

# MİKRODALGA FIRINLAR

Sedat VELİOĞLU\*  
Sibel TÜRKÜÇAR\*\*

**K**adının iş hayatında daha fazla yer alması, evinin mutfağına ayırabileceği zamanı azaltmış; hazır yemek üretimi ve tüketimini yaygınlaştırmış ve bunun sonucunda da mikrodalga fırın olarak adlandırılan fırınlar gibi birtakım teknoloji ürününün piyasaya çıkmasını zorunlu kılmıştır. Mikrodalga fırını yemekleri çok kısa sürede pişirmesi, hazır yemekleri anında ısıtması, son derece düşük enerji tüketmesi ve teknolojinin giderek gelişmesi sonucu fiyatlarının azalması gibi nedenlerle dünyada giderek daha geniş kullanım alanı bulmaktadır. Bu yazıda, ülkemiz mutfaklarında da yavaş yavaş yer almaya başlayan mikrodalga fırınların çalışma ilkelerinden ve özelliklerinden söz edilecektir.

Elektromanyetik spektrumda yer alan dalgalar farklı özelliktedirler. İnsanların en çok yararlandığı görülebilir ışık spektrumu, doğru akım (sıfır) dan başlayarak, kozmik ışınlarla (sonsuz frekansa) kadar uzayan yelpazenin yalnızca bir dilimidir. Güç akımı, telefon, radyo, haberleşme bantları, mikrodalgalar, kızılötesi, görünür ultraviyole, X ışınları, gama ışınları, katot ve kozmik ışınlar spektrumları değişen frekansların sonucudur. Mikrodalgalar, elektromanyetik spektrumda radyo dalgaları ile görünür ışık arasında kalan bölgede yer almaktadır. Frekansları 900-30000 Megahertz arasındadır. Fırınlarda kullanılan dalgaların, radar dalgaları ile karışmaması ve pişirmeye en uygun olması nedeniyle fırınlar için 2 ayrı frekans verilmiştir. Bunlar 915 MHz ve 2450 MHz olmakla birlikte, mikrodalga fırınlarda 2450 MHz frekansındaki dalgalar kullanılmaktadır.

Mikrodalga fırınlar temel prensipte diğer fırınlardan ayrılmaktadır. Normal fırınlarda ısı, gıdaya dışarıdan içeriye doğru iletilmekte ve bu da uzun zaman almaktadır. Örneğin fırından yeni çıkmış bir ekmeğin kabuk kısmının sıcaklığı 230°C civarında iken, ekmeğin iç kısmının sıcaklığı 100°C'yi geçmemektedir. Mikrodalga fırınlarda ise, ışın doğrudan gıdanın içerisine verilmektedir. Şekilde de görüleceği gibi mikrodalganın etkisiyle gıdadaki dipolar moleküller kendilerini sıraya koymaya çalışırlar. Dalganın her pozitiften negatife değişiminde moleküllerin sırası yeniden değişmektedir.

Bu işlem saniyede 2,45 milyar kez olmakta ve moleküller arasında oluşan sürtünme sonucunda gi-

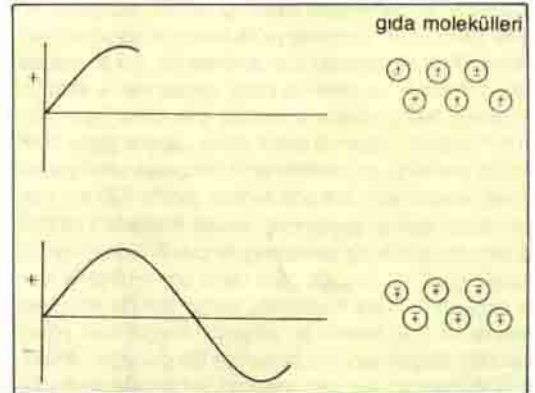


da ısınmaktadır. Mikrodalga fırında pişirilen gıdalarda ısınma işlemi, gıda, fırından çıkarıldıktan sonra da bir süre devam eder.

Normal fırınlarda işlem, sıcaklık ve zaman ile ilişkililikten, mikrodalga fırında yalnızca zaman söz konusudur. Mikrodalgalar, gıda içerisine girdiğinde etkileri giderek azalmaktadır. Bu ışınların asıl etkisi, 5-8 cm derinliğe kadar olmaktadır. Daha kalın gıdalarda iç kısımların ısınması mikrodalga ile değil, dış kısımdan iç kısma doğru ısı iletimi ile olmaktadır.

Fırında kullanılan mikrodalga, magnetron tüpü adı verilen bir tüpte üretilmektedir. Burada tüp, bir radyo vericisine, gıda ise radyo alıcısına benzetilebilmektedir. Fırının en önemli kısmı bu tüp olup, özellikle yeni modellerde tüpün enerji yaymaya başlaması için herhangi bir ısınma periyoduna gereksinim duyulmamaktadır. Üretilen dalga, düz bir doğru halinde fırın içerisinde hareket etmektedir. Oysa gıdanın homojen bir şekilde ısınabilmesi için, her yönden ışın alması gereklidir. Bu amaçla, ışığı her yönde yansıtabilmek için bazı sistemler geliştirilmiştir. Bu sistemlerin başlıcaları, yansıtıcı pervaneler ve döner anten sistemidir.

Bazı fırınlarda gıda, dönen bir tabla üzerine yerleştirilmekte ve yine metal olan fırın iç yüzeyi, dalgaları yansıtarak daha homojen bir dağılım sağlanmasına yardımcı olmaktadır. Ancak bazı fırınlarda ise



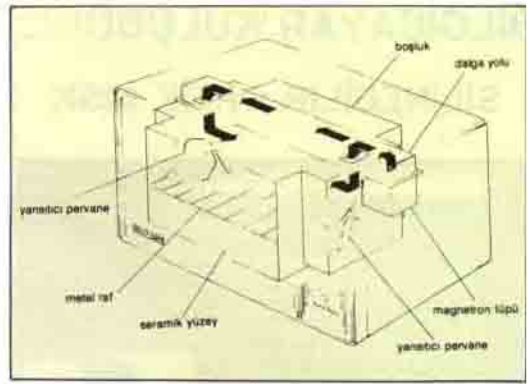
\* A.Ü.Z.F. Gıda Bil. ve Tek. Ana Bl.Dl. Araştırma Gör.  
\*\* A.Ü.Z.F. Bitki Koruma Bl. Araştırma Gör.

korozyonu önlemek amacıyla iç yüzeyi oluşturan çelik, seramik veya plastiklerle kaplanmaktadır.

Mikrodalga, bir cisim üzerine geldiğinde 3 olay ortaya çıkabilmektedir. Bunlar, dalganın yansması, absorbe edilmesi veya geçirilmesidir. Metaller dalgayı yansıtırlarken, su ve gıda maddeleri absorbe etmekte, cam, kâğıt, plastik ve tahta gibi materyaller ise ışını geçirmektedir. Bu durumda pişirme kabı olarak, ışını geçiren materyallerin kullanılabilmesi açıktır. Bazı üretici firmalar tarafından metal kapların kullanılabilmesi bildirilmekte ise de, bu durumda gıda maddesinin yalnızca üst kısmından ışınları alabileceği anlaşılmaktadır. Bu durumda süre uzayacaktır ve enerji kaybı artacaktır. Bir materyalin mikrodalga fırınlarda pişirme kabı olarak kullanılıp kullanılmayacağı, çoğu zaman kabın ambalajı üzerinde belirtilmektedir. Herhangi bir materyalin bu amaca uygun olup olmadığı şu şekilde anlaşılabilir: Denenecek kabın içerisine bir bardak ile birlikte su konur ve fırında 1-2 dakika kadar tutulur. Bu sürenin sonunda su ısındığı halde, bardağın konulduğu kap ısınmamışsa bu materyalin mikrodalga fırında kullanıma uygun olduğu söylenebilir. Mikrodalga fırında kullanılacak pişirme kabının şekli de önem taşımaktadır. Yuvarlak ve derinliği az olan kaplar, köşeli ve derin kaplara göre amaca daha uygundur.

Mikrodalga fırınlar, bazı gıdaların pişirilmesi için son derece uygundur. Bazı gıdalarda ise pişirilmiş ürünün kalitesi orta düzeyde bulunmaktadır. Şüphesiz bu konuda asıl kararı verecek olan tüketicinin kendisidir. Genel olarak kek ve benzeri gıdalar mikrodalga fırında 10 dakika gibi kısa bir sürede pişirilebilmektedir. Oysa bu süre kabuğun renginin kahverengiye dönüşmesi için yeterli olmamaktadır ve genelde kabuk yüzeyi pürüzlü kalmaktadır. İşte bu nedenle gelişmiş fırın tiplerinde mikrodalga ve normal fırın kombine halde yer almaktadır. Bu kombinasyon sonucunda mikrodalganın hız ve ekonomisinden, normal fırının kahverengileştirme ve gevretme etkisinden maksimum düzeyde yararlanılmaktadır.

Mikrodalga fırınların pek çok tipi, programlanabilir tipte yapılmaktadır. Böylece tütün enerji düze-



yi değişik amaçlara göre değiştirilebilmektedir. Yine tütün kesikli olarak çalıştırılabilmesi sağlanmakta; kesinti süreleri programlanabilmekte ve fırın içi nem düzeyine göre magnetron tüpü devreye girip çıkabilmektedir.

Yazının girişinde söz edildiği gibi ışının karakterini belirleyen, dalga boyudur. Elektromanyetik spektrumdaki dalgalar basit olarak iki ana gruba ayrılabilir. Bunlar iyonize dalgalar ve iyonize olmayan dalgalardır. İyonize tipte olanlar X ışınları, gama ışınları ve kozmik ışınlardır ki, bunlar hücrede dönüşümsüz zararlanmalara neden olmaktadır. Mikrodalga fırınlarda kullanılan ışınlar bu zararlı kategoride olmamakla birlikte, birçok ışın insan vücudunda bazı değişikliklere yol açabilmektedir. Etkinin düzeyi, ışının türüne ve süreye bağlı olarak değişmektedir. Güneş ışığının bile bazı durumlarda tehlikeli olabildiği de unutulmamalıdır. Yukarıda belirtildiği gibi her ne kadar fırınlarda kullanılan dalga boyu iyonize ışın olmasa da, gene de fırın dışına sızmaması için, sızınmaz standartları oldukça yüksek tutulmuştur. Örneğin ABD'de yeni üretilen fırınlarda, fırından 5 cm uzaklıktaki sızıntı miktarı 1 milivat/cm<sup>2</sup>'yi ve fırının kullanım süresi boyunca da 5 mw/cm<sup>2</sup>'yi aşmamalıdır. Günümüzde, belki de en güvenli mutfak eşyası diyebileceğimiz bu fırınların kapağında çoğunlukla 2 veya 3 kilit bulunmaktadır. Kilitler açık olduğunda fırın çalıştırılmamakta; fırınların üretimleri de son derece sıkı denetim altında olmaktadır.

