

Şeker Mısırın (*Zea mays saccharata*) Dondurularak Depolanması

Ahmet Faik Koca, İlkay Koca, Münir Anıl, Bülent Karadeniz*

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Mühendislik Fakültesi Gıda Mühendisliği Bölümü,
Samsun

*bulentkaradeniz@hotmail.com

Özet

Şeker mısır, ülkemizde gittikçe üretimi artan bir tahıl çeşididir. Daha çok suda haşlanarak, közlenerek taze şekilde tüketilmekte, konserve edilerek veya dondurularak depolanmaktadır. Bu çalışma, tanelenmiş, dilimlenmiş ve koçanlı olarak dondurulmuş şeker mısırın kalitesi üzerine dondurarak depolamanın etkisini belirlemek amacıyla yapılmıştır. Araştırmada kullanılan taze şeker mısırlar 3 kısma ayrılmış; tanelenmiş, dilimlenmiş ve koçanlı olarak haşlanmıştır. Haşlanmış örnekler suya daldırılarak soğutulmuş ve süzildükten sonra -20 °C'de dondurulup 6 ay depolanmıştır. Depolanan örneklerde pH, tiyobarbiturik asit (TBA) sayısı, nişasta, toplam şeker ile toplam karotenoid analizleri yapılmış ve duyuşal özellikler incelenmiştir. Elde edilen veriler istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Depolama sonunda, pH, TBA sayısı, nişasta, toplam şeker ve toplam karotenoid değerleri ile duyuşal özellikler üzerine işlemlerin (taneleme, dilimleme ve koçanlı) etkisi önemli ($p<0.05$) bulunmuştur. 6 ay depolama sonunda, TBA sayısı, toplam şeker ve toplam karotenoid değerleri ile duyuşal özellikler dikkate alındığında koçanlı şekilde dondurmanın en uygun işlem olduğu görülmüştür.

Anahtar kelimeler: *Zea mays*, Şeker mısır, Depolama

Giriş

Şeker mısır, taze veya konserve edilmiş olarak tüketilmek üzere yetiştirilen bir kültür bitkisidir. Ülkemizde yetiştiriciliği gittikçe artmaktadır (1). Mısır dünyada en fazla tüketilen gıdalar arasındadır. Karotenoid bileşiklerden lutein ve zeaksantin önemli kaynağıdır (2). Şeker mısır, bileşim açısından diğer mısırlardan farklıdır. Süt olum döneminde daha yüksek şeker içeriğine sahip olup, tanesinde daha fazla protein ve yağ bulundurmaktadır (3). Şeker mısır, sade olarak veya çeşitli yemeklere ve salata garnitürlerine eklenerek tüketilmektedir (3). Konserve edilmiş veya dondurulmuş ürün, yetiştirme sezonu dışında şeker mısır tüketimi olanağı sağlamaktadır. Bu çalışma, şeker mısırın dondurularak depolanması sırasında kalitede değişimi belirlemek amacıyla yapılmıştır.

Materyal ve Yöntem

Çalışmada kullanılan şeker mısırlar, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Ziraat Fakültesi Tarla Bitkileri Bölümünden sağlanmıştır. Taze örneklerin ortalama su içeriği % 68.82, ham protein % 3.85, ham yağ % 1.11, kül % 0.80 ve ham selüloz %

3.02'dir. Hasat sonrası örnekler 3 gruba ayrılmış: birinci grup tanelenerek, ikinci grup 2.5 cm genişliğinde koçanlı olarak kesilerek, üçüncü grup ise koçanlı olarak haşlanmıştır. Haşlama süresi, peroksidaz testiyle (4) belirlenmiştir. Haşlanan örnekler buzlu suya daldırılarak soğutulmuş, süzölmüş ve 1 kg'lık poşetler içerisinde havası alınarak -20 °C'de dondurulmuştur.

Örneklerde; kuru madde, pH (4), TBA sayısı (5), nişasta (6), toplam şeker (4) ve toplam karotenoid (7) analizleri yapılmıştır. Mısırdaki duyuşal özellikler renk ve görünüş, tat ve koku ile yapı açısından incelenmiş, her bir parametre 9 puan üzerinden değerlendirilmiştir (8). Veriler, SPSS 12.0 bilgisayar paket programı kullanılarak tek yönlü ANOVA ve Duncan çoklu karşılaştırma testleri ile değerlendirilmiştir.

Bulgular ve Tartışma

Depolanmış örneklere ait bazı analiz sonuçları Çizelge 1'de, duyuşal özellikler Şekil 1'de sunulmuştur. Örneklerin pH, TBA sayısı, nişasta, toplam şeker ve karotenoid değerleri ile duyuşal özelliklerden tat puanları üzerine işlemlerin etkisi önemli ($p < 0.05$) bulunmuştur.

Çizelge 1. Dondurularak depolanmış şeker mısıra ait özellikler (ortalama± standart sapma)

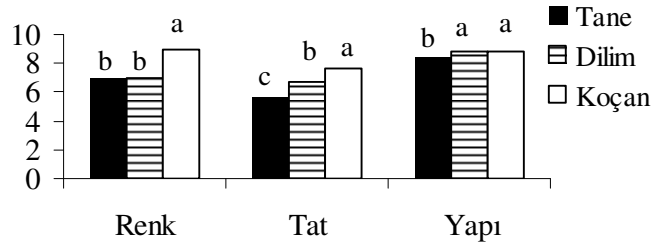
İşlem	TBA sayısı (µg/kg)	pH	Nişasta (%, K.M.)	Topl. şeker (%, K.M.)	Topl. karotenoid (µg/g, K.M.)
Taneleme	66.3±3.90a	6.52±0.03a	54.80±1.58 b	9.40±0.12b	27.85 ±0.1a
Dilimleme	19.5±3.90b	6.46±0.06a	58.35±0.29a	9.25±0.01b	24.67±0.49b
Koçanlı	23.4±0.00b	6.35±0.01b	56.82±0.00ab	10.47±0.01a	27.66±1.51a

*Aynı harfle belirtilen özellikler arasında istatistiksel olarak fark yoktur ($p > 0.05$).

TBA sayısı, yağ ve yağlı gıdalarda otooksidasyon sonucu oluşan ransiditenin belirlenmesinde kullanılan bir yöntemdir. Rhee ve Watts (9), TBA testinin donmuş bezelyede lipid oksidasyonun izlenmesinde de kullanılabileceğini bildirmişlerdir. Depolamanın başlangıcında haşlanmış örneklerde TBA sayısı 0.00 µg/kg bulunurken, depolanmış örneklerde 19.5-66.3 µg/kg arasında belirlenmiştir. Bu, ürünlerin az da olsa oksidasyona uğradığını göstermektedir. TBA sayısı en yüksek tanelenmiş mısırlarda bulunmuştur.

Koçanlı örneklerin pH'sı tanelenmiş ve dilimlenmiş örneklere göre daha düşük bulunmuştur. Depolamanın başlangıcında tanelenmiş, dilimlenmiş ve koçanlı örneklerde sırayla pH 6.53, 6.55 ve 6.61 olarak belirlenmiştir. Buna göre, depolama ile pH'daki en fazla değişim koçanlı olarak dondurulan örneklerde olmuştur. Depolamanın başlangıcında tanelenmiş, dilimlenmiş ve koçanlı örneklerde sırayla nişasta % 59.65, 60.92 ve 57.17; toplam şeker % 9.69, 9.29 ve

10.67 olarak belirlenmiştir. Dondurulmuş örneklerde nişasta ve toplam şeker içeriği biraz düşmüştür. Bu durum, dondurma ve çözme işlemlerinden kaynaklanmış olabilir. Toplam şeker içeriği en yüksek koçanlı olarak depolananlarda belirlenmiştir. Şekil 1'den de görüldüğü gibi, bu durum koçanlı ürünün tat puanlarına da yansımıştır. Azanza ve ark. (10) tarafından da bildirildiği gibi, şeker mısırdaki tat, toplam şeker ve sakaroz miktarıyla orantılıdır.



Şekil 1. Farklı işlemlerle dondurulmuş şeker mısırın duyu özellikleri (p<0.05)

Mısıra renk veren bileşikler olan karotenoidler, ortalama olarak en yüksek tanelenmiş ürünlerde belirlenmiş, ancak bu durum duyu renk puanlarına yansımamıştır (Şekil 1). Hammaddede göre depolanmış örneklerdeki toplam karotenoid kaybı en fazla koçanlı örneklerde olmuştur. Bilindiği gibi, karotenoidler işleme ve depolama süresince oksidasyona duyarlıdır. Oksidasyonda oksijen, metaller, enzimler, doymamış yağlar, prooksidanlar, anti-oksidanlar, ışık, yüzey alanının artışı gibi faktörler etkilidir (11). Dondurma öncesinde toplam karotenoid tanelenmiş, dilimlenmiş ve koçanlı örneklerde sırasıyla; 28.70, 25.47 ve 39.23 µg/g olarak belirlenmiştir. Görüldüğü gibi, haşlanmış mısırların karotenoid içeriği birbirinden farklı olup, koçanlı mısırların karotenoid içeriği daha yüksektir. Bu durum, Scott ve Eldridge (12)'nin dondurulmuş ve konserve edilmiş mısırların karotenoid kompozisyonlarını inceledikleri çalışmalarında da bildirdikleri gibi, taneleme ve dilimleme sırasında mısırın perikarp tabakasının zarar görmesinin sonucu olabilir.

Sonuç

Bu çalışmada, taze mısırlar tanelenmiş, dilimlenmiş ve koçanlı şekilde dondurularak depolanmıştır. 6 ay depolanan ürünlerin duyu ve kimyasal analiz sonuçları genel olarak incelendiğinde, şeker mısırların koçanlı dondurulmasının en uygun işlem olduğu söylenebilir.

Kaynaklar

1. Coşkun MB, Yalçın İ, Özarslan C. 2006. Physical properties of sweet corn seed (*Zea mays saccharata* Sturt.). J Food Engin, 74: 523–528.

Türkiye 10. Gıda Kongresi; 21-23 Mayıs 2008, Erzurum

2. de Oliveira GPR, Rodriguez-Amaya DB. 2007. Processed and prepared corn products as sources of lutein and zeaxanthin: Compositional variation in the food chain. *J Food Sci*, 72: 79-85.
3. Öktem A, Öktem AG. 2006. Bazı şeker mısır (*Zea mays saccharata* Sturt) genotiplerinin Harran Ovası koşullarında verim karakteristiklerinin belirlenmesi. *U.Ü. Zir Fak Dergisi*, 20: 33-46.
4. Cemeroglu B. 1992. *Meyve ve Sebze İşleme Endüstrisinde Temel Analiz Metotları*. Biltav Yayınları, 381 s, Ankara.
5. Tarladgis BG, Watts BM, Younathan MT. 1960. A distillation method for the quantitative determination of malonaldehyde in rancid foods. *J Am Oil Chem Soc*, 37: 44-48.
6. Özkaya H, Kahveci B. 1990. *Tahıl ve Ürünleri Analiz Yöntemleri*. Gıda Teknolojisi Derneği Yayınları No:14, 152 s, Ankara.
7. Chan HT, Cavaletto CG. 1982. Aseptically packaged papaya and guava puree: Changes in chemical and sensory quality during processing and storage. *J Food Sci*, 47:1164-1174.
8. Müftügil N. 1984. Havuç ve Karnabahar'ın Birer Çeşitlerinin Derin Dondurulması Üzerine Çalışmalar. Tübitak Marmara Bilimsel ve Endüstriyel Araştırma Enstitüsü Beslenme ve Gıda Teknolojisi Bölümü, Proje No: 0501538001. Yayın No:83, Gebze.
9. Rhee KS, Watts BM. 1966. Lipid oxidation in frozen vegetables in relation to flavor change. *J Food Sci*, 31: 675-679.
10. Azanza F, Juvik JA, Klein BP. 1994. Relationships between sensory quality attributes and kernel chemical composition of fresh-frozen sweet corn. *J Food Qual*, 17: 159-172.
11. Rodriguez-Amaya, DB. 2001. *A Guide to Carotenoid Analysis in Foods*. Ilsi Press. International Life Sciences Institute, 64 p, One Thomas Circle, N.W. Washington, DC.
12. Scott CE, Eldridge AL. 2005. Comparison of carotenoid content in fresh, frozen and canned corn. *J Food Comp Anal*, 18: 551-559.