

## **Dondurulmuş Domateslerin Depolanması Sırasında Oluşan Renk Kayıplarının Belirlenmesi ve Önleme Yöntemleri**

Taner Baysal<sup>1</sup>, Aslıhan Demirdöven<sup>2\*</sup>, Seda Ersus<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ege Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, İzmir

<sup>2</sup> Ege Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Gıda Mühendisliği AbD, İzmir

\* ademirdoven@hotmail.com

### **Özet**

Araştırmada endüstriyel dondurulmuş *Rio Grande* domates çeşidinin 3 farklı sıcaklıkta (-10°, -20°, -25 °C) depolanması sırasında oluşan renk kayıplarının belirlenmesi ve önlenmesi üzerinde çalışılmıştır. Bu amaçla 10x10 mm boyutlarında küp kesilmiş domatesler kontrol grubu olarak -25 °C'de direkt olarak dondurulmuştur. Küp kesilmiş domateslerin bir kısmı ise kaplama amacıyla % 2,5'luk modifiye nişasta çözeltisine 5 dk süre ile daldırılmıştır. Kaplanmış ve kontrol grubu küp domatesler üç farklı sıcaklıkta 5 ay süreyle depolanmıştır. Örneklerin, likopen içerikleri, renk (a\*/b\*) değerleri ve renk açısından duyuşal özellikleri incelenmiştir. Küp kesilmiş domateslerde, modifiye nişastayla kaplanmış örneklerin kontrol örneklerine göre likopen içeriğinin ve a\*/b\* değerinin yüksek olduğu bulgulanmıştır. Duyusal olarak renk değerlendirmesinde kontrol örneklerinin renk puanları en az olarak bulgulanmıştır. Modifiye nişasta kaplı örneklerin renk değerleri üzerinde farklı depolama sıcaklıklarının istatistiksel açıdan önemli bir etkisi olmadığı belirlenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Dondurulmuş domates, modifiye nişasta, kaplama, likopen

### **Giriş**

Domateslerde kırmızı rengi veren toplam karotenoidlerin % 60-70'ni likopen oluşturmaktadır (1). Domatesin 100 g'da 2,99- 7,74 mg likopen bulunduğu belirtilmiştir (1, 2). Karotenoidler çok sayıda çift bağ içeren bileşikler olup kolaylıkla oksidasyona uğrayabilmektedir. Bu reaksiyon hızı ısı ve ışık etkisi ile artmaktadır (1). Dondurulmuş ürünlerin depolanması sırasında karotenoidlerin oksidasyonu sonucunda renk açılmaktadır. Ayrıca lipoksigenaz grubu enzimlerin oluşturdukları bazı radikaller ile karotenoidlerin kooksidasyon yoluyla parçalanmasına neden olduğu bilinmektedir (3, 4).

Bu projenin amacı renk kaybının engellenmesinde modifiye nişastanın kullanılması ve küp kesilmiş domatesler üzerinde bir film oluşturarak

## Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

oksidasyon hızının yavaşlatılmasını sağlamak ve kırmızı rengin korunma süresini arttırmaktır.

### **Materiyal ve Yöntem**

#### **Materiyal**

Çalışmada hammadde olarak Özgü Özgörkey A.Ş.'den temin edilen Rio Grande çeşidi domatesler kullanılmıştır. Kaplama maddesi olarak Merck marka modifiye nişasta ile çalışılmıştır.

#### **Yöntem**

Deneme Planı: Domatesler 10x10 mm'lik küp boyutunda kesilmiş, bir kısmı kontrol grubu olarak direkt -25 °C'de dondurulmuş ve üç farklı sıcaklıkta (-10 °C (K-10), -20 °C (K-20) ve -25 °C'de (K-25) depolanmıştır. Diğer kısım renk kaybını önlemek amacıyla soğuk suda çözünebilir modifiye nişastanın % 2.5 konsantrasyondaki çözeltisine 5 dk. daldırılarak -25 °C'lik soğuk hava deposunda dondurulduktan sonra kontrol örnekleriyle aynı olan 3 farklı depolama sıcaklığında (-10 °C (Mn-10), -20°C (Mn-20), -25 °C'de (Mn-25)) depolanmıştır. 200 g'lık polietilen poşetler içerisinde paketlenen örnekler 5 ay süre boyunca depolanmış ve her ay örneklerin likopen miktarları, renk (a\*/b\*) değerleri ölçülmüştür. Ayrıca örnekler renk açısından sıralama testi yapılarak duyusal olarak değerlendirilmiştir.

Analiz Yöntemleri: Likopen tayini Yıldız (2004)'de verilen yöntemle yapılmıştır (5). Renk analizleri ölçümünde Minolta marka spectral fotometre (Datacolor Textflash, USA) kullanılmıştır. Değerlendirmeler a\*/b\* oranlarına göre yapılmıştır. Duyusal analizlerde örnekler, kırmızılık derecesine göre sıralama testi ile (1 puan turuncu-kırmızı, 6 puan kırmızı) 7 eğitimli panelist tarafından değerlendirilmiştir (6). Tüm denemeler 2 tekerrürlü olarak yapılmış, sonuçlar SPSS programı kullanılarak p<0.05 güven aralığında varyans analizi yapılarak değerlendirilmiştir.

### **Sonuçlar ve Tartışma**

Örneklere ait likopen miktarlarının 5 ay süresince değişimleri Çizelge-1'de verilmiştir. 5 aylık depolama süresinde küp kesilerek dondurulan örneklerde kontrol grubu örneklerin likopen içerikleri kaplanan örneklerle göre daha düşük olduğu belirlenmiş ve farklılık istatistiksel açıdan önemli düzeyde bulunmuştur.

Küp kesilmiş örneklerde ise K-10, K-20 ve K-25'de 5 ay depolama sonucunda ortalama likopen kaybı % 60 oranında gerçekleşirken, modifiye nişasta ile kaplanmış örneklerde likopen kaybı Mn-10, Mn-20 ve Mn-25 kodlu örneklerde

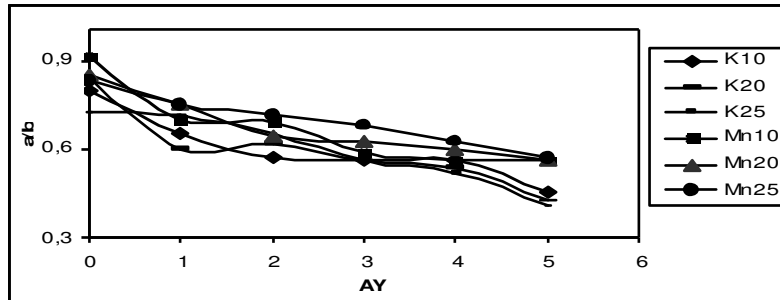
sırasıyla % 44, % 37 ve % 40 olarak bulgulanmıştır. Kaplanmış örneklerde en az likopen kaybının -20 °C'lik depolama sıcaklıklarında gerçekleştiği belirlenmiştir. Lisieweska ve Kmiecik (2000) dondurulmuş küp domateslerle yaptıkları çalışmada -20°C ve -30 °C'de depoladıkları işlem görmemiş küp domateslerde likopen içeriğinin 12 aylık depolama sonunda -30 °C'de depolanan örneklerde -20°C'de depolananlardan daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir (2).

Örneklere ait renk değerleri Şekil 1'de verilmiştir. Kaplanmış örneklerin  $a^*/b^*$  değerleri 5. ay sonunda 0,56'ya düşerken bu değer kontrol örneklerinde 0,41-0,46 arasında değişim göstermiştir. Kaplanmış örneklerin kırmızılık değerinin kontrol örneklerine göre % 26 daha yüksek olduğu bulgulanmıştır. Davis ve ark. domates ve domates ürünlerini materyal olarak kullandıkları çalışmada likopen miktarları ile  $a^*/b^*$  değerleri arasında doğrusal ilişki olduğunu belirtmişlerdir (7).

Çizelge-1: Örneklerin likopen ( $\mu\text{g}$  likopen/ g örnek) içeriklerinin aylara göre dağılımı

Örnek Kodu	AY					
	0	1	2	3	4	5
K-10	33.8	15.79	14.77	14.69	13.48	13.45 <sup>a</sup>
K-20	33.8	22.45	22.44	17.87	13.86	13.28 <sup>a</sup>
K-25	33.8	23.56	23.52	17.66	13.48	13.41 <sup>a</sup>
Mn-10	33.8	33.73	30.81	22.33	21.96	18.86 <sup>b</sup>
Mn-20	33.8	28.80	28.58	24.90	21.86	21.10 <sup>b</sup>
Mn-25	33.8	31.77	31.66	21.40	20.75	20.17 <sup>b</sup>

<sup>a-b</sup> rakamlar arasındaki farklılık  $p<0,05$  düzeyinde önemlidir.



Şekil-1:  $a^*/b^*$  değerlerinin aylara göre değişimi

## Türkiye 9. Gıda Kongresi; 24-26 Mayıs 2006, Bolu

Yapılan duyuşal test sonuçlarına göre 5 aylık depolama sonunda kontrol örneklerinin sıralama puanları K-10, K-20 ve K-25 için sırasıyla 14, 13 ve 16 olarak belirlenmiştir. Kaplama yapılmış örneklerin sıralama testi puanları ise Mn-10 için 32; Mn-20 için 38 ve Mn-25 için 34 olarak belirlenmiştir. Kaplama yapılmış örneklerin renk puanları kontrollere göre % 40 fazla olduğu belirlenmiştir. Kaplanmış ve kontrol örneklerinin arasındaki farklılığın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ( $p<0,05$ ). Depolama sıcaklıklarındaki farklılığın ise renk üzerinde görsel olarak etkili olmadığı belirlenmiştir. Literatürde kaplanmamış küp domateslerin duyuşal değerlendirilmesinde  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$ 'de depolanan örneklerin duyuşal açıdan daha iyi olduğu belirtilmiştir (2).

### **Sonuç**

Daha önce yapılan çalışmalarda endüstriyel olarak dondurulmuş ürünlerde renk kayıplarının önlenmesi amacıyla modifiye nişasta ile kaplamaya yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Sonuçlara göre modifiye nişastanın renk kayıplarını önlemek amacıyla alternatif bir uygulama olabileceği belirlenmiştir. Daha sonra yapılacak çalışmalarda kaplama maddesinin konsantrasyonu ve süresi değiştirilerek bu parametrelerin optimizasyonu üzerinde çalışılmasının yararlı olacağı düşünülmektedir.

### **Teşekkür**

Çalışmaya destek veren Özgü Özgörkey A.Ş'ye teşekkürlerimizi sunarız.

### **Kaynaklar**

- 1.Cemeroğlu, B., Yemenicioğlu, A. Ve Özkan, M., 2001. Meyve ve Sebzelerin Bileşimi Ve Soğukta Depolanmaları. Gıda Tek. Der. Yayın no,24. 111-113 s., Ankara.
2. Lisieweska Z. and Kmiecik W., 2000. Effect of storage period and temperature on the chemical composition and organoleptic quality of frozen tomato cubes. Food Chemistry 7:167-173.
3. Williams D. C., Lin M. H., Chen A. O., Pangborn R.M. and Whitaker, J. R. 1986; Food Technol. 40 (6): 130.
4. Gardener H. W. , 1980. *Lipid enzymes*. In autooxidation in Food and Biological Systems. Plenum Pres, New York.
- 5.Yıldız, H. 2004. Domates Salçası Üretiminde Elektroplazmoliz Uygulamasının, Salça Kalitesi Ve Verimi Üzerine Etkilerinin Araştırılması, Ege Üni., Fen Bilimleri Ens. Bornova, İzmir (Doktora Tezi).
- 6.Altuğ T., 1993. *Duyuşal Test Teknikleri*. E.Ü. Müh. Fak. Ders Kitapları Yayın No: 28, 19 s, İzmir.
7. Davis A. R., Fish W. W. and Veazie P. P., 2003. A Rapid spectrophotometric Method for analyzing Lycopene Content in Tomato and Tomato Products. Postharvest Biology and Tech. 28: 425-430.