 a
Deliksiz	9.62 b	5.89 a	17.84 a
<b>Uygulama (Uy)</b>			
Kontrol	11.97 a	5.66 b	17.56 c
17 µ	8.62 b	5.59 b	18.19 a
23 µ	8.50 c	5.90 a	17.88 b
<b>Depolama süresi (Ds)</b>			
4. gün	8.18 c	4.77 c	16.53 c
8. gün	9.28 b	5.83 b	17.78 b
12. gün	11.62 a	6.54 a	19.32 a
<b>İnteraksiyon</b>			
Sa x Ab	****	****	***
Sa x Uy	****	****	**
Sa x Ds	***	****	****
Ab x Uy	****	****	****
Ab x Ds	****	**	***
Uy x Ds	****	****	öd.
Sa x Ab x Uy	****	****	****
Sa x Ab x Ds	****	**	öd.
Sa x Uy x Ds	****	****	****
Ab x Uy x Ds	****	****	**
Sa x Ab x Uy x Ds	****	***	**

öd: önemli değil. \*: p<0.05, \*\*: p<0.01, \*\*\*: p<0.001, \*\*\*\*: p<0.0001. Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli değildir.

Ambalaj genel ortalamaları incelendiğinde, delikli ambalajlardan deliksiz ambalajlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kuru madde, aksine daha düşük kül içeriği elde edilmiştir. Fakat protein içeriği üzerine ambalajın üzerinde delik bulunup bulunmaması önemli bir etki göstermemiştir (Çizelge 4.94).

Uygulama genel ortalamaları kıyaslandığında, tüm uygulamaların kuru madde ve protein içeriğinin bir birinden önemli derecede farklı olduğu saptanmıştır. En yüksek kuru madde kontrol grubu, en düşük ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda tespit edilmiştir. Ancak en yüksek protein içeriği 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda, en düşük ise kontrole ait mantarlarda ölçülmüştür. Yalnızca 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların kül içeriğinin kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4.94).

Depolama süreleri genel ortalamalarına bakıldığında, kuru madde, kül ve protein içeriği bakımından tüm ölçümlerinin istatistiksel olarak farklı seviyede olduğu belirlenmiştir. En yüksek kuru madde, kül ve protein içeriği 12. günde, en düşük ise 4. gün ölçümlerinde tespit edilmiştir (Çizelge 4.94).

*Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.95’de verilmiştir. Yalnızca delikli ambalajlar içerisinde muhafaza edilen mantarlarda sitrik asit uygulamalarının kuru madde içeriklerinin bir birinden istatistiksel olarak farklı olduğu, sitrik asitsiz mantarlardan sitrik aside batırılmış mantarlara kıyasla daha yüksek kuru madde ölçülmüştür. Ambalajlar kıyaslandığında, sitrik asit ile muamele olmuş mantarlarda, deliksiz mantarlardan, deliklilere göre; sitrik asit uygulanmamış mantarlarda ise delikli mantarlardan, deliksizlere kıyasla önemli derecede daha yüksek kuru madde tespit edilmiştir (Çizelge 4.95).

**Çizelge 4.95** *Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	
	Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	9.38 B-b	9.66 A-a
Sitrik asitsiz	10.17 A-a	9.58 A-b

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.96’da sunulmuştur.

**Çizelge 4.96** *Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	11.53 B-a	8.69 A-b	8.33 B-c
Sitrik asitsiz	12.41 A-a	8.54 B-b	8.66 A-b

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

Kontrol ve 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda, sitrik asitsiz mantarlardan sitrik aside batırılmışlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kuru madde ölçülmüştür. Aksine 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda ise sitrik aside batırılmışlardan, muamele olmamışlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kuru madde içeriği elde edilmiştir. Uygulamalar kıyaslandığında, sitrik asit ile muamele olmuş mantarlarda, tüm uygulamalar istatistiksel bakımdan bir birinden farklı bulunmuş olup, en yüksek kuru madde kontrol, en düşük ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda ölçülmüştür. Sitrik asit uygulanmamış mantarlarda ise MAP içerisindeki mantarlardan, kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük kuru madde içeriği belirlenmiştir (Çizelge 4.96).

*Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.97'de gösterilmiştir. Muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde, sitrik asit uygulanmamış mantarlardan, sitrik aside batırılmış mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kuru madde elde edilmiştir. Depolama süreleri kıyaslandığında ise tüm ölçüm dönemlerinin kuru madde içeriğinin bir birinden istatistiksel bakımdan farklı olduğu, en yüksek kuru madde 12. gün, en düşük ise 4. gün ölçümlerinde belirlenmiştir (Çizelge 4.97).

**Çizelge 4.97** *Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	8.09 B-c	9.01 B-b	11.45 B-a
Sitrik asitsiz	8.26 A-c	9.56 A-b	11.79 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.001$ ) değildir.



*Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.98’de sunulmuştur. Yalnızca 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda, ambalajın delikli olup olmaması önemli fark meydana getirmiştir. Delikli ambalajlardan, deliksiz ambalajlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kuru madde içeriği elde edilmiştir. Delikli ve deliksiz ambalajlarda, MAP içerisindeki mantarlardan kontrole kıyasla önemli seviyede daha düşük kuru madde içeriği saptanmıştır. Deliksiz ambalajlarda, 17 µ film’lik MAP içerisindeki mantarlardan, 23 µ film’lik MAP içerisindekilere kıyasla önemli derecede daha yüksek kuru madde ölçülmüştür (Çizelge 4.98).

**Çizelge 4.98** *Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	11.97 A-a	8.61 A-b	8.73 A-b
Deliksiz	11.97 A-a	8.62 A-b	8.26 B-c

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.99’da verilmiştir. Muhafazanın 4. ve 8. gününde, delikli ambalajların içerisindeki mantarların, deliksizlere kıyasla daha yüksek kuru madde içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. 12. günde ise tersi durum gözlemlenmiştir. Depolama süreleri kıyaslandığında ise hem delikli hem de deliksiz ambalajlar içerisinde muhafaza edilen mantarlarda, tüm depolama sürelerinin istatistiksel bakımdan bir birinden farklı seviyede kuru madde içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Depolama süresinin ilerlemesi ile kuru madde içeriğinde önemli artış görülmüş olup, en yüksek içerik 12. gün de ölçülmüştür (Çizelge 4.99).

**Çizelge 4.99** *Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Delikli	8.37 A-c	9.55 A-b	11.40 B-a
Deliksiz	7.99 B-c	9.02 B-b	11.84 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.100'de sunulmuştur. Depolamanın tüm ölçüm dönemlerinde MAP'daki mantarların, kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük kuru maddeye sahip olduğu bulunmuştur. 4. gün ölçümünde tüm uygulamaların bir birinden istatistiksel bakımdan farklı düzeyde kuru maddeye sahip olduğu, en düşük içerik 23 µ filmlik MAP'daki mantarlarda saptanmıştır. Depolama süreleri kıyaslandığında, tüm uygulamalarda, depolama süreleri arasında kuru madde bakımından önemli farkların olduğu, en yüksek içerik 12. gün, en düşük 4. günde belirlenmiştir (Çizelge 4.100).

**Çizelge 4.100** *Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	9.15 A-c	11.15 A-b	15.61 A-a
17 µ	7.88 B-c	8.34 B-b	9.64 B-a
23 µ	7.51 C-c	8.36 B-b	9.62 B-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.101'de verilmiştir. Sitrik aside batırılmış ve batırılmamış mantarlarda ambalajlar ister delikli ister deliksiz olsun kontrol uygulamasından, MAP uygulamalarına kıyasla önemli derecede daha yüksek kuru madde içeriği elde edilmiştir. Bununla birlikte sitrik asitli deliksiz ambalaj ve sitrik asitli delikli ambalajlara ait uygulamaların tümü istatistiksel bakımdan farklı düzeyde bulunmuş olup, en düşük kuru madde içeriği sitrik asitli deliksiz ambalajlarda 23 µ film'lik MAP; sitrik asitsiz delikli ambalajlarda ise 23 µ film'lik MAP içindikilerden ölçülmüştür (Çizelge 4.101).

**Çizelge 4.101** *Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	11.53 a	8.35 b	8.24 b
	Deliksiz	11.53 a	9.02 b	8.42 c
Sitrik asitsiz	Delikli	12.41 a	8.86 c	9.23 b
	Deliksiz	12.41 a	8.23 b	8.10 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.102’de gösterilmiştir. Sitrik asitli ve sitrik asitsiz mantarlarda, depolamanın tüm ölçüm dönemlerinde delikli ve deliksiz ambalajların kuru madde içeriğinin istatistiksel bakımdan farklı seviyede olduğu belirlenmiştir. Sitrik aside batırılmış mantarların 12. günü hariç tüm ölçüm dönemlerinde, delikli ambalaj içerisindeki mantarlardan deliksizlere kıyasla daha yüksek kuru madde içeriği ölçülmüştür (Çizelge 4.102).

**Çizelge 4.102** *Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Ambalaj	
		Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	4. gün	8.19 a	8.00 b
	8. gün	9.09 a	8.93 b
	12. gün	10.84 b	12.05 a
Sitrik asitsiz	4. gün	8.46 a	7.98 b
	8. gün	10.01 a	9.10 b
	12. gün	11.95 a	11.64 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.103’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.103** *Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 $\mu$	23 $\mu$
Sitrik asitli	4. gün	9.02 a	7.72 b	7.54 c
	8. gün	10.73 a	8.19 b	8.12 b
	12. gün	14.86 a	10.15 b	9.33 c
Sitrik asitsiz	4. gün	9.29 a	8.03 b	7.47 c
	8. gün	11.58 a	8.48 b	8.61 b
	12. gün	16.36 a	9.12 c	9.90 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

Sitrik aside batırılmış ve batırılmamış mantarlarda, muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde, kontrol grubu mantarlarından, MAP içerisindeki mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kuru madde ölçülmüştür. Sitrik aside batırılmış mantarlarda, muhafazanın 8. gününde MAP içerisindeki mantarlardan benzer seviyede kuru madde ölçülmüş, fakat 4 ve 12. gün ölçümlerinde 17  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki

mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kuru madde belirlenmiştir. Sitrik asit ile muamele olmamış mantarlarda ise muhafazanın 8. gününde MAP uygulamalarından benzer kuru madde içeriği belirlenmiştir. Fakat muhafazanın 4. gününde 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kuru madde ölçülmüştür. Aksine 12. gün ölçümünde 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kuru madde içeriği belirlenmiştir (Çizelge 4.103).

*Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.104'de verilmiştir. Delikli ve deliksiz ambalajlarda tüm depolama sürelerinde uygulamaların bir birinden önemli derecede farklı kuru madde içeriğine sahip olduğu saptanmıştır. Delikli ambalajlarda 4. gün ölçümünde, deliksiz ambalajlarda ise muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde, en yüksek kuru madde kontrol, en düşük ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda ölçülmüştür. Hâlbuki depolamanın 8 ve 12. gününde delikli ambalajlarda en düşük kuru madde içeriği 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasına ait mantarlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.104).

**Çizelge 4.104** *Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	4. gün	9.15 a	8.20 b	7.75 c
	8. gün	11.15 a	8.61 c	8.88 b
	12. gün	15.61 a	9.00 c	9.57 b
Deliksiz	4. gün	9.15 a	7.55 b	7.27 c
	8. gün	11.15 a	8.06 b	7.85 c
	12. gün	15.61 a	10.27 b	9.66 c

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.105'de gösterilmiştir. Hem sitrik aside batırılmış hem de batırılmamış mantarlarda ambalajları delikli ve deliksiz olmasına bakılmaksızın kontrol grubuna ait mantarların kuru madde içeriği MAP içerisindeki mantarların içeriğinden önemli derecede daha

yüksek bulunmuştur. Depolama süresi sonunda yapılan ölçümlere bakıldığında, tüm uygulamaların içeriğinin istatistiksel bakımdan bir birinden farklı düzeyde olduğu görülmüştür. Sitrik asit ile muamele olmuş mantarlarda hem delikli hem de deliksiz mantarlarda, 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlara kıyasla daha yüksek kuru madde içeriği ölçülmüştür. Hâlbuki sitrik aside batırılmamış mantarlara ait uygulamalarda tersi durum gözlemlenmiştir (Çizelge 4.105).

**Çizelge 4.105** *Cantharellus cibarius* mantarının kuru madde içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
			Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	4. gün	9.20 a	7.99 c	8.41 b
		8. gün	10.73 a	8.30 c	9.52 b
		12. gün	14.86 a	9.25 b	8.92 c
	Deliksiz	4. gün	9.02 a	7.44 b	7.53 b
		8. gün	10.73 a	8.08 b	7.99 c
		12. gün	14.86 a	11.55 b	9.74 c
Sitrik asitsiz	Delikli	4. gün	9.29 a	8.41 b	7.94 c
		8. gün	11.58 a	8.93 c	9.52 b
		12. gün	16.36 a	9.25 c	10.23 b
	Deliksiz	4. gün	9.29 a	7.65 b	7.01 c
		8. gün	11.58 a	8.03 b	7.70 c
		12. gün	16.36 a	8.99 c	9.58 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine asitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.106'da sunulmuştur. Hem delikli hem de deliksiz ambalajlarda, sitrik asit ile muamele olmamış mantarlardan, muamele olmuşlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kül içeriği belirlenmiştir. Ambalajların yalnızca sitrik asitli mantarlarda etkisi önemli bulunmuş olup, deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarlardan deliklilere nazaran daha yüksek kül içeriği ölçülmüştür (Çizelge 4.106).

**Çizelge 4.106** *Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	
	Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	4.84 B-b	5.54 B-a
Sitrik asitsiz	6.23 A-a	6.25 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine sitrik asit x uygulama interaksyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.107’de sunulmuştur. Sitrik asit uygulamaları karşılaştırıldığında, tüm uygulamalarda sitrik aside batırılmamış mantarlardan, sitrik aside batırılmışlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kül içeriği ölçülmüştür. Uygulamalar kıyaslandığında ise sitrik aside batırılmış mantarlarda yalnızca MAP uygulamaları arasında istatistiksel bir fark saptanmış, 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlara kıyasla daha yüksek kül içeriği tespit edilmiştir. Sitrik asit uygulanmayan mantarlara bakıldığında, tüm uygulamaların içeriğinin bir birinden önemli düzeyde farklı olduğu, en yüksek içeriğin 23 µ film kalınlığına sahip MAP, en düşük ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.107).

**Çizelge 4.107** *Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x uygulama interaksyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	5.15 B-ab	5.30 B-a	5.13 B-b
Sitrik asitsiz	6.16 A-b	5.88 A-c	6.68 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksyonunun etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.108’de verilmiştir. Tüm ölçüm dönemlerinde, sitrik aside batırılmamış mantarlardan, batırılmış olanlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kül içeriği ölçülmüştür. Ölçüm dönemlerine ait kül içerikleri karşılaştırıldığında, tüm dönemlerin istatistiksel bakımdan bir birinden farklı içeriğe sahip olduğu, en yüksek içeriğin 12. gün, en düşük ise 4. gün ölçümlerinde olduğu görülmüştür (Çizelge 4.108).

**Çizelge 4.108** *Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	4.55 B-c	5.21 B-b	5.81 B-a
Sitrik asitsiz	4.99 A-c	6.46 A-b	7.27 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.109’da verilmiştir. Ambalajlar kıyaslandığında, kül içeriği bakımından 17 ve 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda, deliksiz ambalajların, deliksiz ambalajlara nazaran önemli derecede daha yüksek kül içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Uygulamalar kıyaslandığında, delikli ambalajlarda yalnızca 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların kül içeriğinin, kontrol grubunun içeriğine göre önemli derecede daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Hâlbuki ambalajları deliksiz uygulamaların kül içeriğinin bir birinden önemli derecede farklı seviyede olduğu, en yüksek içeriğin 23 µ film kalınlığına sahip MAP, en düşük ise kontrol grubu mantarlardan elde edildiği görülmüştür (Çizelge 4.109).

**Çizelge 4.109** *Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği (%) üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	5.66 A-a	5.33 B-b	5.63 B-a
Deliksiz	5.66 A-c	5.84 A-b	6.18 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.110’da sunulmuştur. 8 ve 12. gün ölçümlerinde deliksiz ambalajların içindeki mantarların, delikli ambalajlar içerisindekilere kıyasla önemli derecede daha yüksek kül içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Muhafaza süreleri karşılaştırıldığında, hem delikli hem de deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarların kül içeriğinin depolama sürelerinde bir birinden önemli derecede farklı olduğu belirlenmiştir. En yüksek kül içeriği 12. gün, en düşük ise 4. gün ölçümünde belirlenmiştir (Çizelge 4.110).

**Çizelge 4.110** *Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği (%) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Delikli	4.70 A-c	5.62 B-b	6.30 B-a
Deliksiz	4.84 A-c	6.05 A-b	6.79 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.111’de gösterilmiştir. Depolamanın 4. gününde, tüm uygulamaların kül içeriğinin bir birinden önemli derecede farklı olduğu, en yüksek içeriğin kontrol, en düşük içeriğin ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan elde edildiği görülmüştür. 8 ve 12. gün ölçümlerinde ise yalnızca 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların kül içeriğinin kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Depolama süreleri kıyaslandığında, tüm uygulamalarda, depolama sürelerine ait kül içeriklerinin önemli derecede bir birinden farklı olduğu saptanmıştır. En yüksek kül içeriği 12. gün, en düşük içerik ise 4. gün ölçümlerinde elde edilmiştir (Çizelge 4.111).

**Çizelge 4.111** *Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği (%) üzerine uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Uygulama	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Kontrol	5.02 A-c	5.67 B-b	6.27 B-a
17 µ	4.53 C-c	5.82 B-b	6.41 B-a
23 µ	4.75 B-c	6.01 A-b	6.96 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.112’de sunulmuştur.

**Çizelge 4.112** *Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	5.15 a	4.64 b	4.74 b
	Deliksiz	5.15 c	5.95 a	5.51 b
Sitrik asitsiz	Delikli	6.16 b	6.02 b	6.52 a
	Deliksiz	6.16 b	5.73 c	6.84 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

Sitrik aside batırılmış delikli MAP ambalaj içindeki mantarların kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük kül içeriği belirlenmiştir. Sitrik asit ile muamele olmuş deliksiz ambalaj içindeki mantarlarda, tüm uygulamaların kül içeriğinin bir birinden önemli derecede farklı olduğu, en yüksek içeriğin 17 µ film kalınlığına sahip MAP, en düşük ise kontrol grubu mantarlardan elde edilmiştir. Sitrik asitsiz mantarlarda ambalajı delikli olsun ya da olmasın 23 µ film kalınlığına sahip MAP



içerisindeki mantarların kül içeriğinin kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır (Çizelge 4.112).

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.113’de verilmiştir. Sitrik asitli mantarlarda, depolamanın tüm ölçüm dönemlerinde deliksiz ambalajlardan, delikli ambalajlar içerisinde muhafaza edilen mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek kül içeriği elde edilmiştir. Sitrik aside batırılmamış mantarlarda ise yalnızca muhafazanın 8. gün ölçümlerinde delikli ve deliksiz ambalajlar arasında kül içeriği bakımından önemli fark saptanmış, deliksiz ambalajlardan daha yüksek değerler ölçülmüştür (Çizelge 4.113).

**Çizelge 4.113** *Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Ambalaj	
		Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	4. gün	4.37 b	4.73 a
	8. gün	4.88 b	5.54 a
	12. gün	5.28 b	6.35 a
Sitrik asitsiz	4. gün	5.03 a	4.94 a
	8. gün	6.35 b	6.57 a
	12. gün	7.32 a	7.23 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.114’de gösterilmiştir. Sitrik aside batırılmamış mantarlara bakıldığında, muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde uygulamalar arasında istatistiksel bakımdan önemli farklılık belirlenmiştir.

**Çizelge 4.114** *Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 $\mu$	23 $\mu$
Sitrik asitli	4. gün	4.51 a	4.71 a	4.43 a
	8. gün	5.24 a	5.30 a	5.09 a
	12. gün	5.71 a	5.88 a	5.85 a
Sitrik asitsiz	4. gün	5.54 a	4.35 b	5.07 b
	8. gün	6.11 b	6.35 b	6.92 a
	12. gün	6.83 b	6.93 b	8.06 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

Muhafazanın 4. gününde, 17 ve 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların kül içeriğinin kontrol grubuna kıyasla önemli derecede daha düşük olduğu görülmüştür. Hâlbuki depolamanın 8 ve 12. gün ölçümlerinde, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların kül içeriğinin kontrol ve diğer MAP uygulamasına kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Çizelge 4.114).

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.115’de sunulmuştur. Delikli ambalaj içerisindeki mantarlara bakıldığında, muhafazanın 4. gününde, 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların kül içeriğinin kontrole kıyasla daha düşük olduğu, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların ise kontrol ile benzer seviyede içeriğe sahip olduğu belirlenmiştir. Deliksiz ambalaj içerisindeki mantarlar incelendiğinde, muhafazanın 4. gününde 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların kontrol grubu mantarlara kıyasla önemli derecede daha düşük kül içeriğine sahip olduğu, aksine muhafazanın 8 ve 12. gününde daha yüksek kül içeriği elde edildiği görülmüştür. Aynı zamanda muhafazanın 8. gününde 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan da kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek kül içeriği ölçülmüştür (Çizelge 4.115).

**Çizelge 4.115** *Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği (%) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	4. gün	5.02 a	4.19 b	4.88 a
	8. gün	5.67 a	5.55 a	5.62 a
	12. gün	6.27 a	6.25 a	6.38 a
Deliksiz	4. gün	5.02 a	4.87 ab	4.61 b
	8. gün	5.67 c	6.10 b	6.39 a
	12. gün	6.27 b	6.56 b	7.53 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.116’da gösterilmiştir. Sitrik aside batırılmış mantarlara bakıldığında, delikli ambalajlarda muhafazanın 4. gününde MAP içerisindeki mantarlardan kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük kül elde edilirken, 8. gün ölçümünde 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan, 12. günde ise 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan da kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek kül içeriği

tespit edilmiştir. Deliksiz ambalaj içerisindeki mantarlar incelendiğinde, 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda tüm ölçüm dönemlerinde; 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlarda ise yalnızca 12. gün ölçümünde kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek kül içeriği tespit edilmiştir (Çizelge 4.116).

Sitrik aside batırılmamış mantarlara bakıldığında ise ambalajı delikli 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların kül içeriğinin 4. gün ölçümünde kontrolden önemli derecede daha düşük saptanmıştır. Aksine 8 ve 12. gün ölçümlerinde hem 17 µ hem de 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların içeriğinin kontrolden önemli derecede daha yüksek olduğu görülmüştür. Deliksiz ambalaj içerisindeki mantarların kül içeriği, muhafazanın 4. gün ölçümünde, MAP uygulamalarında kontrole kıyasla önemli derecede daha düşük bulunmuştur. Fakat 8 ve 12. gün ölçümlerinde, 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların kül içeriği kontrolden daha yüksek belirlenmiştir (Çizelge 4.116).

**Çizelge 4.116** *Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
			Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	4. gün	5.39 a	4.23 b	4.16 b
		8. gün	5.24 b	4.61 c	6.46 a
		12. gün	5.71 b	7.42 a	5.05 c
	Deliksiz	4. gün	4.51 b	5.20 a	4.49 b
		8. gün	5.24 b	5.98 a	5.40 b
		12. gün	5.71 b	6.68 a	6.66 a
Sitrik asitsiz	Delikli	4. gün	5.54 a	4.16 b	5.39 a
		8. gün	6.11 b	6.49 a	6.46 a
		12. gün	6.83 b	7.42 a	7.71 a
	Deliksiz	4. gün	5.54 a	4.55 b	4.74 b
		8. gün	6.11 b	6.21 b	7.38 a
		12. gün	6.83 b	6.44 c	8.41 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.117’de sunulmuştur. Hem delikli hem de deliksiz ambalaj içerisindeki sitrik aside batırılmamış mantarların protein içeriğinin, batırılmış olanlara kıyasla önemli derecede daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Sitrik asitli mantarlarda deliksiz; sitrik asitli mantarlarda ise delikli ambalaj içerisindeki mantarlarda daha yüksek protein ölçülmüştür (Çizelge 4.117).

**Çizelge 4.117** *Cantharellus cibarius* mantarının protein içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	
	Delikli	Deliksiz
Sitrik asitli	16.94 B-b	17.19 B-a
Sitrik asitsiz	18.88 A-a	18.49 A-b

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.118’de verilmiştir. Sitrik asit uygulaması değerlendirildiğinde, tüm uygulamalarda sitrik asitsiz mantarların, sitrik aside batırılmış mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek protein içeriğine sahip olduğu görülmüştür. Uygulamalar değerlendirildiğinde ise sitrik asitsiz mantarlara ait uygulamaların bir birinden farksız, aksine sitrik asitli mantarların bir birinden istatistiksel bakımdan farklı düzeyde protein içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. En yüksek protein içeriği kontrol, en düşük ise 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan elde edilmiştir (Çizelge 4.118).

**Çizelge 4.118** *Cantharellus cibarius* mantarının protein içeriği (%) üzerine sitrik asit x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Uygulama		
	Kontrol	17 $\mu$	23 $\mu$
Sitrik asitli	16.52 B-a	17.52 B-b	17.16 B-c
Sitrik asitsiz	18.60 A-a	18.86 A-a	18.60 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.01$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.119’da gösterilmiştir. Muhafazanın tüm ölçüm dönemlerinde, sitrik asitsiz mantarların protein içeriğinin, sitrik asit ile muamele olmuşlara nazaran önemli derecede daha yüksek olduğu saptanmıştır. Muhafaza sürelerine ait protein içerikleri karşılaştırıldığında ise tüm ölçüm dönemlerine ait içeriklerin bir birinden önemli derecede farklı olduğu görülmüş olup, en yüksek içerik 12. gün, en düşük ise 4. gün ölçümlerinde tespit edilmiştir. Sitrik asitli mantarlarda protein içeriği depolamanın 4. gününe göre depolama sonunda yaklaşık % 19.36; sitrik asitsiz mantarlarda ise yaklaşık % 9.6 daha yüksek ölçülmüştür (Çizelge 4.119).

**Çizelge 4.119** *Cantharellus cibarius* mantarının protein içeriği (%) üzerine sitrik asit x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Sitrik asitli	15.32 B-c	16.88 B-b	19.00 B-a
Sitrik asitsiz	17.74 A-c	18.69 A-b	19.63 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.120’de sunulmuştur. 17 ve 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamalarında, ambalajların delikli olması durumunda, deliksiz olmalarına kıyasla mantarlardan önemli derecede daha yüksek protein elde edilmiştir. Ambalajlar kıyaslandığında, hem delikli hem de deliksiz ambalajlarda, tüm uygulamaların protein içeriğinin bir birinden farklı olduğu belirlenmiştir. Delikli ambalajlarda en yüksek içerik % 19.13 ile 17 µ film kalınlığına sahip MAP, en düşük ise % 17.05 ile 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasından elde edilmiştir. Hâlbuki deliksiz ambalajlarda, en yüksek içerik % 18.72 ile 23 µ film kalınlığına sahip MAP, en düşük ise % 17.24 ile 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasında ölçülmüştür (Çizelge 4.120).

**Çizelge 4.120** *Cantharellus cibarius* mantarının protein içeriği (%) üzerine ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Uygulama		
	Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	17.56 A-b	19.13 A-a	17.05 B-c
Deliksiz	17.56 A-b	17.24 B-c	18.72 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.121’de verilmiştir. Muhafazanın 4 ve 8. gün ölçümlerinde, delikli ambalajların protein içeriğinin deliksizlerden önemli derecede daha yüksek olduğu, aksine 12. gün ölçümünde deliksiz ambalaj içindeki mantarların protein içeriğinin daha yüksek olduğu saptanmıştır. Muhafaza süreleri incelendiğinde ise, hem delikli hem de deliksiz ambalajlar içerisindeki mantarların içeriklerinin tüm dönemler de bir birinden önemli derecede farklı olduğu, depolama süresinin ilerlemesi ile protein içeriğinin önemli seviyede arttığı görülmüştür (Çizelge 4.121).

**Çizelge 4.121** *Cantharellus cibarius* mantarının protein içeriği (%) üzerine ambalaj x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama süresi		
	4. gün	8. gün	12. gün
Delikli	16.68 A-c	17.95 A-b	19.11 B-a
Deliksiz	16.38 B-c	17.62 B-b	19.52 A-a

Aynı sütunda aynı büyük harfle, aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisine ait veriler Çizelge 4.122’de gösterilmiştir. Sitrik aside batırılmış mantarlarda, hem delikli hemde deliksiz mantarlarda uygulamaların bir birinden önemli derecede farklı seviyede protein içeriğine sahip olduğu belirlenmiştir. Delikli ambalajlarda en yüksek içerik % 19.01 ile 17 µ film kalınlığına sahip MAP, en düşük ise % 15.30 ile 23 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasında ölçülmüştür. Aksine deliksiz ambalajlarda, en yüksek içerik % 19.02 ile 23 µ film kalınlığına sahip MAP, en düşük ise % 16.03 ile 17 µ film kalınlığına sahip MAP uygulamasında tespit edilmiştir. Sitrik asit ile muamele olmamış mantarlara bakıldığında, yalnızca delikli ambalaj içerisindeki mantarların protein içerikleri arasında önemli farklılık saptanmış olup, 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarların protein oranının kontrole kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür (Çizelge 4.122).

**Çizelge 4.122** *Cantharellus cibarius* mantarının protein içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	16.52 b	19.01 a	15.30 c
	Deliksiz	16.52 b	16.03 c	19.02 a
Sitrik asitsiz	Delikli	18.60 b	19.26 a	18.80 b
	Deliksiz	18.60 a	18.46 a	18.41 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p<0.0001$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.123’de sunulmuştur. Sitrik asit ile muamele olmuş mantarlarda, muhafazanın 4. gününde tüm uygulamaların protein içeriğinin istatistiksel bakımdan bir birinden farklı olduğu, MAP’a ait içeriklerin kontrole göre daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Muhafazanın 8. gününde 17 µ film kalınlığına sahip MAP; 12. gününde ise 23 µ film kalınlığına

sahip MAP'dan kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek protein elde edilmiştir. Sitrik asitsiz mantarlarda, muhafazanın son iki ölçümünde, 17 µ film kalınlığına sahip MAP'da ki mantarların protein içeriğinin kontrol grubuna kıyasla önemli derecede daha yüksek olmuştur (Çizelge 4.123).

**Çizelge 4.123** *Cantharellus cibarius* mantarının protein içeriği (%) üzerine sitrik asit x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	4. gün	14.42 c	16.34 a	15.20 b
	8. gün	16.46 b	17.28 a	16.90 ab
	12. gün	18.68 b	18.95 ab	19.39 a
Sitrik asitsiz	4. gün	17.83 a	17.47 a	17.93 a
	8. gün	18.48 b	19.09 a	18.49 b
	12. gün	19.48 b	20.01 a	19.39 b

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.05$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait ortalamalar Çizelge 4.124'de verilmiştir. Delikli ambalajlardaki mantarlarda, tüm ölçüm dönemlerinde 17 µ film kalınlığına sahip MAP'daki mantarların, kontrolden önemli derecede daha yüksek proteine sahip olduğu görülürken, 8 ve 12. gün ölçümlerinde 23 µ film kalınlığına sahip MAP'daki mantarların protein içeriğinin kontrolden önemli derecede daha düşük olduğu görülmüştür. Deliksiz ambalajlardaki mantarlarda ise tüm ölçüm dönemlerinde 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan daha yüksek protein ölçülmüştür (Çizelge 4.124).

**Çizelge 4.124** *Cantharellus cibarius* mantarının protein içeriği (%) üzerine ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Ambalaj	Depolama Süresi	Uygulama		
		Kontrol	17 µ	23 µ
Delikli	4. gün	16.12 b	18.07 a	15.84 b
	8. gün	17.47 b	19.49 a	16.88 c
	12. gün	19.08 b	19.84 a	18.42 c
Deliksiz	4. gün	16.12 b	15.73 b	17.29 a
	8. gün	17.47 b	16.88 c	18.51 a
	12. gün	19.08 b	19.12 b	20.36 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) değildir.

*Cantharellus cibarius* mantarının kül içeriği üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisine ait değerler Çizelge 4.125'de gösterilmiştir. Sitrik asitli ve delikli ambalajlarda, 17 µ film kalınlığına sahip MAP

içerisindeki mantarlardan; deliksiz ambalajlarda ise 23 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan tüm ölçüm dönemlerinde kontrol grubu mantarlara kıyasla önemli derecede daha yüksek protein ölçülmüştür. Sitrik asitsiz mantarlar incelendiğinde ise deliksiz ambalajlarda uygulamalara ait mantarların protein içeriğinin tüm ölçüm dönemlerinde kontrol ile benzer düzeyde olduğu görülmüştür. Delikli ambalajlardaki mantarlarda ise muhafazanın 8 ve 12. gününde 17 µ film kalınlığına sahip MAP içerisindeki mantarlardan kontrole kıyasla önemli derecede daha yüksek protein içeriği elde edilmiştir (Çizelge 4.125).

**Çizelge 4.125** *Cantharellus cibarius* mantarının protein içeriği (%) üzerine sitrik asit x ambalaj x uygulama x depolama süresi interaksiyonunun etkisi

Sitrik asit uygulaması	Ambalaj	Depolama Süresi	Uyulama		
			Kontrol	17 µ	23 µ
Sitrik asitli	Delikli	4. gün	14.42 c	18.43 a	17.72 b
		8. gün	16.46 b	19.14 a	18.74 a
		12. gün	18.68 b	20.21 a	17.51 c
	Deliksiz	4. gün	14.42 b	14.24 b	17.03 a
		8. gün	16.46 b	15.41 c	18.77 a
		12. gün	18.68 b	18.43 b	21.26 a
Sitrik asitsiz	Delikli	4. gün	17.83 a	17.72 a	18.32 a
		8. gün	18.48 b	19.84 a	18.74 b
		12. gün	19.48 b	20.21 a	19.34 b
	Deliksiz	4. gün	17.83 a	17.21 a	17.54 a
		8. gün	18.48 a	18.34 a	18.24 a
		12. gün	19.48 a	19.82 a	19.45 a

Aynı satırda aynı küçük harfle gösterilen ortalamalar arasındaki fark önemli ( $p < 0.01$ ) değildir.



## 5. TARTIŞMA

### 5.1 Ağırlık kaybı, solunum hızı ve çürüme oranı

*Cantharellus cibarius* ülkemizin özellikle Karadeniz Bölgesi'nde ağaçlık ve ormanlık alanlarda yetişen sarı veya turuncu renkli yöre halkı tarafından severek tüketilen bir mantar türüdür. Özellikle bu mantarlar semt pazarlarında tezgahlarda dökme-yığın halinde ve özensiz bir şekilde pazarlanmaktadır. Bu süreçte aşırı kalite kaybı meydana geldiği için hem ticareti ile uğraşan kişiler hem de tüketiciler ekonomik kayba uğramaktadır. Bu bağlamda doğal olarak yetişen bu mantarın hasat sonrasında kalite kaybını en aza indirmek amaçlanmıştır. Bu yüzden araştırmada daha önce pek çok çalışmada kalite korunumu üzerine olumlu sonuçlar alınan sitrik asit ve modifiye atmosfer paket uygulamaları hasat sonu araç olarak kullanılmıştır.

Mantarlar yüksek terleme oranını önleyemeyen ince kabuğa sahip olduklarından raf ömrü ve soğuk depolama sürecinde önemli oranda ağırlık kaybı meydana gelen türlerdir. Ağırlık kaybının, kullanılan paketleme materyalinin engelleyici özelliğine bağlı olarak azaltılabileceği bildirilmiştir (Guillaume et al., 2010). Bu çalışmada da literatür bulgularını kısmen destekleyecek sonuçlar elde edilmiştir. Herhangi bir paketleme işlemi yapılmayan kontrol ve sitrik asit uygulamalarında ağırlık kayıpları yüksek olmuştur. Bulgularımızın aksine Jayathunge ve Illeperuma (2005), *Pleurotus spp.* mantarına uyguladığı % 0.5'lik sitrik asit ve % 0.5'lik kalsiyum klorit uygulamaları ile ağırlık kaybının kontrole göre önemli seviyede geciktirildiğini rapor etmiştir. Benzer şekilde Sarıçam (2008), *Agaricus bisporus* mantarının muhafazası üzerine yaptığı çalışmada, kontrol II grubunda % 2.99, kontrol I grubunda %3.55, sitrik asit uygulamasında ise %2.77'lik ağırlık kaybının ortaya çıktığını kaydetmiş ve sitrik asit uygulanan mantarlarda ağırlık kaybı daha düşük olduğunu bildirmiştir. Bulgular arasındaki bu farklılık çalışılan türün farklılığından kaynaklanmış olabilir. Diğer yandan ambalaj materyali delikli olduğunda ağırlık kaybının deliksizlere kıyasla daha yüksek olduğu görülmüştür. Benzer şekilde Sarıçam (2008), yaptığı çalışma da delikli ambalajlarda depolanan mantarlardan, deliksizlere kıyasla daha fazla ağırlık kaybı tespit etmiştir. Ambalaj kalınlığı ise ağırlık kaybı üzerine benzer etki göstermiştir. Modifiye atmosfer paket (MAP) uygulamaları mantarında içinde bulunduğu pek çok meyve ve sebze türünde ağırlık kayıplarının azaltılmasına önemli katkı sunmaktadır. Özellikle ürünün etrafında bir atmosfer

oluşturularak, artan karbondioksit konsantrasyonu ile ürünün solunum hızı baskılanmakta ve hasat sonrası ömrü uzatılmaktadır. Aynı zamanda, ürünün içeriğindeki nemin kaybını geciktirerek ağırlık kayıplarının gecikmesine neden olmaktadır (Fei ve ark., 2005; Ares ve ark., 2007). Çalışmamızda MAP, mantarların nem içeriğinin koruyarak, ağırlık kaybının geciktirilmesine katkı sunmuş olabilir.

Genellikle, meyve ve sebzelerde taze ağırlığın % 5-6'sının kaybı, kalitesinin belirgin şekilde bozulması nedeniyle ticari değerinin düşmesine neden olur (Guillaume et al., 2010). Kontrol ve sitrik asit uygulamalarında bu kritik oranın oldukça üstünden ağırlık kayıpları gözlenmiştir. LDPE ambalajlarını içeren bütün uygulamalarda ise bu oranın oldukça altında ağırlık kayıpları belirlenmiştir. Bu bakımdan da MAP uygulamaları ürünün daha uzun süre pazarlanmasını da mümkün kılmaktadır.

Sitrik asitin antimikrobiyal aktivitesi ile mantarlarda depolama sürecinde meydana gelen bozulma oranını azalttığı bildirilmektedir (Whannghchai ve ark., 2006). Bu çalışmada ise bu bulguların tersine sitrik asit içeren bütün uygulamalarda daha yüksek çürüme oranları ortaya çıkmıştır. Bu durum kullanılan dozun yüksek olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim sitrik asit uygulamasının bazı mantar türlerinde renk bozulmasına yol açtığı özellikle düşük kuru madde içeriğine sahip olanlarda çürüme oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Simón ve González-Fandos, 2010).

## 5.2 Renk Özellikleri

Tüketici, pazarda canlı görünüme sahip ürünleri daha çok tercih etmektedir. Bu bakımdan üretilen ürünler, pazarlama aşamasında henüz hasat edilmiş gibi bir görünümde olması, tüketicinin tercihi açısından büyük önem arz etmektedir. Fakat mantarlarda renk solgunluğu diğer meyve ve sebzelere kıyasla daha kısa sürede meydana gelmektedir. Çalışmamızda sitrik asit uygulaması ile renk de parlaklık değerinin ( $L^*$ ) azaldığı, diğer faktörlerin önemli etkisinin olmadığı görülmüştür. Yine  $a^*$  değerinin ise sitrik asit uygulamasında daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Uygulamaların (17 ve 23  $\mu$  film kalınlığına sahip MAP uygulamaları) etkisi ise  $a^*$  değerini azaltırken, hue açısı değerini artırmıştır. Ambalajların delikli olması ya da olmaması mantarların renk özellikleri üzerine önemli bir etki etmemiştir. Sarıçam (2008), *Agaricus bisporus* mantarında yaptığı çalışmada;  $L^*$  değeri mantarlarda

beyazlığı ifade etmekte olduğunu  $L^*$  değeri düştükçe rengin kararmaya başladığını, bu yüzden  $L^*$  değeri rengin tayininde tek başına yeterli olabileceğini bildirmiştir. Ancak çalışma yaptığımız mantar türü olan *Cantharellus cibarius* mantarının *Agaricus bisporus* türü gibi beyaz renkli olmadığını ve diğer mantar türlerine nispeten çok karakteristik bir özelliğe sahip olup, sarı veya turuncu (Pegler ve ark., 1997) renkte olduğu bilinmektedir. Bununla birlikte renk tayininde  $a^*$  değerinin kırmızıya yakınlık derecesini belirlediği bilinmektedir ve sitrik asit uygulaması yapılan mantarların  $a^*$  değerinin kontrol grubuna göre önemli derecede daha yüksek olduğu bulgularda görülmektedir. Buda bize sitrik asit uygulamasının *Cantharellus cibarius* türünün muhafazasında renk değişiminde olumlu rol oynadığını göstermektedir. Renk özelliklerinin depolama süresi genel ortalamaları incelendiğinde, mantarlara ait renk özelliklerinin depolama süresine bağlı olarak önemli bir değişime uğramadığı belirlenmiştir ki buda çalışma yaptığımız tür olan *Cantharellus cibarius* mantarının muhafazasında renk değişiminin üzerinde yapılan uygulamaların muhafaza süresinden daha önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

### **5.3 C Vitamini, Toplam Fenolik Bileşikler, Toplam Flavonoid ve Antioksidan Aktivitesi**

Toplam fenoller sebze meyve ve mantarların antioksidan kapasitesine katkı sağlayan önemli bileşiklerden olduğundan depolama sürecindeki değişimleri pek çok çalışmada ele alınmıştır. Ekoloji, muhafaza ortamı, meyvenin olgunluk durumu, meyvenin yetiştirme aşamasında yapılan kültürel işlemler ve ürünün tipi gibi faktörler meyvelerdeki fenol madde miktarını değiştirmektedir (Davik ve ark., 2006). Saracoglu ve ark. (2017), ile Garcia-Pastor ve ark. (2020)'nın da meyve ve sebzelerde biyoaktif içerik hasat zamanı, olgunlaşma düzeyi, çevresel koşullar, çeşit ve tür gibi genetik farklılıklar, sulama, gübreleme ve diğer kültürel bakım şartlarına (gelişim düzenleyici uygulaması vb.) bağlı olarak farklılık gösterebildiğini rapor etmişlerdir. Fenolik bileşikler, antioksidan özelliklerinden dolayı gıdalara olumlu katkı sunmaktadır (Cevallos-Casals ve ark., 2006). Benzer olarak meyvenin lezzet, renk, tat gibi duyuşal özelliklerine etki eden fenolik bileşikler anti-alerjik, anti-kansorejen, anti-mikrobiyal, antioksidan gibi meyve özelliklerine de ettiği bilinmektedir (Alesiani ve ark., 2010). Moniruzzaman ve ark. (2012), yaptıkları çalışma da antioksidan aktivitesi, toplam flavonoid ve fenolik bileşikler arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmektedir.

Benzer şekilde C vitamini de önemli bir antioksidan kaynağıdır. Bilhassa C vitamini ince bağırsaklardan özümseyip, süperoksit ve hidroksil radikalleriyle etkileşerek antioksidan olarak tepki verir. Mantarlar ciddi oranda A, C vitaminleri ve  $\beta$ -karoten barındırmaları hasebiyle muhafaza edici bir etkiye sahiptirler (Murcia ve ark., 2002).

Yapılan çalışmalarda mantar türlerine bağlı olarak farklı sonuçlar bildirilmiştir. *Pleurotus florida* türünde çalışan Jafri ve ark. (2013), depolama sürecinde toplam fenol içeriğinin önemli derecede azaldığını bildirirken, *Agaricus bisporus* türünde çalışan Zhang ve ark. (2020), depolamanın ilk 6 gününde toplam fenol içeriğinde önemli artışların olduğunu daha sonra azaldığını rapor etmişlerdir. Yürütülen bu araştırmada ise Dhalsamant ve ark. (2015)'nin *Volvariella volvacea* türü için bildirdiği sonuçlarla uyumlu şekilde bütün uygulamalarda toplam fenol içeriği 12 günlük depolama sürecinde artış göstermiştir. Bu sonuçlar depolama sürecindeki mantarların toplam fenol içeriğinin türlere bağlı olarak farklılık gösterdiğini ortaya koymaktadır. Kontrol ile kıyaslandığında sadece sitrik asit batırıldıktan sonra delikli 17  $\mu$ m kalınlığındaki LDPE ambalaj uygulamasında daha yüksek toplam fenol içeriği belirlenmekle birlikte diğer uygulamalarda daha düşük toplam fenol içerikleri bulunmuştur. Bu sonuçlar sitrik asit veya farklı MAP uygulamalarının toplam fenol içeriği üzerine iyileştirici bir etkisinin olmadığını ortaya koymaktadır. Farklı mantar türlerinde sitrik asit uygulamasının etkisinin inceleyen bazı araştırmacılar, depolama öncesi uygulanan sitrik asit'in PAL aktivitesini teşvik ederek fenol birikimine yol açtığını bildirmişlerdir (Dokhanieh ve ark., 2013; Dokhanieh ve Aghdam, 2016). Bu çalışmada ise sitrik asit'in böyle bir etkisi görülmemiştir. Bu uygulanan dozun farklı olmasından kaynaklanmış olabilir. Nitekim Dokhanieh ve Aghdam (2016), *Agaricus bisporus* mantarında sitrik asit'in etkisinin doza bağlı olduğunu yüksek dozların kararmaya neden olduğunu vurgulamıştır. Bu sonuçlara dayanarak öncelikle *Cantharellus cibarius* türünde uygun sitrik asit dozunun belirlenmesine yönelik çalışmalar yapılmasının gerekli olduğu ortaya çıkmaktadır.

Dhalsamant ve ark. (2015), *Volvariella volvacea* mantarında delikli ambalaj malzemesinin toplam fenol içeriği üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında, etkinin delik sayısına bağlı olarak değiştiğini bildirmişlerdir. Bu çalışmada delikli ve deliksiz olarak uygulanan paketlemenin toplam fenol içeriğinde azalmaya neden olduğu görülmüştür. Bu sonuçlar mantarlarda MAP uygulaması yapılırken uygun paketleme

materyali ve yönteminin belirlenmesinin önemini ortaya koymaktadır. Aynı zamanda Jafri ve ark. (2013), MAP uygulamasının mantarın antioksidan aktivitesini muhafaza etmek için önemli bir hasat sonu teknoloji olduğunu rapor etmiştir.

Taze meyve ve sebzelerde olduğu gibi mantarlarda da antioksidan aktivitesinin büyük oranda toplam fenol içeriği ile ilgili olduğu bilinmektedir (Turkoglu ve ark., 2007). Benzer durum bu çalışmada da görülmüştür. Toplam fenol içeriği yüksek çıkan uygulamaların antioksidan aktivitesi de yüksek bulunmuştur. Depolama sürecinde antioksidan aktivitesi ile C vitamini içeriğinde değişim büyük oranda benzerlik göstermiştir. Bu sonuçlar mantarın antioksidan aktivitelerinin askorbik asit içerikleri ile yakından ilişkili olduğunu akla getirmektedir. Ye et al. (2012), çam mantarında (*Pine mushroom*), askorbik asidin önemli antioksidanlardan biri olduğunu belirlemiştir. Aynı araştırmacılar askorbik asit içeriğinin MAP içinde depolanan mantarlarda depolama sürecinde arttığını paketlemeden depolanan mantarlarda ise sabit kaldığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada ise kontrol ve deliksiz 23 µm uygulamasından daha belirgin olacak şekilde bütün uygulamalarda C vitamini içeriğinin depolama sürecinde arttığı tespit edilmiştir. Kontrol uygulamasında görülen bu farklılık türlerin farklı olmasından kaynaklanmış olabilir.

#### **5.4 Kuru Madde, Kül ve Protein İçeriği**

Solunumda kullanıldığı için depolama sürecinde kuru madde miktarının azalması beklenen bir sonuçtur. Diğer taraftan artan su kaybından dolayı kuru madde içeriğinde oransal bir artış ortaya çıkmıştır. En fazla kuru madde artış oranı su kaybının en yüksek olduğu kontrol ve sitrik asit uygulamalarında görülmüştür.

Mantarın besin değerini artıran en önemli özelliği yüksek protein içeriğine sahip olmasıdır (Sulieman ve ark., 2019). Genel olarak depolama sürecinde proteolitik enzim aktivitesinin artması ile proteinlerin amino asitlere parçalandığı ve toplam protein miktarının azaldığı bildirilmekle birlikte (Eby ve ark., 1977; Khan ve ark., 2014) yürütülen bu çalışmada bütün uygulamalarda protein miktarının depolama boyunca arttığı tespit edilmiştir. Uygulamalar arasında protein içeriği açısından bazı önemli farklılıklar oluşmakla birlikte genel olarak MAP veya sitrik asit uygulamasından kaynaklanan anlamlı bir değişimden bahsetmek söz konusu değildir. Çalışmada mantarların kül oranları da ölçülmüş olup, su kaybının doğal sonucu olarak

depolama süresi uzadıkça kül miktarının oransal olarak arttığı saptanmıştır. Nitekim Eris ve Özer (1992), kültür mantarının (*Agaricus bisporus*) kontrollü atmosferde muhafazası üzerine yaptıkları çalışmada kuru madde, kül ve protein içeriğinin depolama süresince arttığı saptamışlardır. Yine Sarıçam (2008)'da *Agaricus bisporus*'da yaptığı çalışmada bir aylık muhafaza süresince protein miktarının arttığını tespit etmiştir.



## 6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Sonuç olarak yenilebilir mantar türleri arasında önemli bir yere sahip olan *Cantharellus cibarius* mantarının depolanması sürecinde oluşan ağırlık kaybı ve çürüme oranının MAP uygulamaları ile önemli oranda azaltılabileceği belirlenirken, sitrik asit uygulaması konusunda ise daha hassas davranılması ve uygun doz bulmaya yönelik çalışmaların yapılması gerektiği ortaya çıkarılmıştır. Bulgular ışığında, sitrik asit uygulamaları ile ilgili olarak bir öneri yapılması doğru bir yaklaşım olmayacaktır. Daha düşük ve yüksek konsantrasyonların etkilerinin belirlenmesi ile ilgili araştırmalar yapılarak, sitrik asitin etkisinin belirlenmesi gerekmektedir. Aynı zamanda ambalaj kalınlığının kalite korunumu üzerine belirgin bir farklılığının olmadığı görülmüştür.

## 7. KAYNAKLAR

- Aksu, Ş. (2006). *Kültür Mantarı Üretim Teknikleri*. Hasad Yayıncılık, İstanbul, 109s.
- Alesiani, D., Canini, A., D'Abrosca, B., DellaGreca, M., Fiorentino, A., Mastellone, C., & Pacifico, S. (2010). Antioxidant and antiproliferative activities of phytochemicals from Quince (*Cydonia vulgaris*) peels. *Food Chemistry*, 118(2), 199-207.
- Anonim (2020). Edible and medicinal mushrooms supplements. <http://www.raysahelian.com/mushroom.html> (Erişim tarihi: 16.03.2020).
- Ares, G., Lareo, C., & Lema, P. (2007). Modified atmosphere packaging for postharvest storage of mushrooms. A review. *Fresh Produce*, 1(1), 32-40.
- Benzie, I. F., & Strain, J. J. (1996). The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of "antioxidant power": the FRAP assay. *Analytical biochemistry*, 239(1), 70-76.
- Beyhan, O., Elmastaş, M., & Gedikli, F. (2010). Total phenolic compounds and antioxidant capacity of leaf, dry fruit and fresh fruit of feijoa (*Acca sellowiana*, Myrtaceae). *Journal of Medicinal Plants Research*, 4(11), 1065-1072.
- Blanz, V., & Vetter, T. (2003). Face recognition based on fitting a 3d morphable model. *IEEE Transactions on Pattern Analysis and Machine Intelligence*, 25(9), 1063-1074.
- Blois, M. S. (1958). Antioxidant determinations by the use of a stable free radical. *Nature*, 181(4617), 1199-1200.
- Breitenbach, J., & Kränzlin, F. (1986). Fungi of Switzerland, Vol. 2. Non gilled fungi-Heterobasidiomycetes, Aphyllophorales, Gasteromycetes. *Fungi of Switzerland, Vol. 2. Non gilled fungi-Heterobasidiomycetes, Aphyllophorales, Gasteromycetes*.
- Bremner, J.M. (1965). Methods of soil analysis. Part II. Chemical and microbiological properties. In ed. C.A. Black. *American Soc. of Agronomy. Inc. Pub. Agron. Series*. No;9. Madison. USA.
- Brennan, M., Le Port, G., & Gormley, R. (2000). Post-harvest treatment with citric acid or hydrogen peroxide to extend the shelf life of fresh sliced mushrooms. *LWT-Food Science and Technology*, 33(4), 285-289.
- Burton, K. S., & Noble, R. (1993). The influence of flush number, bruising and storage temperature on mushroom quality. *Postharvest Biology and Technology*, 3(1), 39-47.
- Cevallos-Casals, B. A., Byrne, D., Okie, W. R., & Cisneros-Zevallos, L. (2006). Selecting new peach and plum genotypes rich in phenolic compounds and enhanced functional properties. *Food Chemistry*, 96(2), 273-280.
- Chang, S. T. (1978). *Volvariella volvacea*. *The biology and cultivation of edible mushrooms*, 573-600.
- Davik, J., Kjersti Bakken, A., Holte, K., & Blomhoff, R. (2006). Effects of Genotype and Environment on Total Anti-oxidant Capacity and the Content of Sugars and



- Acids in Strawberries (*Fragaria* × *Ananassa* Duch.). *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 81(6), 1057-1063.
- Demir, A. (2003). Mantar. *Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü-Bakış. Haziran*, 3, 14.
- Demirtas, I., Erenler, R., Elmastas, M., & Goktasoglu, A. (2013). Studies on the antioxidant potential of flavones of *Allium vineale* isolated from its water-soluble fraction. *Food chemistry*, 136(1), 34-40.
- Dhalsamant, K., Dash, S. K., Bal, L. M., & Panda, M. K. (2015). Effect of perforation mediated MAP on shelf life of mushroom (*Volvariella volvacea*). *Scientia Horticulturae*, 189, 41-50.
- Dokhanieh, A. Y., & Aghdam, M. S. (2016). Postharvest browning alleviation of *Agaricus bisporus* using salicylic acid treatment. *Scientia Horticulturae*, 207, 146-151.
- Dokhanieh, A. Y., Aghdam, M. S., Fard, J. R., & Hassanpour, H. (2013). Postharvest salicylic acid treatment enhances antioxidant potential of cornelian cherry fruit. *Scientia Horticulturae*, 154, 31-36.
- Eby, D. L., McArdle, F. J., & Beelman, R. B. (1977). Postharvest storage of the cultivated mushroom (*Agaricus bisporus*) and its influence on qualitative protein changes related to canned product yield. *Journal of Food Science*, 42(1), 22-24.
- Emir, F. (1998). Farklı yıkama çözeltisi ve ambalaj malzemesinin modifiye atmosferde depolanan kültür mantarı (*Agaricus bisporus*) kalitesine etkileri. Yüksek Lisans, İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği Ana Bilim Dalı, İstanbul.
- Eren, E., & Pekşen, A. (2016). Türkiye'de Kültür Mantarı Sektörünün Durumu ve Geleceğine Bakış. *Mantar Dergisi*, 10 (Özel sayı), 225-233.
- Eriş, A. ve Özer, M.H. (1992). Kültür mantarının kontrollü atmosferde muhafazası üzerine bir araştırma, Türkiye I. Bahçe Bitkileri Kongresi, 13-16 Ekim 1992, Ege Üniversitesi Ziraat Fakültesi, Bornova/ İzmir.
- Erkel, İ. (2000). Kültür Mantarı Yetiştiriciliği, Kocaoluk Yayınevi, İstanbul, 160s.
- Farber, J. N., Harris, L. J., Parish, M. E., Beuchat, L. R., Suslow, T. V., Gorney, J. R., ... & Busta, F. F. (2003). Microbiological safety of controlled and modified atmosphere packaging of fresh and fresh-cut produce. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 2, 142-160.
- Fei, T., Min, Z., & Sun, J. (2005). Preservation of mushroom in storage after vacuum cooling treatment. *International Agrophysics*, 19, 293-297.
- García-Pastor, M. E., Serrano, M., Guillén, F., Giménez, M. J., Martínez-Romero, D., Valero, D., & Zapata, P. J. (2020). Preharvest application of methyl jasmonate increases crop yield, fruit quality and bioactive compounds in pomegranate 'Mollar de Elche' at harvest and during postharvest storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 100(1), 145-153.
- Gormley, T. R. (1972). Quality evaluation of frozen mushrooms. *Mushroom Science*, 8, 209-219.

- Guan, W., Fan, X., & Yan, R. (2012). Effects of UV-C treatment on inactivation of *Escherichia coli* O157: H7, microbial loads, and quality of button mushrooms. *Postharvest Biology and Technology*, 64(1), 119-125.
- Guillaume, C., Schwab, I., Gastaldi, E., & Gontard, N. (2010). Biobased packaging for improving preservation of fresh common mushrooms (*Agaricus bisporus* L.). *Innovative food science & emerging technologies*, 11(4), 690-696.
- Günay, A. (1995). Mantar yetiştiriciliği. İlke Kitabevi Yayınları, 2, Ankara, 469s.
- Günay, A. (2005a). Sebze Yetiştiriciliği, Cilt II. İzmir, 531s.
- Günay, A. (2005b). Sebze yetiştiriciliği. Cilt-II, Meta Basımevi, İzmir, 425s.
- Günay, A., Abak, K., & Koçyigit, E. (1995). Özel Sebze Yetiştiriciliği, Mantar Yetiştirme. Çağ Matbaası, Cilt VI, Ankara, 272s.
- Halloran, N. (1995). Controlled atmosphere storage of *Pleurotus sajor-caju* mushroom cultivar (Turkish with English Abstract). *Gıda Dergisi; Cilt: 20 Sayı: 5*.
- Halloran, N., & Kasım, U., (1996). Mantarın (*Agaricus bisporus*) hasat sonrası fizyolojisi ve muhafazası. Türkiye 5. Yemeklik Mantar Kongresi, 5-7 Kasım 1996, Yalova
- Jafri, M., Jha, A., Bunkar, D. S., & Ram, R. C. (2013). Quality retention of oyster mushrooms (*Pleurotus florida*) by a combination of chemical treatments and modified atmosphere packaging. *Postharvest Biology and Technology*, 76, 112-118.
- Jayathunge, L., & Illeperuma, C. (2005). Extension of postharvest life of oyster mushroom by modified atmosphere packaging technique. *Journal of Food Science*, 70(9), E573-E578.
- Jiang, T., Zheng, X., Li, J., Jing, G., Cai, L., & Ying, T. (2011). Integrated application of nitric oxide and modified atmosphere packaging to improve quality retention of button mushroom (*Agaricus bisporus*). *Food Chemistry*, 126(4), 1693-1699.
- Kalac, P. (2013). A review of chemical composition and nutritional value of wild-growing and cultivated mushrooms. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 93(2), 209-218.
- Khan, Z. U., Aisikaer, G., Khan, R. U., Bu, J., Jiang, Z., Ni, Z., & Ying, T. (2014). Effects of composite chemical pretreatment on maintaining quality in button mushrooms (*Agaricus bisporus*) during postharvest storage. *Postharvest Biology and Technology*, 95, 36-41.
- Liu, J., Liu, S., Zhang, X., Kan, J., & Jin, C. (2019). Effect of gallic acid grafted chitosan film packaging on the postharvest quality of white button mushroom (*Agaricus bisporus*). *Postharvest Biology and Technology*, 147, 39-47.
- Lyn, F. H., Adilah, Z. M., Nor-Khaizura, M. A. R., Jamilah, B., & Hanani, Z. N. (2020). Application of modified atmosphere and active packaging for oyster mushroom (*Pleurotus ostreatus*). *Food Packaging and Shelf Life*, 23, 100451.
- Mattila, P., Könkö, K., Euroola, M., Pihlava, J. M., Astola, J., Vahteristo, L., Hietaniemi, V., Kumpulainen, J., Valtonen, M., & Piironen, V. (2001). Contents of

- vitamins, mineral elements, and some phenolic compounds in cultivated mushrooms. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49(5), 2343-2348.
- McGuire, R. G. (1992). Reporting of objective color measurements. *HortScience*, 27(12), 1254-1255.
- Miles, P. G., & Chang, S. T. (2004). *Mushrooms: cultivation, nutritional value, medicinal effect, and environmental impact*. CRC press., 2<sup>nd</sup> Edition, New York, Washington DC, USA, 480pp.
- Moniruzzaman, M., Rokeya, B., Ahmed, S., Bhowmik, A., Khalil, M., & Gan, S. H. (2012). In vitro antioxidant effects of Aloe barbadensis Miller extracts and the potential role of these extracts as antidiabetic and antilipidemic agents on streptozotocin-induced type 2 diabetic model rats. *Molecules*, 17(11), 12851-12867.
- Murcia, M. A., Martinez-Tome, M., Jimenez, A. M., Vera, A. M., Honrubia, M., & Parras, P. (2002). Antioxidant activity of edible fungi (truffles and mushrooms): losses during industrial processing. *Journal of food protection*, 65(10), 1614-1622.
- Okan, O. T., Varlıbaş, H., Öz, M., & Deniz, İ. (2013). Antioksidan analiz yöntemleri ve Doğu Karadeniz Bölgesi'nde antioksidan kaynağı olarak kullanılabilir odun dışı bazı bitkisel ürünler. *Journal of Forestry Faculty of Kastamonu University*, 13(1), 48-59.
- Öztürk, A. (1997). Kültür mantarının (*Agaricus bisporus*) modifiye atmosferde muhafazası üzerine bir araştırma. Yüksek Lisans Tezi (Basılmamış), Uludağ Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Bursa.
- Pegler, D. N., Roberts, P. J., & Spooner, B. M. (1997). British chanterelles and tooth-fungi: an account of the British cantharelloid and stipitate hydroid fungi. Royal Botanic Gardens, Richmond, England, 114p,
- Pekşen, A. U., Hatat, G., & Erper, İ. (1999). Bazı doğa mantarları ve *Pleurotus sajor-caju* (Lev.) sing.'nun misel gelişimine farklı ortam ve uygulamaların etkisi. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Dergisi*, 14 (3):44-53
- Pekşen, A., & Karaca, G. (2003). Macrofungi of Samsun province. *Turkish Journal of Botany*, 27(3), 173-184.
- Pekşen, A., Kibar, B., & Yakupoğlu, G. (2007). Yenilebilir bazı *Lactarius* türlerinin morfolojik özelliklerinin, protein ve mineral içeriklerinin belirlenmesi. *Anadolu Tarım Bilimleri Dergisi*, 22(3), 301-305.
- Pizzocaro, F., Torreggiani, D., & Gilardi, G. (1993). Inhibition of apple polyphenoloxidase (PPO) by ascorbic acid, citric acid and sodium chloride. *Journal of Food Processing and Preservation*, 17(1), 21-30.
- Rajaratnam, S., Shashirekha, M. N., & Rashmi, S. (2003). Biochemical changes associated with mushroom browning in *Agaricus bisporus* (Lange) Imbach and *Pleurotus florida* (Block & Tsao): commercial implications. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 83(14), 1531-1537.
- Ramteke, A. Y., Nayak, A., Sagar, A., Kesari, S. K., & Ramteke, P. W. (2020). Recent advances in mushrooms preservation. *International Journal of Consumer Studies*, 8(2), 2376-2381.

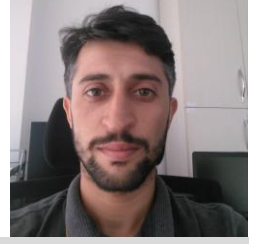
- Roy, S., Anantheswaran, R. C., & Beelman, R. B. (1995). Fresh mushroom quality as affected by modified atmosphere packaging. *Journal of Food Science*, 60(2), 334-340.
- Sanmee, R., Dell, B., Lumyong, P., Izumori, K., & Lumyong, S., (2003). Nutritive value of popular wild edible mushrooms from northern Thailand. *Food Chemistry*, 84 (4), 527–532.
- Saracoglu, O., Ozturk, B., Yildiz, K., & Kucuker, E. (2017). Pre-harvest methyl jasmonate treatments delayed ripening and improved quality of sweet cherry fruits. *Scientia Horticulturae*, 226, 19-23.
- Sarıçam, Ş. (2008) Ambalajlama, sitrik asit ve sıcak su uygulamalarının mantarda (*Agaricus bisporus*) hasat sonrası kaliteye etkileri, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Simon, A., & González-Fandos, E. (2010). Effect of washing with citric acid or sodium hypochlorite on the visual and microbiological quality of mushrooms (*Agaricus bisporus* L.). *Journal of Food Quality*, 33, 273-285.
- Simón, A., González-Fandos, E., & Tobar, V. (2005). The sensory and microbiological quality of fresh sliced mushroom (*Agaricus bisporus* L.) packaged in modified atmospheres. *International Journal of Food Science & Technology*, 40(9), 943-952.
- Smith, J. E., Rowan, N. J., & Sullivan, R. (2002). Medicinal mushrooms: a rapidly developing area of biotechnology for cancer therapy and other bioactivities. *Biotechnology Letters*, 24(22), 1839-1845.
- Stephenson, S. L. (2010). *The kingdom fungi: The biology of mushrooms, molds, and lichens*. Timber Press
- Suliman, A. A., Zhu, K. X., Peng, W., Hassan, H. A., Obadi, M., Siddeeg, A., & Zhou, H. M. (2019). Rheological and quality characteristics of composite gluten-free dough and biscuits supplemented with fermented and unfermented *Agaricus bisporus* polysaccharide flour. *Food Chemistry*, 271, 193-203.
- Tseng, Y. H., & Mau, J. L. (1999). Contents of sugars, free amino acids and free 5'-nucleotides in mushrooms, *Agaricus bisporus*, during post-harvest storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 79(11), 1519-1523.
- Tuncel, N. (1991). Kültür mantarı (*Agaricus bisporus*)'nın soğukta muhafazası esnasında değişik uygulamaların kalite parametreleri üzerine etkileri, Doktora tezi, Ankara Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı, Ankara.
- Tuncel, N., & Ağaoğlu, Y.S., (1992a). Kültür mantarı (*Agaricus bisporus*)'nın soğukta muhafazası üzerine farklı ambalaj kombinasyonlarının etkileri, Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, 2-4 Kasım 1992, Yalova
- Tuncel, N., & Ağaoğlu, Y.S., (1992b). Kültür mantarı (*Agaricus bisporus*)'nın soğukta muhafazası üzerine farklı ambalaj kombinasyonlarının etkileri, Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, 2-4 Kasım 1992, Yalova

- Tuncel, N., & Ağaoğlu, Y.S., (1992c). Kültür mantarı (*Agaricus bisporus*)'nın soğukta muhafazası üzerine farklı ambalaj kombinasyonlarının etkileri, Türkiye 4. Yemeklik Mantar Kongresi, 2-4 Kasım 1992, Yalova
- Turkoglu, A., Duru, M. E., Mercan, N., Kivrak, I., & Gezer, K. (2007). Antioxidant and antimicrobial activities of *Laetiporus sulphureus* (Bull.) Murrill. *Food Chemistry*, 101(1), 267-273.
- Whangchai, K., Saengnil, K., & Uthaibutra, J. (2006). Effect of ozone in combination with some organic acids on the control of postharvest decay and pericarp browning of longan fruit. *Crop Protection*, 25(8), 821-825.
- Wilkinson, B.H.P., Barret, S.M., & Deuel, C.L., (1988). Texture stable food product. Patent application number: EP19870309411.
- Wustman, R., de Putter, H., Achterbosch, T. J., & Adamicki, F. (2005). Effectiveness of Investment in Applied Horticultural Research. *Vegetable Crops Research Bulletin*, 2005(62), 73-81
- Ye, J. J., LI, J. R., Han, X. X., Zhang, L., Jiang, T. J., & Miao, X. I. A. (2012). Effects of active modified atmosphere packaging on postharvest quality of shiitake mushrooms (*Lentinula edodes*) stored at cold storage. *Journal of Integrative Agriculture*, 11(3), 474-482.
- Yilmaz, H., & Zencirci, N. (2016). Ethnomycology of macrofungi in the Western Black Sea region of Turkey: identification to marketing. *Economic Botany*, 70(3), 270-284.
- Yun, W., & Hall, I. R. (2004). Edible ectomycorrhizal mushrooms: challenges and achievements. *Canadian Journal of Botany*, 82(8), 1063-1073.
- Zalewska, M., Marcinkowska-Lesiak, M., & Onopiuk, A. (2018). Physicochemical properties of white button mushrooms (*Agaricus bisporus*) as affected by coating. *Journal of Food Processing and Preservation*, 42(2), e13419.
- Zanderighi, L. (2001). How to design perforated polymeric films for modified atmosphere packs (MAP). *Packaging Technology and Science: An International Journal*, 14(6), 253-266.
- Zhang, L., Liu, Z., Sun, Y., Wang, X., & Li, L. (2020). Combined antioxidant and sensory effects of active chitosan/zein film containing  $\alpha$ -tocopherol on *Agaricus bisporus*. *Food Packaging and Shelf Life*, 24, 100470.
- Zhishen, J., Mengcheng, T., & Jianming, W. (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*, 64(4), 555-559.

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

Adı Soyadı Erkal HAVSUT  
Doğum Yeri Mamak/ANKARA  
Doğum Tarihi 09.10.1989  
Uyruğu X T.C. Diğer:  
Telefon  
E-Posta Adresi erkalhavsut@gmail.com



### Eğitim Bilgileri

#### Lisans

Üniversite Ordu Üniversitesi  
Fakülte Ziraat Fakültesi  
Bölümü Bahçe Bitkileri  
Mezuniyet Yılı 27.01.2015

#### Yüksek Lisans

Üniversite Ordu Üniversitesi  
Enstitü Adı Fen Bilimleri Enstitüsü  
Anabilim Dalı Bahçe Bitkileri Anabilim Dalı  
Mezuniyet Tarihi

#### Yayımlar