

Balkabağının Ozmotik Kurutulmasında Şeker Çözeltilisine Tuz İlavesinin Kuruma Kinetiğine Etkisi

Dilek Gürbüz, E. Özgül Evranuz*

İTÜ, Kimya-Metalurji Fakültesi, Gıda Mühendisliği Bölümü, Maslak, İstanbul
* evranuz@itu.edu.tr

Özet

Balkabağı 1 cm³ büyüklüğünde doğranarak, %40, %50 ve %60 şeker çözeltileri ile bu şeker çözeltilerine %0,5, %1 ve %2 tuz ilave edilerek hazırlanan tuz katkılı şeker çözeltileri içinde ozmotik kuruma kinetiği incelenmiştir. Ozmotik kurutma işlemine, katı:çözelti oranı 1:25 olmak üzere, oda sıcaklığında 7 saat devam edilmiştir. İşlem süresi içinde ilk iki saatte 30 dak. ara ile daha sonra 4., 6. ve 7. saatlerde olmak üzere örneklerin ağırlık kaybı, su kaybı, su miktarı ve kuru maddesindeki artış saptanmıştır. Ağırlık kaybı ozmotik çözeltinin konsantrasyon artışı ve zaman ile artmıştır. Şeker çözeltilerine uygulanan tuz ilavesi etkili olmuş ve şeker konsantrasyonlarındaki artış ile sağlanan etkinin, düşük konsantrasyondaki şeker çözeltilerine %1-2 tuz ilave edilerek sağlanabileceği gözlenmiştir.

Ozmotik kurutma verilerine Henderson ve Pabis, Lewis, Page modelleri uygulanmış ve korelasyon katsayıları (R²), kıkare (X²) ve hata kareleri ortalamasının karekökü (RMSE) karşılaştırılarak en uygun modelin Page modeli olduğu bulunmuştur. Fick difüzyon eşitliğinden hesaplanan difüzyon katsayıları 5,29-9,28x10⁻⁹ m²/s aralığındadır.

Anahtar kelimeler: Balkabağı, ozmotik kurutma, kuruma kinetiği

Giriş

Ozmotik kurutma, yüksek ozmotik basınca sahip çözeltiler içine daldırılan yüksek nemli gıdaların (taze meyve ve sebze, et, peynir, balık) içerdikleri suyun, ozmatik basınç farkının yarattığı itici gücün etkisiyle, kısmen uzaklaştırılması işlemidir. Ozmotik çözeltiler olarak derişik sakaroz ve glukoz ve/veya tuz çözeltileri veya bunların karışımı kullanılmaktadır (1). Kurutularak veya dondurularak mufaza edilecek olan meyve ve sebzelere uygulanan ozmotik kurutma işleminin, son ürünün kalitesini geliştirdiği birçok araştırmada belirtilmiştir (2, 3).

Balkabağı karotenoidler, kalsiyum ve potasyum gibi mineraller açısından oldukça zengin, sodyum içeriği çok düşük olan bir sebzedir (4, 5). Bu özellikleri ile iyi bir besin ve/veya katkı maddesi olarak tüketilebilme

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

potansiyeli vardır. Bu çalışmanın amacı, balkabağının ozmotik kurutulmasında, çözeltideki şeker ve tuz miktarının kuruma kinetiğine etkisini belirlemektir.

Materiyal ve Yöntem

Bu çalışmada İstanbul'da bir semt pazarından satın alınan Adapazarı balkabağı kullanılmıştır. Balkabağı dilimleri 1cm^3 küpler halinde doğranmıştır. Ozmotik çözeltiler olarak %40, %50, %60 şeker çözeltileri ve bu çözeltilerin her birine %0.5, %1 ve %2 oranlarında tuz ilave edilerek hazırlanan tuzlu şeker çözeltileri kullanılmıştır. İşlem katı:çözelti oranı 1:25 olmak üzere, oda sıcaklığında yapılmış ve işlem süresi 7 saat olarak belirlenmiştir. İşlem süresi içinde ilk iki saatte 30 dak ara ile daha sonra 4., 6. ve 7. saatlerde olmak üzere örneklerin aşağıda tanımlanan özellikleri saptanmıştır.

- Ağırlık kaybı, örneğin başlangıçtaki ağırlığı ile herhangi bir t zamanındaki ağırlığı arasındaki farkının başlangıç ağırlığına oranının yüzde olarak ifadesi,
- Su miktarı, herhangi bir t zamanında örneğin su miktarı, (g su/g kuru madde),
- Su kaybı, herhangi bir t zamanında hesaplanan su miktarı kaybının örneğin başlangıçtaki kuru madde miktarına oranı (g su/g ilk kuru madde),
- Katı madde artışı herhangi bir t zamanında hesaplanan katı madde artışı miktarının örneğin başlangıçtaki kuru madde miktarına oranı (g katı madde/g ilk kuru madde).

Ozmotik kurutmanın ilk 4 saatlik uygulaması sonunda elde edilen veriler tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Duncan testi kullanılarak SPSS programı ile analiz edilmiştir.

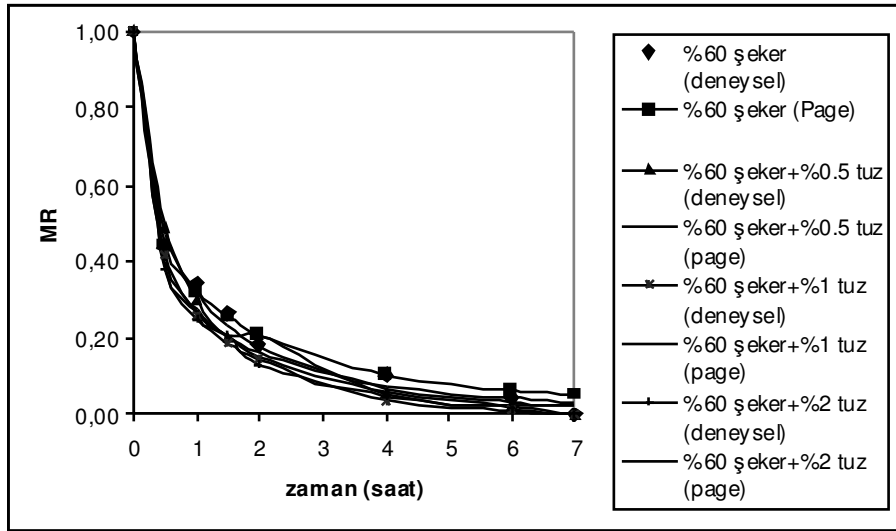
Ozmotik kurutma işleminin modellenmesinde Handerson ve Pabis modeli, Lewis modeli ve Page modelleri uygulanmıştır (6). Çalışmada son olarak, Fick difüzyon eşitliğinin küp şeklindeki cisimler için yapılan çözümünden yararlanılarak hesaplanan, difüzyon katsayıları $5,29-9,28 \times 10^{-9} \text{ m}^2/\text{s}$ aralığında bulunmuştur.

Bulgular ve Tartışma

Balkabağı örneklerinde ağırlık kaybı ozmotik çözeltinin konsantrasyon artışı ve zaman ile artmıştır. Şeker çözeltilerine ilave edilen tuz ile ağırlık kaybının daha da arttığı gözlenmiştir. Ozmotik kurutma sırasında, ağırlık kaybı, su miktarı, su kaybı ve katı madde artış hızlarında büyük değişimler, işleminin ilk 30 dakikası içinde olmuştur. Ozmotik çözeltilere tuz ilavesi, ağırlık kaybının artmasını sağlamıştır. Deneysel veriler, yüksek şeker konsantrasyonuna sahip çözeltiler ile elde edilen ağırlık kaybının, düşük konsantrasyonda şeker çözeltisine %1-2

oranında tuz ilavesi ile elde edilen çözeltiyle de sağlanabileceğini göstermiştir. Örneğin, %40 şeker + %2 tuz, %50 şeker + %2 tuz ve %60 şeker çözeltileri ile elde edilen kuruma derecesi arasında istatistiksel olarak fark bulunmamıştır. Şeker konsantrasyonundaki artış, örneğin katı madde miktarında önemli bir artışa neden olmazken, şeker çözeltilerine tuz ilave edildiği zaman, örneklerin katı maddesinde artış gözlenmiştir.

DeneySEL verilerin modellenmesinde yararlanılan matematiksel eşitliklerden en yüksek korelasyon katsayısı, en düşük kare ve hata kareleri ortalamasının karekökü (RMSE) Page modeli ile elde edilmiştir. Şekil 1'de %40 şeker çözeltisi için deneySEL veriler Page eşitliği ile elde edilen teorik değerlerle karşılaştırılmaktadır.



Şekil 1. Page modelinden hesaplanan verilerin deneySEL verilerle karşılaştırılması

Sonuç

Bu çalışmada balkabağının ozmotik kurutulmasında şeker çözeltilerine az miktarlarda tuz ilavesi yapılmasının etkili olduğu ve şeker konsantrasyonlarındaki artış ile sağlanan etkilerin düşük konsantrasyondaki şeker çözeltilerine %0.5 veya %1 oranında tuz ilave edilerek sağlanabileceği gözlenmiştir. Balkabağının, özellikle karotenoidler, kalsiyum ve potasyum gibi mineraller açısından oldukça zengin, sodyum içeriğinin çok düşük olması, iyi bir katkı maddesi potansiyelinin bulunduğunu göstermektedir. Sebze çorbalarında kullanıldığı ve ekme ununa katıldığına dair çalışmalar vardır (7).

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

Bu çalışma, ülkemizde yetiştirilen balkabağının kaliteli bir şekilde muhafazası için uygulanabilecek bir yöntem olarak önerilmekte, ozmotik kurutmanın kalite üzerine ve kurutma veya dondurma işlemlerine etkisinin incelenmesinin önemli araştırma konuları olduğu düşünülmektedir.

Kaynaklar

1. Torreggiani, D., 1993, Osmotic dehydration in fruit and vegetable processing, *Food Research Int.*, 26, 59-68.
2. Jayaraman, K.S., Gupta, D.K.D., Rao, N.B., 1990, Effect of pretreatment with salt and sucrose on the quality and stability of dehydrated cauliflower, *Int. J. Food Sc. and Technol.*, 25, 47-60
3. Kumar, H.P., Radhakrishna, K., Nagaraju, P.K. ve Rao, D.V., 2001, Effect of combination drying on the physico-chemical characteristics of carrot and pumpkin, *J. Food Process. Preserv.*, 25, 447-460.
4. Anon. 2005. USDA National Nutrient Database for Standard Reference <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>
5. Murkovic, M., Mülleder, U., Neunteufl, H., 2002, Carotenoid Content in Different Varieties of Pumpkins, *J. Food Comp. and Anal.*, 15, 633-638
6. Doymaz, I., Pala, M., 2002, Hot air drying characteristics of red pepper, *J. Food Eng.*, 55, 331-335.
7. Pritchka, N. M., Novokreschonova, L. V., Piskunova, G.V., Morris, E.R., 1998, Large enhancements in loaf volume and organoleptic acceptability of wheat bread by small additions of pumpkin powder: possible role of acetylated pectin in stabilising gas-cell structure, *Food Hydrocolloids*, 12, 333-337.