

Gıda Işınlama Uygulamaları

M. Uygun Sarıbay

Türkiye Atom Enerjisi Kurumu, Sarayköy Nükleer Araştırma ve Eğitim Merkezi, Saray mah.

Atom cad. No:27 06980 Kazan/Ankara

mine.uygun@taek.gov.tr

Özet

Yüzyıllar boyunca insanoğlu ürettiği gıdasını nasıl muhafaza edeceği kaygısı taşımıştır. Mikroorganizma ve böcek kontaminasyonu sonucunda depolama, taşıma ve pazarlama sırasında önemli miktarda gıda kayıpları oluşmaktadır. Bütün dünyada insan sağlığını tehdit eden özellikle patojenik bakteriler halk sağlığı açısından ciddi tehlike oluşturmuştur. Bozulmayı kontrol etmek ve gıda güvenliğini artırmak için birçok teknik (pastörizasyon, konserve teknolojisi, dondurma, kimyasal katkı maddeleri) geliştirilmiştir. Işınlama teknolojisini de bu teknikler arasında yer alır. Işınlama teknolojisi, bozulma etmeni olan organizmaları elimine etmek veya azaltmak amacıyla gıdaların, hızlandırılmış parçacık ve ışınların sahip olduğu enerjiye maruz bırakılması işlemidir. Gıda ve Tarım Teşkilatı (FAO), Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA), Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Kodeks Komisyonu (CAC), birçok ışınlanmış gıdanın kalitesi ve güvenliği konusunda ortak çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışmalar sonucunda, ışınlama teknolojisinin tek veya başka bir yöntemle birlikte; gıdaların mikrobiyel güvenliğini sağlayan ve raf ömrünü uzatan bir teknoloji olduğu belirtilmiştir (IAEA 2009). Günümüzde 60'tan fazla ülkede bir veya birden fazla gıda ışınlanmaktadır. Çin, ABD ve Ukrayna'da Dünya'da ışınlanan gıdaların dörtte üçü ışınlanmaktadır. Çin, ışınlanmış gıda ticareti konusunda en önemli ülkelerden biridir ve 200'den fazla onaylı ışınlama tesisi rapor edilmiştir. Buna rağmen, ışınlanmış gıda ticareti beklenen rakamların altında kalmıştır. Bunun en önemli sebebi ise tüketici tarafından yeterince kabul görmemesidir. Bu da tüketicinin korkularından, bilgi eksikliğinden ve radyasyon hakkındaki ön yargılarından kaynaklanmaktadır. Böceklenmenin kontrolü gıda ışınlamanın en yaygın uygulamalarından biridir. Bunun için günümüzde tehlikeli kimyasal maddeler (metil bromür, etilen dibromür) kullanılmaktadır. Bu kimyasal maddeler zehirli gazlar sınıfında yer almaktadır ve birçok ülkede kullanımları yasak veya sınırlandırılmıştır (WHO 2005). Gıdalarda bulunan kimyasal kalıntılar sağlık açısından daha tehlikeli bir durum oluşturmaktadır. Bu nedenle, bilim insanları, gıda ışınlamanın kullanılma olanaklarını tüketiciye anlatmak ve önyargıyı ortadan kaldırmak ile sorumludur.

Anahtar Kelimeler: Gıda ışınlama, tüketici kabulü

Food Irradiation Applications

Abstract

Though the centuries human beings have been concerned about how to preserve food. Contamination with microorganisms and pests cause considerable losses of foods during storage, transportation and marketing. Particularly, pathogenic bacteria that threaten human health are serious hazard to public all over the world. The traditional methods such as pasteurization (by heat), canning, freezing and chemical preservatives are applied to prevent of spoilage and improve food safety. One of the applied techniques is to use food irradiation. Food irradiation is the process that the food is exposed to the energy in the form of speed particles or rays in order to eliminate and reduce organisms. The international bodies including the Food and Agriculture Organization (FAO), the International Atomic Energy Agency (IAEA), World Health Organization (WHO) and Codex Alimentarius Commission (CAC) carry out projects on food irradiation to verify the safety and quality of many irradiated products. As a result of these studies, irradiation used on alone or in combination with other methods could improve the microbiological safety and extend shelf life (IAEA 2009). Nowadays, over 60 countries irradiation is used for one or more foods products. Three quarters of irradiation of foods in the world are carried out by China, USA, Ukraine. China is the most important country in the irradiated food trade. More than 200 approved facilities are reported in China. Despite all, the irradiated food trade has removed below the estimated value. The most important reason is that it has not been commonly accepted by the consumers. This is often related to the fear and prejudice about irradiation and lack of information. The control of insect is one of the most common applications of irradiation technology. Nowadays fumigants (methyl bromide, ethylene dibromide) are used for that and use of these chemical has been forbidden or restricted in most countries (WHO 2005). These chemical reagents are categorized as toxic gases and chemical residues on food are more harmful to health. Consequently, scientists are in charge of explaining food irradiation and removing prejudice in this regard.

Key words: Food irradiation, consumer acceptance

Gıda ışınlama

Gıda ışınlama, paketli ya da yığın haldeki gıdaların γ -ışınları, X-ışınları veya elektronlara maruz bırakılması işlemidir. Gıda ışınlama kırmızı ve kanatlı ette bulunan *E. coli* gibi zararlı bakterileri yok etmek için veya sebze ve meyvelerin daha uzun süre taze kalması için belirlenen dozlarda uygulanan bir işlemdir. Gıda ışınlama işlemi, gıdaların spesifik bir enerji yani iyonize enerji uygulanmasıdır (Arvanitoyannis 2011). Gıda ışınlama, gıda güvenliğinin geliştirilmesini amaçlayan bir teknolojidir. Son yıllarda bütün dünyada gıda bilimi ve tüketiciler üzerine çalışan birçok araştırmacının ilgisini çekmektedir.

Işınlamanın en büyük yararı, belirlenen dozlarda ette, tavukta ve taze ürünlerde *Salmonella* (birçok türü), *Camplobacter jejuni*, *E. Coli* O157:H7, *Listera monocytogenes* ve *Staphylococcus aureus* gibi gıda kaynaklı tüm patojenleri azaltır. Gıdalarda çapraz kontaminasyon riskini azaltır(Arvanitoyannis 2011). Bunu yaparken gıdanın pişirilmiş ya da olmasına gerek yoktur.

Gıda ışınlanmanın avantajları ve dezavantajları vardır. Avantajları, soğuk pastörizasyon olarak adlandırılır, gıda ısıya maruz kalmaz ve daha doğaldır. Gıda kaynaklı patojenler ve böcekler kadar geniş bir etki alanı vardır. Son ticari pakete uygulanabilir ve kimyasal kalıntı bırakmaz. Gıda ışınlama, gıda kaynaklı salgınlardan halkı koruyan faydalı bir prosestir (Hoefler et al.,2006). Gıda ışınlama, gıda kaynaklı patojenleri yok eden etkili bir işlem olduğu gösterilmiştir (Günes ve Tekin 2006). Araştırmalar, gıda kaynaklı hastalıklara yakalanma sıklığını azaltabileceğini göstermiştir. Işınlama zararlı bakterileri elimine ederek gıda güvenliğini sağlayan bir teknolojidir (Nayga et al., 2004). Gıda ışınlama kimyasal kullanımını azaltır. Bitkisel ürünlerde, baharatlarda ve kuru gıdalarda (bakliyat, pirinç, hububat) böceklerin yok edilmesi için uygulanan etilen oksit, metil bromür, etilen dibromür gibi kimyasallar kullanılmaktadır. Bu kimyasal maddeler zehirli gazlar sınıfında yer almaktadır ve birçok ülkede kullanımları yasak veya sınırlandırılmıştır (WHO 2005). Işınlama, bazı tropik veya yarı tropik meyve sebzelerde bulunan bir zararlının ticaret yoluyla bir bölgeden diğer bir bölgeye yayılmasını engellemek yani karantina amaçlı uygulanmaktadır ve meyve ve sebzelerde olgunlaşma ve çürümeyi geciktirerek raf ömrünü uzatır. Gıda ışınlanmanın dezavantajları ise tüketicinin önyargılı yaklaşımı ışınlama teknolojinin yaygınlaşmasını engellemiştir. Işınlama gıdalarda tat, koku ve tekstürde bazı hoşça gitmeyen etkiler oluşturmaktadır. Işınlama ile gıdalarda radyolitik ürünler oluşabilmektedir. Bunlardan en önemlisi 2-alkilsiklobütanon adlı bileşiktir. Bu bileşik ışınlanmış gıdaların dedeksiyonu için Avrupa Standardizasyon Kurulu tarafından yayımlanmış bir standart ile tespit edilmektedir (EN 1785). Bu bileşiklerin toksisitesi ile ilgili çalışmalar yeterli düzeyde değildir.

Gıda ve Tarım Teşkilatı (FAO), Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı (IAEA), Dünya Sağlık Örgütü (WHO) ve Kodeks Komisyonu (CAC), birçok ışınlanmış gıdanın kalitesi ve güvenliği konusunda ortak çalışmalar yürütmüştür. Bu çalışmalar sonucunda, ışınlama teknolojisinin tek veya başka bir yöntemle birlikte; gıdaların mikrobiyel güvenliğini sağlayan ve raf ömrünü uzatan bir teknoloji olduğu belirtilmiştir (IAEA 2009).

Günümüzde 60'tan fazla ülkede bir veya birden fazla gıda ışınlanmaktadır. Çin, ABD ve Ukrayna'da Dünya'da ışınlanan gıdaların dörtte üçü ışınlanmaktadır. Çin, ışınlanmış gıda ticareti konusunda en önemli ülkelerden biridir ve 200'den fazla onaylı ışınlama tesisi rapor edilmiştir.

Türkiye'de Türkiye'de iki adet gama ışınlama tesisi bulunmaktadır. Türkiye'de ilk ışınlama tesisi 1992 yılında, Uluslararası Atom Enerjisi Ajansı ve Birleşmiş Milletler Gelişme Programının desteği ile Türkiye Atom Enerjisi Kurumu tarafından Sarayköy/Ankara'da kurulmuştur. Tesiste, 1993 yılında tıbbi malzeme sterilizasyonu ve 20.03.2007 tarihinden itibaren de gıda ışınlama hizmeti verilmeye başlanmıştır. Özel sektörde ilk ticari amaçlı ışınlama tesisi 1995 yılında Çerkezköy/Tekirdağ'da faaliyete başlamıştır. Bu tesis, 27.03.2002 tarihinde Gıda Işınlama Yönetmeliği'nde belirtilen 7 gıda grubu için 'Gıda Işınlama Ruhsatını' almıştır ve şu anda ticari olarak gıda ışınlanmaktadır.

Bir prosesin ticari olarak uygulanabilmesi onun tüketici tarafından kabul edilmesi ile mümkündür. Tüketici, ışınlama gibi yeni teknolojilerin uygulandığı ürünlere karşı isteksizdir. Bu genellikle korku, ışınlama ile ilgili yanlış anlaşılmalardan ve yetersiz bilgiden kaynaklanmaktadır. En büyük yanlış ışınlanma ile radyoaktivitenin birbirine karıştırılmasıdır.

ABD’de yapılan bir araştırmada, tüketicilerin % 72’sinin gıda ışınlamadan haberdar olduğu, bunun %82’sinin ise ışınlama konusunda bilgiye sahip olmadığı ortaya çıkmıştır (Resurrection, et al., 1995). Aynı çalışmada tüketicilerin %30’unun gıdaların radyoaktif olduğunu düşündükleri ortaya çıkmıştır. Araştırmacılar ışınlama işleminin faydası yönünde bilgilendirmenin tüketicilerin ışınlanmış gıdalara olan bakış açısını olumlu yönde artırdığını tespit etmişlerdir. Benzer şekilde ışınlama işlemi ile ilgili negatif açıklamalar da tüketicilerin kararını olumsuz yönde etkilemişlerdir. Tüketicilerin ışınlama konusundaki olumsuz tavırlarını bilime dayalı bilgiler ile değişebileceğini ve ışınlanmış gıdalara olumlu bakışı artırdığını ortaya konmuştur (Fox 2002). Konuyla ilgili eğitim faaliyetlerinin de tüketiminin ışınlanmış gıdalara bakışını olumlu yönde etkilediği görülmüştür (Oliveira ve Sebato 2002). Dolayısıyla ışınlama işleminin faydası ve güvenliğinin bilimsel verilerle tüketicilere anlatılması durumunda tüketiciler ışınlanmış gıdaların avantajlarını tercih edeceklerdir (Bruhn, 1998). Kültürel ve demografik faktörler (cinsiyet, yaş, medeni durum, gelir düzeyi, eğitim düzeyi...) tüketicilerin gıda güvenliğine yaklaşımını etkilemiştir (Wilcock ve ark., 2004). ABD gibi gelişmiş ölkelerde gıda ışınlama konusunda bilimsel bilgiler tüketiciye kolay ulaşabilmekte, ancak gelişmekte olan ölkelerde bu durum çok alt seviyelerdedir. Türkiye’de yapılan 444 kişilik bir anket çalışmasında; (% 42 erkek, % 58 bayan, çoğunluk 23-29

yaş grubu, çoğu üniversite mezunu, ve orta gelir düzeyi) gıda ışınlamasını duyanlar % 29, duymayanlar %71 bulunmuştur. ışınlama tekniği güvenli midir sorusuna % 11 güvenli, % 57’si ise bilmiyor, % 23 kararsızdır. Bu konuda bilmeyenler ve kararsızların oranını yüksek olduğu görülmektedir. Bu ankette ‘ışınlanmış et ve tavuk ürünlerinde zararlı bakteri bulunmaz, Bunları bilerek ışınlanmış gıda alır mısınız?’ sorusuna % 62 oranında olumlu cevap gelmiştir. Bu da gösteriyor ki küçük bir bilgilendirme dahi kişilerin ışınlanmış gıdaları satın alma konusundaki kararını pozitif yönde etkilediği görülmektedir (Güneş ve Tekin 2006).Gıda ışınlama, diğer gıda muhafaza teknikleri gibi bir procestir. ışınlama konusunda ön yargıları kırmak için gıda ışınlama teknolojisinin faydaları ve kullanımını konusunda bilgi sahibi olmaları gereklidir. Tüketiciler, hakkında bilgi sahibi olmadıkları yenilikleri kabullenmeme eğilimindedir. Ölkemizde tüketicilerin büyük bölümü ışınlama tekniği ile gıdaların korunabileceğinden haberdar değildir.

Kaynaklar

World Health Organization (WHO) 2005.www.who.int/media_centre/fsctsheets/. IAEA (International Atomic Energy Agency) 2001.Irradiation to ensure the safety and quality of prepared meals, Vienna, Austria, p. 375.

Arvanitoyannis, I.S., 2011. Irradiation of Food Commodities, Techniques, Apparatus, Detection, Legislation, Safety And Consumer Opinion, Academic press in imprint of Isevier, First edition, Oxford, UK. First edition, 710 p.

Hoefler, D., Malone, S., Frenzen, P., Marcus, R., Scallan, E., & Zansky, S. (2006). Knowledge, attitude, and practice of the use of irradiated meat among respondents to the FoodNet population survey in Connecticut and New York. *Journal of Food Protection*, 69(10), 2441–2446.

Gunes, G., Tekin, M. D. (2006). Consumer awareness and acceptance of irradiated foods: Results of a survey conducted on Turkish consumers. *Lebensmittel Wissenschaft und Technologie*, 39, 443–447.

Nayga, R. M., Poghosyan, A., & Nichols, J. P. (2004). Will consumers accept irradiated food products? *International Journal of Consumer Studies*, 28(2), 178–185.

Bruhn, C. M. (1998). Consumer acceptance of irradiated food: Theory and reality. *Radiation Physics and Chemistry*, 52, 129–133.

Gıda İşınlama Yönetmeliği, 6/11/1999 tarihli ve 23868 sayılı Resmî Gazete.

Gıda İşınlama Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılması Hakkında Yönetmelik, 15/10/2002 tarihli ve 24907 sayılı Resmî Gazete.

Gıda İşınlama Yönetmeliğinde Değişiklik Yapılmasına Dair Yönetmelik, 19/12/2003 tarihli ve 25321 sayılı Resmî Gazete.

Fox, J. A. (2002). Influences on purchase of irradiated foods. *Food Technology*, 56, 1–8.

Oliveira I. B., Sabato, S. F. 2002. Brazilian Consumer Acceptance of Irradiated Food. (ANES 2002)

Resurrection A.V.A., Galvez, F. C. F., Fletcher, S M. and Misra S. K. 1995. Consumer Attitudes Toward irradiated Food. . *Journal of Food Protection* 58(2):193-196.

Wilcock, A. M. Pun, J. Khanona and M. Aung 2004. Consumer attitudes, knowledge and behaviour. *Trends of Food Science and Technology* 15 (2): 55-66.