



GIDA MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ
Department of Food Engineering

Isı ve Kütle Transferi Ders Sunumu

Dersin Adı: GM 204 – Isı ve Kütle Transferi

Dersin Hocası: Doç. Dr. Ahmet AKKÖSE

atauni.edu.tr    Atauni1957

Giriş

- *Gıda maddelerinin ısıtılması veya soğutulması, gıda maddeleri işleyen fabrikalarda çok sık uygulanan işlemlerdir. Örneğin meyve, sebze, et ve süt ürünlerinin depolanmasında ortamdan ısı uzaklaştırılarak soğutma işlemi gerçekleştirilir. Pişirme, pastörizasyon, sterilizasyon, evaporasyon ve kurutma gibi işlemlerde ise ortama ısı ilavesi söz konusudur.*

Giriş

- *Isı transferi, ısıtma ve soğutma işlemlerini kapsayan bir temel işlem (unit operasyon) olduğu için, gıda işletmelerindeki proseslerin tasarımında önemle üzerinde durulması gereken bir konudur.*
- *Özellikle gıda maddelerinin işlendiği prosesler söz konusu olduğunda ısı transferiyle ilgili bilgiler daha büyük bir önem arz etmektedir. Bunun en önemli nedeni gıda maddelerinin ısıya karşı hassas olmalarıdır.*

Giriş

- *Isı transferi,*
 - ✓ *kondüksiyon (iletim),*
 - ✓ *konveksiyon (taşınım)*
 - ✓ *radilyasyon (ışınım)*

olmak üzere üç farklı mekanizma ile gerçekleşebilir.

Giriş

- *Kondüksiyon, bir madde içerisinde veya bir maddeden diğerine, maddeyi meydana getiren moleküllerin yerleri değişmeksizin, moleküller arası kinetik enerji değişimi yoluyla ısı transferidir. Isıtma veya soğutma işlemleri sırasında, katı veya oldukça viskoz gıda maddeleri içindeki veya arasındaki ısı transferi bu mekanizma ile gerçekleşmektedir. Kondüksiyonla ısı transferi için diğer bir teori de, özellikle metallerde bulunan serbest elektronlar üzerinden termal enerjinin iletilmesini içeren, elektron kaymasıdır.*

Giriş

- *Konveksiyonla ısı transferinde enerjinin bir akışkan vasıtasıyla taşınımı söz konusudur. Bu esnada ısının kondüksiyonla iletimi, enerjinin depolanması ve karışma hareketlerinin ortak etkisiyle taşınımın ısı transferi gerçekleşir. Gazların ve sıvıların ısıtılması ve soğutulması sırasında akışkan katmanları katı yüzeyler ile ısı değişimini taşınım yoluyla gerçekleştirir.*

Giriş

- *Konveksiyona örnek olarak borulu bir ısı değiştirici içinden geçen gıda maddesine ısı transferi gösterilebilir. Bu durumda ısı boru duvarından akışkana kondüksiyonla, enerjinin depolanması yoluyla ve akışkanın karışma hareketiyle taşınmaktadır.*

Giriş

- *Konveksiyonla ısı transferinin serbest (doğal) ve zorlanmış konveksiyon olmak üzere iki şekli vardır. Tabii konveksiyonda sıcaklık değişiminin neden olduğu yoğunluk farkından dolayı bir hareketlilik meydana gelirken, zorlanmış konveksiyonda akış hareketini sağlamak veya hızlandırmak için fan veya pompa gibi yardımcı ekipmanlar kullanılmaktadır.*

Giriş

- *Radyasyonla ısı transferi, enerjinin yüksek sıcaklıktaki bir maddeden daha düşük sıcaklıktaki bir maddeye elektromanyetik dalgalarla taşınımını ifade etmektedir. Bu tür ısı transferinde iki madde arasındaki sıcaklık farkı ile maddelerin yüzeylerine ait özelliklerin çok büyük önemi vardır. İletim ve taşınımın tersine, ışınım yayılmak için fiziksel bir ortama ihtiyaç duymaz, tam vakumda bile yayılabilir.*

Giriş

- *Soğuk bir odada asılı bulunan ılık karkas yüzeyinden daha soğuk olan duvar yüzeylerine doğru hareket eden ısı, radyasyonla ısı transferine örnek olarak verilebilir. Aynı tür ısı transferi ekmeğin pişirilmesi sırasında oldukça yüksek sıcaklıktaki fırın duvarlarından daha soğuk olan ekmeğe yüzeyine doğru olmaktadır.*