

Fırında Pişirme İşleminde Yüzey Isı Aktarım Katsayısının Belirlenmesi

Melike Sakin^{*}, M. Erman Türkkan, Figen Kaymak Ertekin^{**}

Ege Üniversitesi, Gıda Müh. Böl., Bornova, İzmir

^{*} melike.sakin@ege.edu.tr ; ^{**} figen.ertekin@ege.edu.tr

Özet

Fırında pişirme, gıda endüstrisinde yaygın olarak kullanılan bir işlem olup temelde, ısıtma ortamına konan ürünün, istenen sıcaklığa kadar ısıtılması ve eşzamanlı olarak kurutulması prensibine dayanmaktadır. İşlenen ürünün mikrobiyolojik yükünün indirgenmesi, nem içeriğinin azaltılması, renk, koku ve tat gelişimi gibi üründe fiziksel ve kimyasal birçok değişimin gerçekleşmesine olanak sağlar.

Fırın koşullarından fırın ortam sıcaklığı, ısıtıcı yüzey sıcaklıkları, fan varlığı/hava hızı pişirme işleminin etkinliğini ve toplam işlem süresini doğrudan etkileyen faktörlerdir. Sözü edilen tüm faktörlerin fırında pişirme işlemine etkisi, ürün yüzeyinde ısı aktarım katsayısı terimi ile ifade edilebilir.

Bu çalışmada, fırında pişirme işleminde yüzey ısı aktarım katsayısının, deneysel ve matematiksel yöntemlerle hesaplanması ve bu değerlerin fırın sıcaklığı ve fan varlığı ile değişiminin belirlenmesi amaçlanmıştır. Silindirik geometrisindeki Alüminyumun 70- 220 °C fırın sıcaklık aralığında, fansız ve fanlı fırın (0 ve 0.56 m/s hava hızı) koşullarında elde edilen deneysel ısınma eğrilerinden "Lumped Kapasitans Yöntemi" ve "Nusselt Korelasyonları" na göre konveksiyon ısı aktarım katsayısı hesaplanmıştır. "Lumped Kapasitans" yöntemine göre 70-220 °C sıcaklık aralığında konveksiyon ısı aktarım katsayısı, fansız fırın koşulunda 8-12 W/m²K, fanlı fırın koşulunda ise 25-27 W/m²K arasında değişmektedir. "Nusselt Korelasyonları" kullanılarak aynı ortam sıcaklıklarında hesaplanan konveksiyon ısı aktarım katsayıları, fansız fırında 5-6 W/m²K, fanlı fırın koşulunda ise 10 W/m²K olarak bulunmuştur.

Radyasyon ısı aktarım katsayısı fırında hava hızı koşulundan etkilenmeyip belirtilen sıcaklık aralığında 4-7 W/m²K arasında değişmiştir. Her iki yöntemle elde edilen sonuçlar birbiriyle ve literatürle karşılaştırılmıştır. "Lumped Kapasitans Yöntemi" sonuçlarının literatürle uyumu yüksek olduğu halde "Nusselt Korelasyonları"nın daha düşük sonuçlar vermesi basitleştirilmiş denklik kullanımına atfedilmiştir.

Anahtar kelimeler: Fırında pişirme, ısı aktarım katsayısı, konveksiyon, radyasyon

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