

GIDA LABORATUVARLARI VE HİJYEN

AYIN DOSYASI
AYIN DOSYASI

Gıda dezenfeksiyonunda Gama Işınlaması

Farklı ışınlama uygulamalarıyla, tıbbi sterilizasyon ve gıda dezenfeksiyonu sektöründe faaliyet gösteren, kendi alanında lider ve Türkiye'nin en yüksek kaynak kapasiteli ışınlama tesisine sahip Gamma-Pak'ı ve gıda ışınlamasını şirketin Genel Müdürü **Dr. Hasan Alkan** ile konuştuk.



Gıda kaynaklı hastalıkları önlemesi ve gıdaların raf ömrünü artıran bu uygulamanın en çok baharatlarda kullanıldığını söyleyen Dr. Alkan, kırmızıbiber, karabiber, kimyon, kekik, nane gibi baharatların aksi halde marketlere kabul edilmediğine dikkat çekti. Bitkisel çaylar, kurutulmuş pırasa, soğan, sarımsak, kurutulmuş meyve ve kuruyemişler gibi ürünlerin de ışınlandığını belirten Dr. Alkan, "Gama ışınları ile gıdaların mikroorganizmalardan arındırılmasında ürünler üzerinde ışın kalmaz, etkisi kalır" diyerek, ışınlamanın gıda güvenliği açısından güvenilir bir yöntem olduğunu altını çiziyor. Gama ışınlaması tıbbi ürünlerin sterilizasyonu, gıda ürünlerinde gıda bozulmasına neden olan mikroorganizmalardan arındırılması ile raf ömrünün uzatılması, patojen mikroorganizmaların temizlenmesi ile gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesi, polimerlerde çapraz bağlanma ile yapı değişikliği yaparak bunların dayanıklılığının artırılması gibi başlıca faaliyet alanları olmaktadır. Bu faaliyetlerini yerine getirmek için Gamma Pak, Çerkezköy'de 1994 yılından beri kaliteli ve güvenilir hizmet sunma anlayışıyla çalışmaya devam ediyor. Tekirdağ - Çerkezköy Organize Sanayi Bölgesi'nde 12 bin 400 metrekare arsa üzerine kurulu tesisin 1500 metrekaresi depolama alanı olmak

tüzere 2 bin 420 metrekare kapalı alanı bulunuyor. Gama ışınlama işleminin nasıl gerçekleştiğini Gamma-Pak Genel Müdürü Dr. Hasan Alkan'dan dinliyoruz:

"Işınlama cihazı kapalı durumda iken kaynak paneli, panelin üst bölümü 6 metre derinlikte olmak üzere 8 metre derinliğinde su dolu bir havuz içerisinde bulunur. Cihazı ışınlama konumuna getirmek için, kaynak paneli pnömatik bir piston vasıtasıyla çekilerek ürün dolu kutular arasına getirilir. Işınlama işlemine tabi tutulacak ürünler alüminyumdan yapılmış kutulara (tot) konularak, bir taşıyıcı konveyör sistemi ile ışınlama odasına taşınır. Ürün dolu kutular kaynak çevresinde yürü-dur şeklinde hareket ederek 53 değişik konumda ışınlandıktan sonra yine taşıyıcı konveyör sistemi ile otomatik olarak dışarı alınır. Işınlayıcı cihaz ve konveyör sistemi tamamıyla otomatik olarak bilgisayarla kumanda edilmektedir. Gamma Pak ışınlama tesisinde, JS 9600 model 4. kategori, otomatik kutu taşıyıcı özellikli ışınlama cihazı kullanılır. Cihaz Kanadalı MDS Nordion firması tarafından anahtar teslimi olarak kurulmuştur. Işınlayıcı JS 9600 model ve IR-185 seri numara ile Uluslararası Atom Enerjisi Ajansına (IAEA) tescil edilmiştir. Işınlama cihazında kaynak olarak metal şeklinde çift kapsüllü Co-60 kaynak kalemleri mevcuttur.

Kaynak paneli toplam olarak 101 PBq (3.000.000 Ci) kapasitelidir. Işınlama tesisi; Işınlama Odası (Biyolojik Zırh), kaynak paneli, kaynak depolama havuzu, ürün taşıma ve kaynak geçiş sistemi, depolama alanı ve otomatik kontrol sisteminden oluşur."

1. İşlem Kontrolü: Gama ışınlama tesisinde, ışınlama işlemi ve güvenlik kontrolleri bütün dünyada kabul gören güçlü ve güvenilir bir şekilde bilgisayar (Programlanabilir Lojik Kontrol) sistemi ile yapılmaktadır. Işınlama işleminin her aşaması çok hassas bir şekilde kontrol edilmekte, herhangi bir anormal durumda ışınlama cihazı otomatik olarak durmakta, ışıklı ve sesli alarm vermektedir. Ayrıca her aşama otomatik olarak kaydedilmektedir.

2. Ürün Taşıyıcı Sistem (Konveyör ve Kaynak Geçiş Sistemi): İşlem görecektürünler kendi ambalajları içerisinde konveyör üzerinde bulunan alüminyumdan yapılmış ışınlama kutularına (TOT) konularak otomatik konveyör vasıtasıyla ışınlama odasına taşınmaktadır. Işınlama odasında ürün dolu kutular kaynak çevresinde pnömatik pistonlarla hareket ettirilerek gama ışınlarına maruz bırakılmaktadır. Işınlama işleminden sonra ürün dolu ışınlama kutuları yine konveyörle otomatik olarak dışarı alınarak, ürünler işlem görmüş depolama alanında depolanmaktadır. Alüminyum-

dan yapılmış ışınlama kutularının boyutları 58 x 64 x 124 cm. olup, en fazla 125 kg. yüklenebilmektedir.

3. Kaynak ve Kaynak Paneli: Kaynak paneli 250x300 cm. boyutlarında paslanmaz çelik çerçeve ve 20 adet dikdörtgen şeklinde ara modülden ibarettir. Her modül üzerinde çapı 0.81 cm. ve 45 cm. uzunluğunda 40 adet kaynak kalemi yerleştirilebilmektedir. Gama kaynağı olarak kullanılan metalik formdaki Co-60 palletleri bu kaynak kalemleri içinde bulunmaktadır. Kaynak kalemleri iki kat paslanmaz çelik tüpler şeklinde olup, iki ucu sızdırmaz bir şekilde kaynak edilmiştir. Kaynak kalemlerinin sızdırmazlığı üretici firma tarafından 20 yıl garanti edilmektedir.

Kararsız Co-60 izotopu, tabiatta bulunan kararlı Co-59 atomunun nükleer reaktörlerde nötron bombardımanı sonucu çekirdeğinde fazladan bir nötron sokulması ile elde edilmektedir. Co-60 izotopu bir beta ve enerjileri 1.17 MeV ile 1.33 MeV olan iki gama ışını çıkararak kararlı Ni-60 çekirdeğine dönüşmektedir. Beta ışınları paslanmaz çelik kapsülünden geçememeleri nedeniyle ışınlama işlemi sadece gama ışınları ile gerçekleştirilmektedir.

İşlanmış ürünler ışınlama süresine bağlı olmaksızın hiçbir şekilde radyoaktif hale gelmezler. Co-60 izotopundan yayınlanan gama ışınlarının enerji seviyeleri herhangi bir maddeyi radyoaktif hale getirmeyecek kadar düşüktür. Dolayısıyla gama ışınları ile işlem gören hiçbir ürün kuramsal olarak radyoaktif hale gelmemektedir.

4. Işınlama Odası (Biyolojik Zırh): Işınlama işleminin gerçekleştiği zırhlı odadır. Işınlama tesisi çalıştığı zaman Co-60 kaynak paneli bir piston vasıtasıyla içi su dolu havuzdan çekilerek ürün dolu kutular arasına gelir. Bu durumda ışınlama hücrelerinden dışarıya ışın sızması için ışınlama hücresinin taban ve tavanı dâhil bütün duvarları 180 cm. kalınlığında betondan yapılmıştır. 180 cm.lik beton engeller 4.0 Mci Co-60 kaynağının çıkardığı gama ışınlarını tutarak, çalışanlara ve çevreye zarar vermeyecek düzeye indirir. Bu koruyucu beton



Işınlama yönteminin tercih nedenleri

- Gama ışınlarının malzeme içindeki giriciliği yüksek olması nedeniyle farklı yoğunluktaki ürün gruplarına kolaylıkla uygulanabilen, geniş kullanım alanına sahip bir teknolojidir.
- Ürünlerin nihai paketlerinde işlem görmesi, işlem sonrası kontaminasyon riskini ortadan kaldırır.
- Işınlama işlemi, hızlı, tek değişkeni zamana bağlı, kontrolü kolay, işlem esnasında sıcaklık artışı olmayan etkili bir dezenfeksiyon ve sterilizasyon yöntemidir.
- Ambalaj malzemeleri üzerinde kimyasal ya da radyoaktif herhangi bir kalıntı oluşmadığından gama ışınlaması oldukça güvenilir

bir yöntemdir.

- Işınlama işlemi, atık oluşturmayan, çevreyle dost, az enerji tüketen üstün bir teknolojidir.

UYGULAMA ALANLARI

- Tıbbi malzemeler
- Ambalaj malzemeleri
- Gıda
- Kozmetik
- Bahçivanlık
- Pet yemi ve pet gıdalar
- Arşiv ve antikaların korunması
- Polimerlerde çapraz bağlama
- Ağaç ürünlerinin sertleştirilmesi
- Plastiklerin parçalanması olarak sayılabilir.

engellere biyolojik zırh denir. Biyolojik zırhın kalınlığı kullanılan Kobalt kaynağının aktivitesine bağlı olup, uluslararası radyasyon korunması kurallarını karşılayabilecek bir şekilde tasarlanmıştır. Işınlama odasının personel ve ürün giriş kapılarını korumak için ışınlama odasına bir labirentle girilmektedir.

5. Kaynak Depolama Havuzu: Işınlama cihazında ışınlama işlemini durdurmak için Co-60 kaynak paneli 6 metre derinliğinde su dolu depolama havuzuna indirilmektedir. Co-60 kaynağı su içerisinde gama ışını çıkartmaya devam eder. Ancak kaynak panelinin en üst seviyesinden itibaren 3,2 metre kalınlığındaki su

kütlesi ışınların ürünlere veya ışınlama odasına ulaşmasını engellemektedir. Bu şekilde personel ışınlara maruz kalmadan güvenli bir şekilde ışınlama odasına girip bakım ve onarım yapabilmektedir.

6. Ürün Depolama Alanı: Gama ışınlama tesislerinde ürün depolama alanı, işlem görmemiş ürünler ve işlem görmüş ürünler olmak üzere fiziksel olarak iki kısma ayrılmıştır. Gelen ürünler işlem görmemiş alana alınarak ışınlama işlemi için hazırlanmakta ve konveyora yüklenerek ışınlama odasına sevk edilmektedir. Işınlama işleminden sonra ürünler işlem görmüş ürünler alanında depolanarak buradan dışarıya sevk edilmektedir.