IŞINLAMA YÖNTEMİ İLE GIDALARIN KORUNMASI ve GIDA KAYNAKLI HASTALIKLARIN ÖNLENMESİ

Dr. Hasan ALKAN,
Hakan BEHCAN, Burhan KAVZAK
Gamma-Pak Sterilizasyon Sanayi ve Tic. A.Ş.
Çerkezköy – TEKİRDAĞ

IŞINLAMA İŞLEMİNİN BAŞLICA ÖZELLİKLERİ

- Işınlama İşlemi
  - Gamma Işınları,
  - Hızlandırılmış Elektron Demetleri
  - X-Işınları

  kullanılarak sterilizasyon, gıda ışınlaması ve polimerlerin modifikasyonu için kullanılan ileri teknoloji bir işlemdir.

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLAMA İŞLEMİNİN BAŞLICA ÖZELLİKLERİ

- Soğuk bir yöntemdir. İşlem esnasında sıcaklık artışı çok azdır.
- İşlem güvencesi çok yüksektir.
- Her türlü mikroorganizmaya karşı etkilidir.
- Ürün üzerinde kalıntı bırakmaz.
- İşlem kontrolu çok kolaydır. Tek bir parametre ile işlem kontrolu yapılır (Doz : zaman, hız)

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLAMA İŞLEMİNİN UYGULANDIĞI BAŞLICA ALANLAR

SAĞLIK ALANINDA:

- Tek kullanımlık Tıbbi ürünler (cihaz/malzemeler)
- İlaç, ilaç kapları ve ilaç hammaddeleri
- Sağlık Bakım Ürünleri
- Kozmetik ürünler ve hammaddeleri

GIDA ALANINDA: GIDA IŞINLAMASI

- (6 Kasım 1999 da Gıda Işınlama Yönetmeliği Doğrultusunda)
- Gıdaların korunması raf ömürlerinin arttırılması.
- Patojen mikroorganizmalardan temizlenmesi (gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesi).
- Gıda ürünlerinde çimlenme ve filizlenmenin önlenmesi
- Karantina işlemi olarak kullanılması

- **POLİMERLERİN MODİFİKASYONU**
- Polietilen borularda çapraz bağlama işlemi (yerden ısıtma boruları, kablo izolasyonu, gaz ve su boruları)

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GIDA IŞINLAMASI VE IŞINLAMA TESİSLERİNİN TARİHİ GELİŞİMİ

- **1921:** İlk defa güçlü Röntgen cihazları (x-ışınları) ile domuz etindeki parazitlerin zararsız hale getirilmesinde uygulandı (ABD patenti alındı)
- **1930:** Fransa'da Metal Kaplar içerisinde kutulanmış hertürlü gıda maddesinin ışınlama (Röntgen ışınlaması)yöntemi ile korunması (Fransız patenti alındı)
- **1943:**ABD'de Askeri kumanyaların ışınlanması (Hamburger köftelerinin ışınlanması) üzerinde çalışmalar yapıldı.
- **1947:** Brasch ve Huber Hızlandırılmış elektronlarda çiğ haldeki gıdaların muhafaza ve sterilizasyonu için rapor yayınlandı.
- **1950-51:** Amerikan Hükümeti parasal destek sağlayarak çeşitli üniversitelerde konu araştırıldı.
- **1954:** Amerikan Deniz Kuvvetleri ilgi duymuş ve MIT'e araştırma kontratı vermiştir.
- **1963-64:** FOA buğday ve buğday ürünlerinde böceklenmeyi önlemek 1964 de ise patateslerde filizlenmeyi önlemek için ışınlanmasına izin verilmiştir.
- **1958:** Gama Işınlama cihazları Ticari olarak yapımına başlanmıştır.

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GIDA IŞINLAMASI VE IŞINLAMA TESİSLERİNİN TARİHİ GELİŞİMİ

- **1958-59:** Soviyet Rusya'da patateslerde filizlenmeyi önlemek ve hububatlarda böceklenmeyi önlemek için ışınlanmasına ve insan tüketimine izin vermiştir.
- **1980:** Asıl gelişme 1980'li yıllardan sonra olmuştur. FAO, IAEA, WHO eksperler komitesinin 10 kGy' e kadar ışınlanmış gıda ürünlerinin tüketilmesinde bir sakınca olmadığına karar vermesi ve 1983 yılında codex Alimantarius'de gıda ışınlaması konusunda genel bir standart ve gıda ışınlama cihazları için bir yönetmelik yayınlandı.
- **1983 :**1983 ' ten sonra birçok ülke gıda ışınlamasını onaylayan yasal düzenlemeler yaptı.
- **1997 :**ABD kırmızı et ışınlamasına izin vermiştir. Ayrıca ışınlama yöntemini karantina kontrolu olarak alternatif yöntem olarak kabul etmiştir..
- **1999 :**Türkiye Gıda Işınlama Yönetmeliği yayınlayarak gıda ışınlamasına onay verdi.
- **2003 :**Codex Alimanteries gıda ışınlamasında doz sınırlarını kaldırarak teknolojik doz uygulamasını kabul etti.
- **2005 :**Işınlama karantina amaçlı olarak kullanılmaya başlandı.
  (Hawai, Tayland, Avustralya, Hindistan, Brezilya ve Meksika'da ışınlanmış tropikal meyvelerin -mango, papaya, vb.- ABD, 'ye girmesine izin verildi.)

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GIDA IŞINLAMASI VE IŞINLAMA TESİSLERİNİN TARİHİ GELİŞİMİ

- Halen 55 ülkede Gıda ışınlaması için yasal düzenleme yapılmıştır.
- Halen Dünyada 180' den fazla Gama Işınlama Tesisi bulunmaktadır. Bunlardan 70 kadarı (44 ülkede) gıda ışınlaması yetkisi almıştır. Elektron hızlandırıcı ve X- ışını cihazları 15-20 adettir. Ancak bunlar hızla artmaktadır.

TÜRKİYEDE KURULU IŞINLAMA TESİSLERİ

- Türkiyede gıda ışınlamaya elverişli çok amaçlı 2 adet gama ışınlama tesisi bulunmaktadır:
  - Gamma-Pak Sterilizasyon A.Ş. Bünyesinde Çerkezköy'de kurulmuş olan ticari amaçlı Co-60 Gama Işınlaması Tesisi. (Toplam 3 milyon Ci kapasiteli)
  - TAEK Sarayköy ANKARA' da UNOP/IAEA desteği ile kurulan ve ışınlama teknolojisini ülke çapında yaymak için kurulan Co-60 Gama Işınlama Tesisi (Toplam 1 milyon Ci kapasiteli)

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GIDA IŞINLAMA TESİSLERİ

1. GAMA IŞINLAMA TESİSLERİ

a) Kaynak olarak Co-60 veya Cs-137 izotopları kullanılır.
b) Büyük boyutlu paket/koli/ paletlerde işlem yapılabilir.
c) Fason olarak iş yapan büyük tesisler %95 oranında Co-60 tercih edilir.
d) Kan ışınlama gibi küçük üniteler Cs-137 kullanılır.

Co-60 Kaynakları

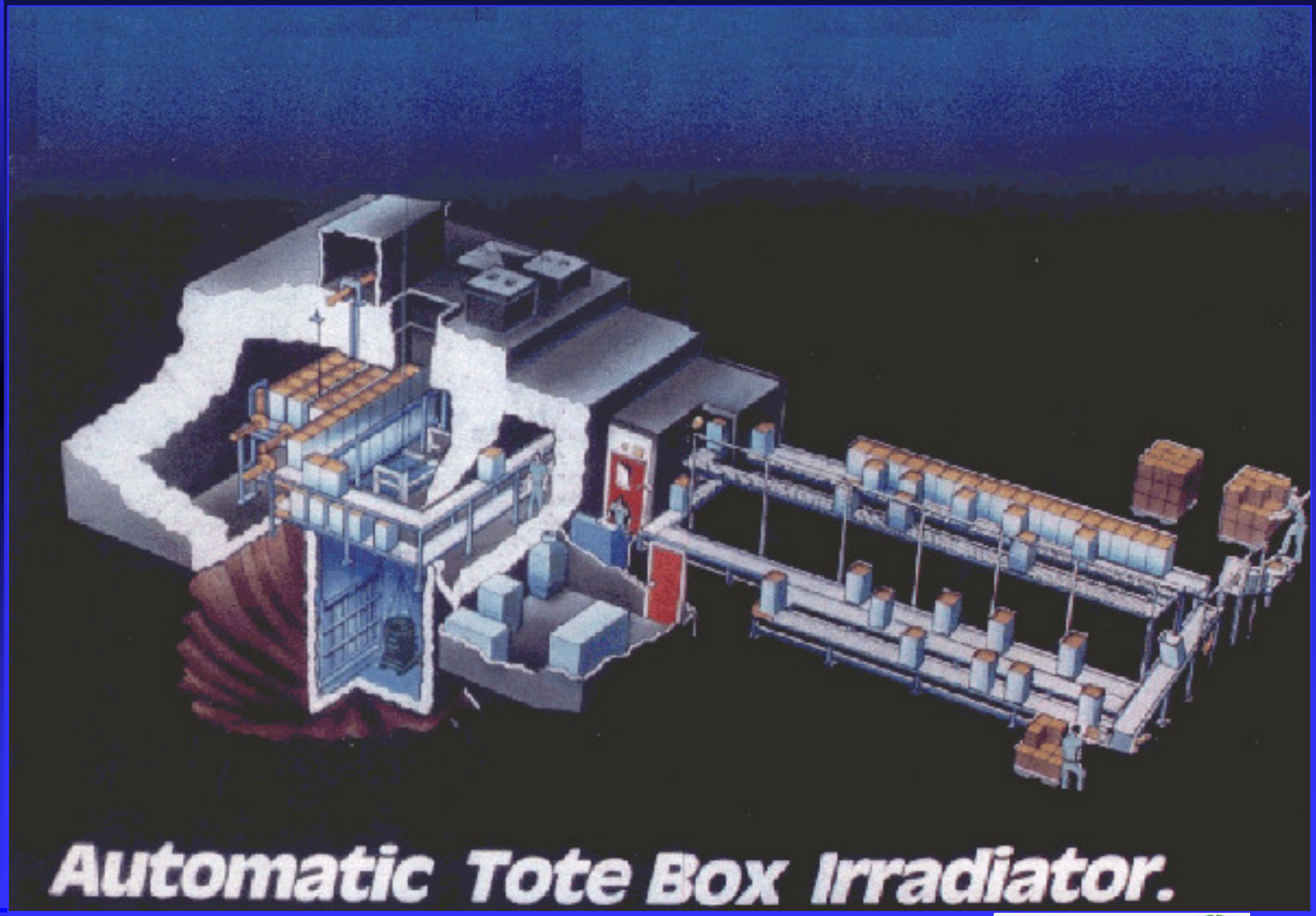
- Doz hızı yüksektir(A)
- Işınlarının giriciliği yüksektir (1.25 MeV) (A)
- Metalik formda kullanılır (güvenli) (A)
- Bu sistemler için özel üretilir A)
- Yarılanma ömrü kısadır (5.3 sene) (D.A)

Cs- 137 Kaynakları

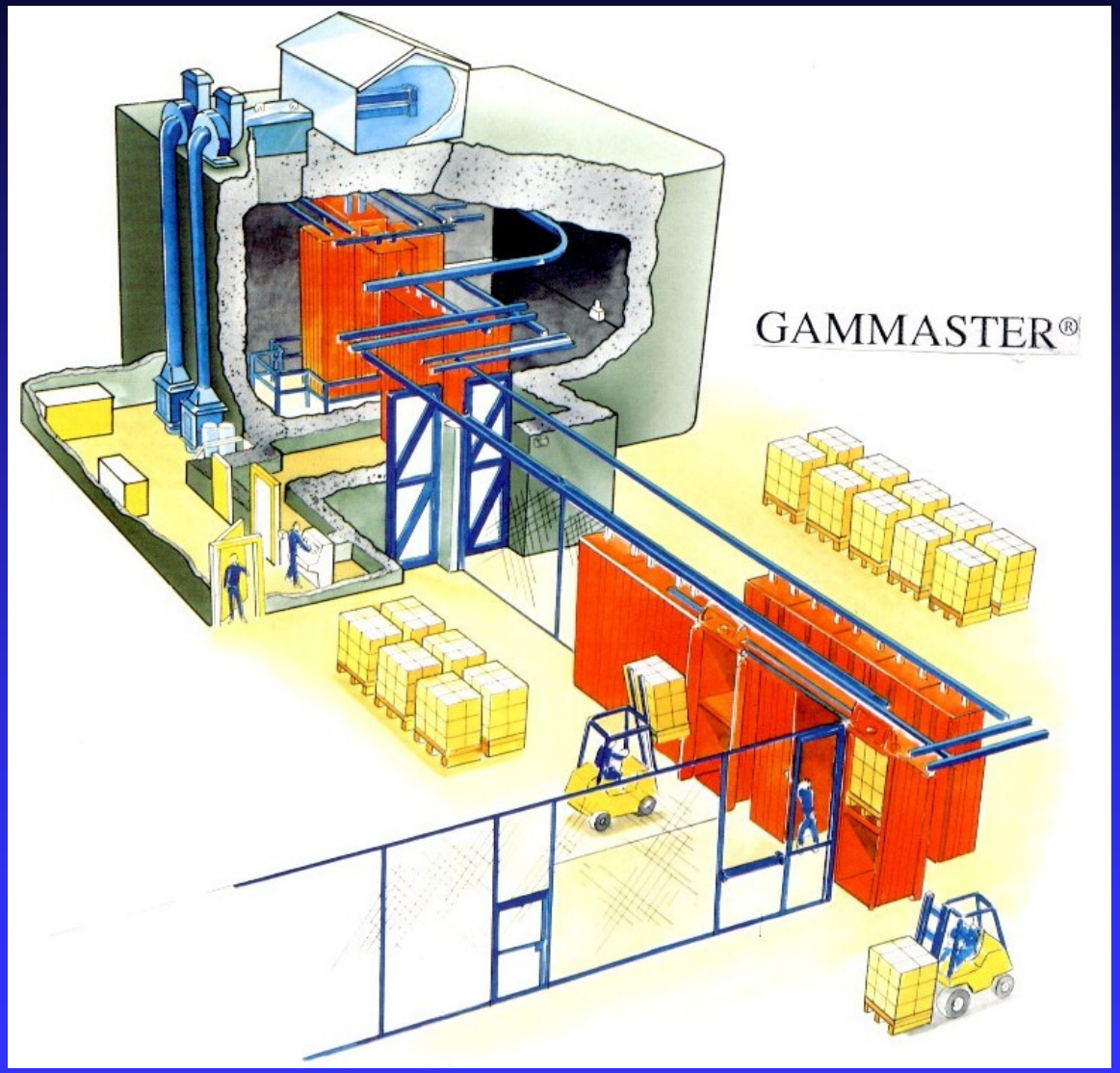
- Doz hızı düşüktür (D.A)
- Işınlarının giriciliği azdır (0.66 MeV) (D.A)
- Tuz şeklinde kullanılır / güvenirliği az (D.A)
- Fisyon ürünüdür (A/DA)
- Yarılanma ömrü uzundur (A)

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GAMMA-PAK A.Ş. KUTULU IŞINLAMA CİHAZI



GAMMASTER PALETLİ IŞINLAMA CİHAZI (Gama)



GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IONISOS ASKILI IŞINLAMA CİHAZI (Gamma)

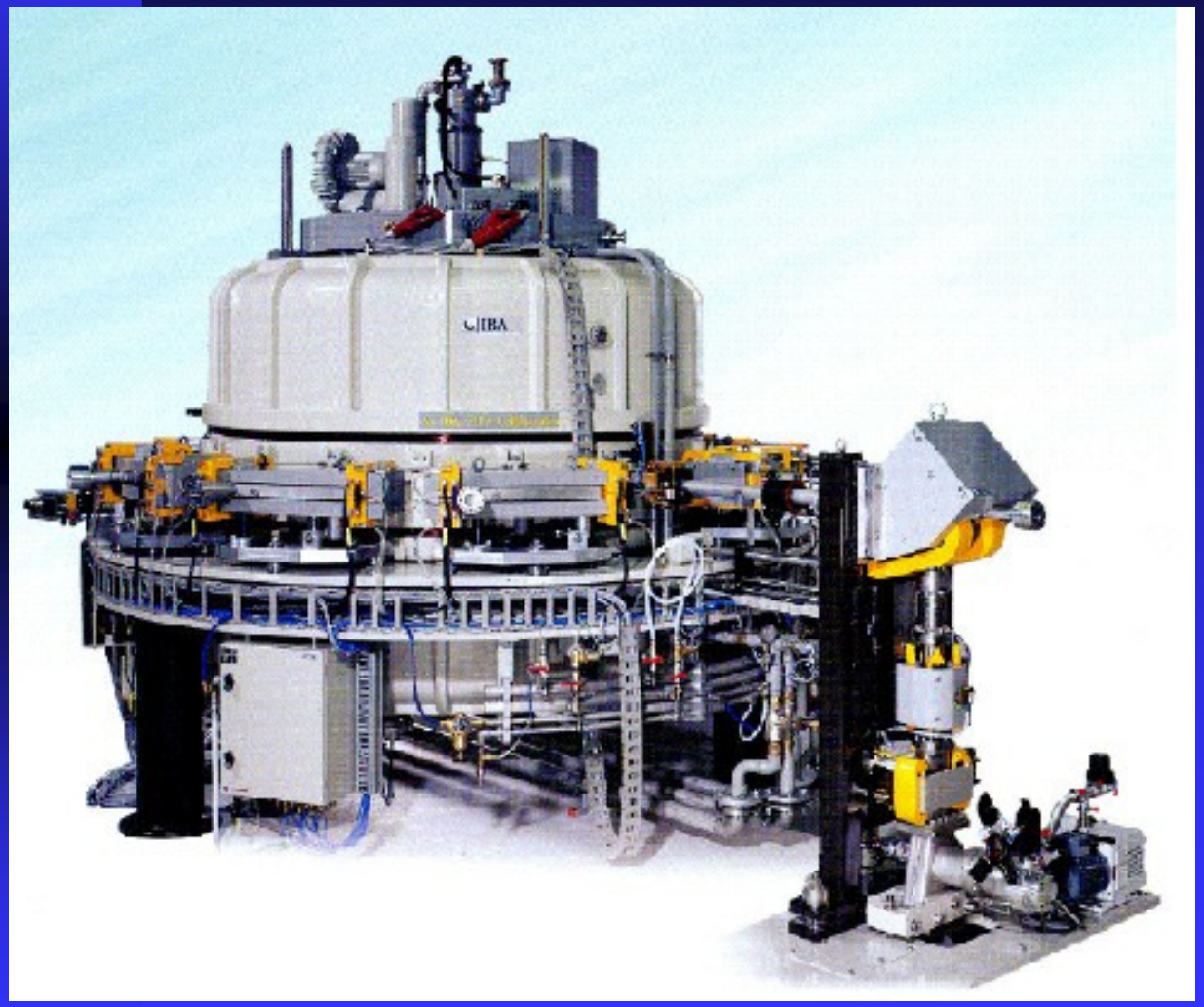
GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

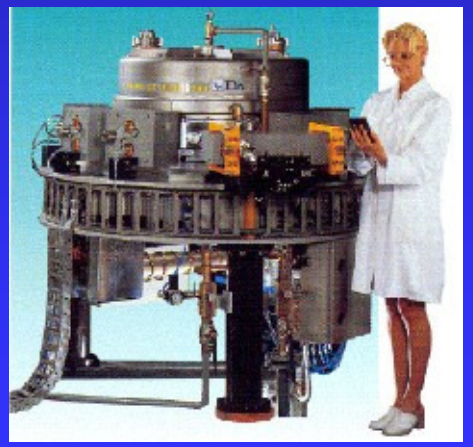
ELEKTRON HIZLANDIRICILI GIDA IŞINLAMA TESİSLERİ

- Radyoaktif kaynak içermezler. Radyasyon röntgen cihazlarında olduğu gibi elektrik/elektronik cihazlarla üretilir.
- İşletilmeleri gama tesislerine göre masraflı ve karmaşıktır.
- 10 MeV'e kadar hızlandırılmış elektron demetleri küçük paket ve kolilerin ışınlanmasında kullanılır. Daha ziyade fabrikalarda bant sonu üretimler için uygundur.

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

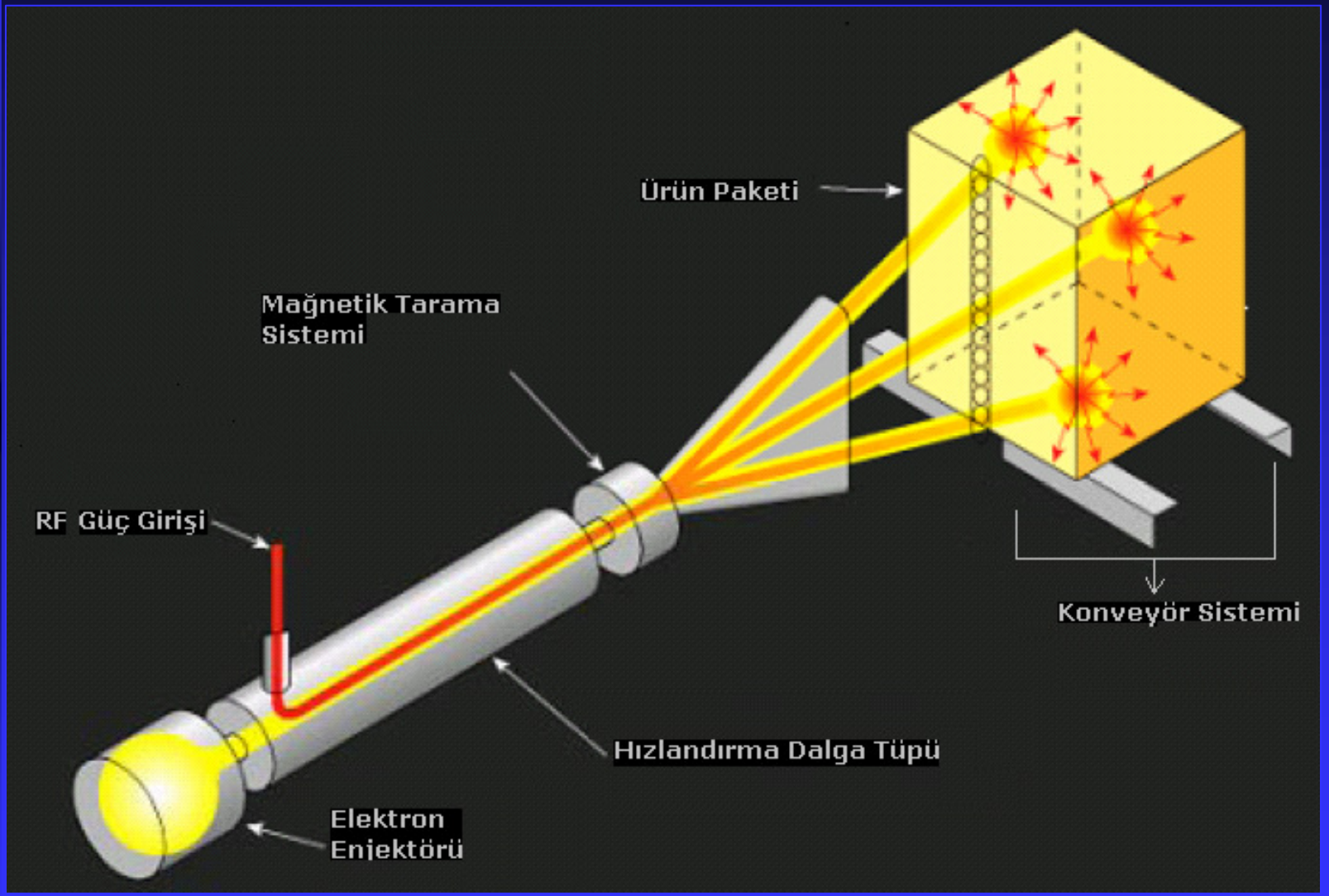
RHODOTRON ELEKTRON HIZLANDIRICILARI RESİMLERİ





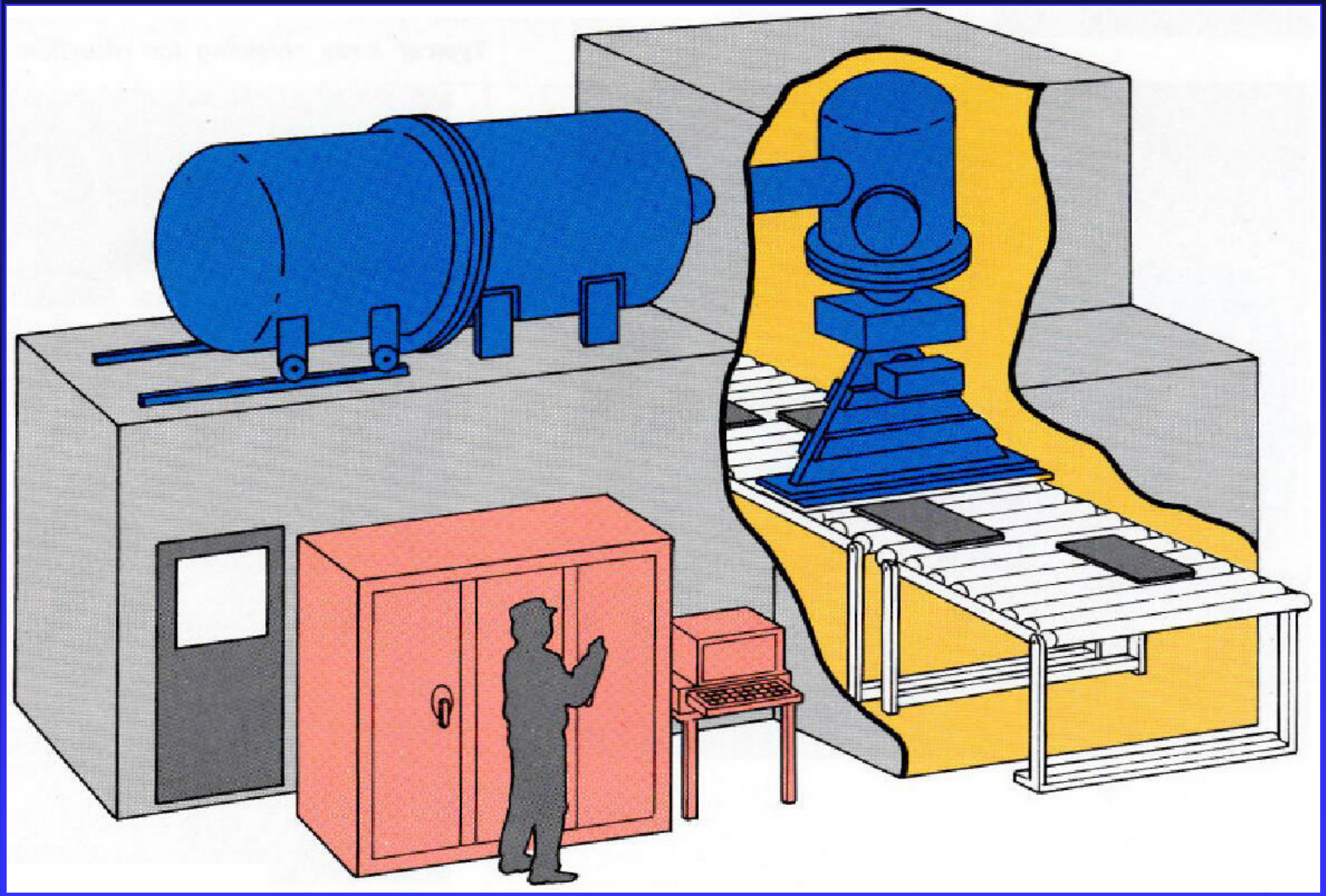
GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

LİNEER HIZLANDIRICI ve IŞINLAMA



GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

LİNEER HIZLANDIRCILI IŞINLAMA TESİSLERİ



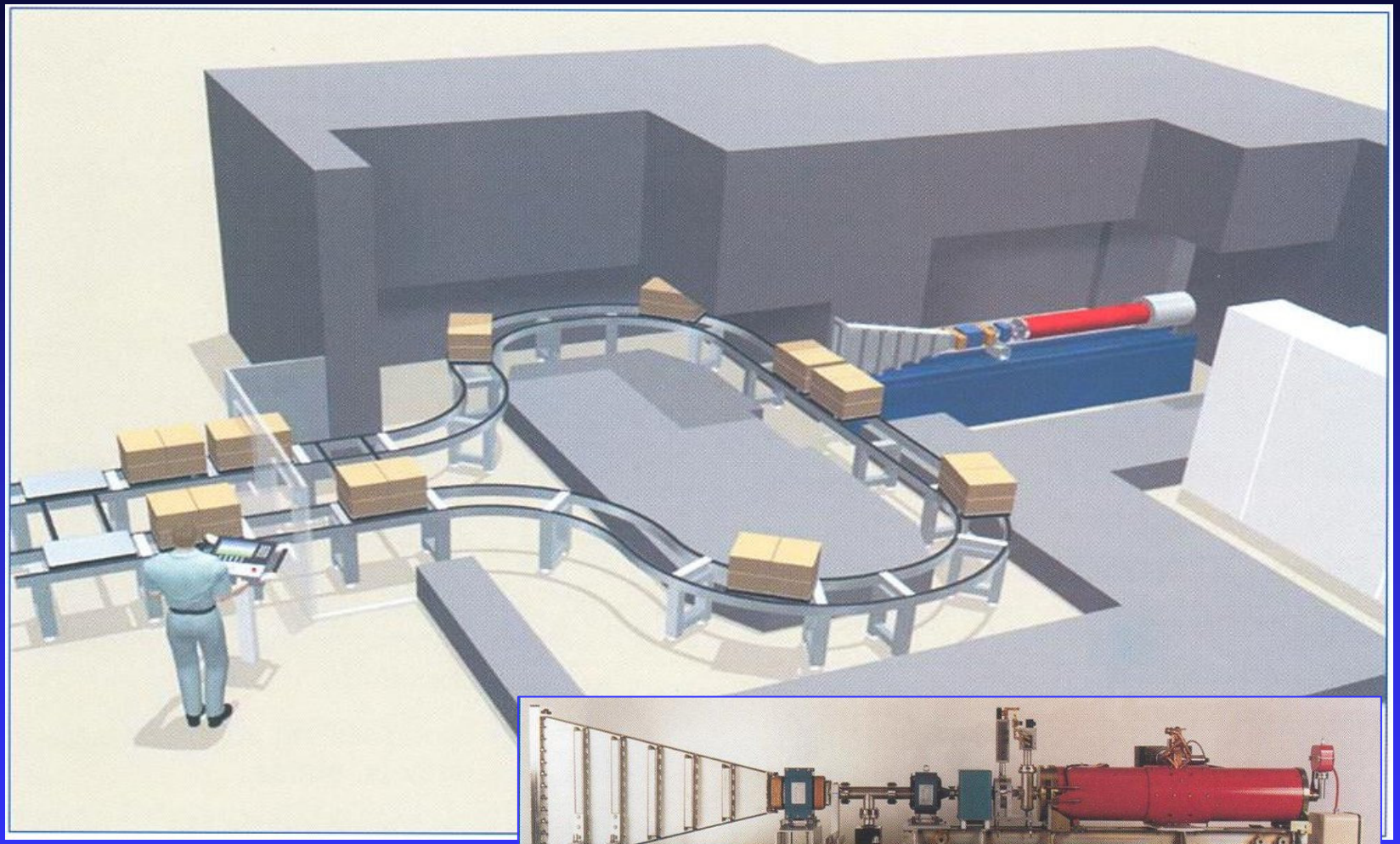
GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

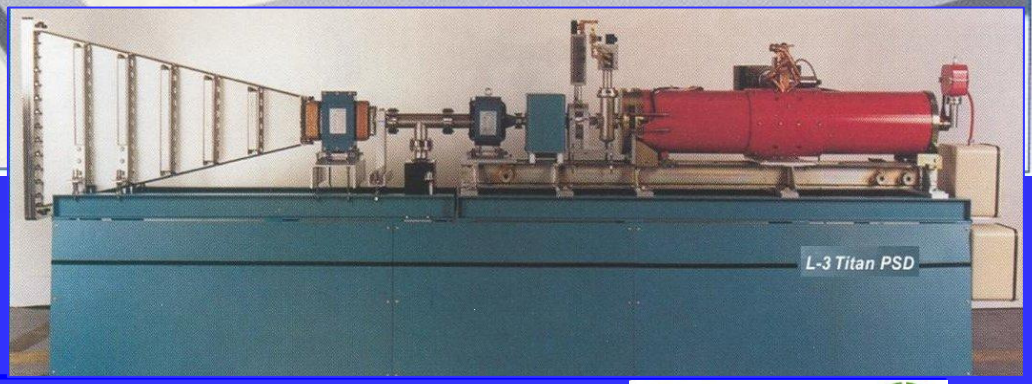
X- IŞINI GIDA IŞINLAMA TESİSLERİ

- 5 Mev kadar hızlandırılmış elektronlardan elde edilen X-ışınları kullanılır. Gama ışınlayıcıları gibi büyük paket /koli ve paletle işlem yapmaya uygun sistemlerdir. Harcanan elektrik gücüne göre elde edilen ışın gücü düşüktür. X- ışını cihazları çok hızlı işlem yapmaları nedeni ile KARANTİNA ışınlaması için çok uygundur.
- ABD'de 7.5 Mev hızlandırılmış elektron demetlerinden elde edilen X – ışınları FDA tarafından onaylandı

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

X- Işınlı Işınlama Tesisi





GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

LİNEER HIZLANDIRICI SİMİLATÖRÜ

GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GIDALAR NEDEN IŞINLANIR

- Gıda zehirlenmelerine neden olan hastalık yapıcı mikroorganizmaların zararsız hale getirilmesi,
- Gıdalarda bozulmaya, çürümeye neden olan mikroorganizmaların yok edilerek raf ömrünün uzatılması
- Yumru ve köklerde filizlenmeyi önlemek, yaş meyvelerde olgunlaşmanın geciktirilmesi
- Baharat, bitkisel çaylar ve kurutulmuş sebzelerde mikroorganizma sayısını azaltmak, hastalık sebebi mikroorganizmalardan temizlemek, böceklenmeyi önlemek,
- Hububat, kuru meyve ve sebzelerde böceklenmeyi önlemek,
- Kırmızı et, tavuk ve deniz ürünlerinde hastalık etmeni mikroorganizma ve parazitlerden temizlenmesi, raf ömrünün uzatılması için uygulanır

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ ÜRÜNLERİN GÜVENLİĞİ VE ETKİ MEKANİZMASI

- FAO /IAEA /WHO EKSPERLER KOMİTESİ ÇALIŞMALARI /KARARLARI (1964,1970,1980)
- Gıda Işınlaması Dünyada en kapsanlı araştırılan gıda koruma yöntemidir. Eksperle komitersi 500 den fazla araştırma raporunu incelendi.
- Eksperler komitesi 1980 yılında ışınlanmış gıda ürünlerinin insan sağlığı yönünden güvenirliliği toplantısında; Ortalama 10 kGy' e kadar ışınlanmış gıda ürünlerinin tüketiminin BESİN DEĞERİ TOKSİKOLOJİK ve BİYOLOJİK yönden güvenilir olduğu ve 10 kGy' e kadar ışınlanmış gıda ürünlerinde toksikolojik çalışmaların yapılmasına gerek bulunmadığını kabul etmiştir.
- 2003 Uluslararası Codex; bütün dozlarda ışınlanmış gıda ürünlerinin güvenli olduğunu beyan eder.

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLAMA ÜRÜNÜN BESİN DEĞERİNİ ETKİLER Mİ?

- Işınlama işlemi gıdanın besin değerinde; konserve, pastörizasyon veya soğutma gibi diğer gıda işleme yöntemlerinden farklı bir değişme meydana gelmez. Işınlama işlemi ‘soğuk’ bir işlem olması nedeniyle diğer birçok ısıl yöntemden daha avantajlı olup ışınlama sonucu kayıplar çok az ve önemsizdir.

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLAMANIN MİKROORGANİZMA ÜZERİNE ETKİSİ

Işınların mikroorganizmalar üzerine etkisi mikroorganizmaların cinsi ve türü,gıdanın yapısı,ortamda oksijen olup olmaması,gıdanın fiziksel yapısı (sıcaklık,nem gibi),mikroorganizmaların durumu (yaşı,çoğalma dönemi,sporlu veya sporsuz oluşu) gibi faktörlere bağlı olarak değişir.Bugüne kadar yapılan araştırmalarda ışına direnç kazanmış mikroorganizma tespit edilememiştir.

Işınlama birçok spor oluşturmayan bakterileri ve parazitleri kolaylıkla öldürebilmektedir. Işınlara karşı gram-pozitif bakteriler gram-negatiflerden daha dirençlidir. Bazı istisnalar hariç spor oluşturan bakteriler spor oluşturmayanlardan daha dirençlidir.

ORGANİZMA	D_{10} Değeri(kGy)
Micrococcus radiodurans	2.2
Clostridiım type A spores	1.2
Saccharomyces cerevisiae	0.5
Aspergillus niger	0.47
Streptococcus faecium	0.3
Staphylococcus aureus	0.2
Salmonella typhimurium	0.12
Escherichia coli	0.11
Vibrio parahacmolyticus	0.51
Pseudomonas	0.45

D_{10} değeri : Mikroorganizma sayısını 1/10 değerine düşüren doz miktarıdır.

Mikroorganizmaların ışınlara direncini şöyle sıralayabiliriz:

Gram-negatif < Gram-pozitif Küfler < Sporlar Mayalar < Virüsler

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

TÜRKİYEDE GIDA IŞINLAMASI YASAL MEVZUATI

6.11.1999 Tarih ve 23868 sayılı Gıda Işınlama Yönetmeliğine Göre İzin Verilen Işınlama Dozları

Gıda Grubu	Amaç	Doz (kGy)	
		Min.	Maks.
Grup1-Soğanlar, kökler ve yumrular	Depolama sırasında filizlenme, çimlenme ve tomurcuklanmayı önlemek		0,2
Grup 2- Taze meyve ve sebzeler (Grup 1'in dışındakiler)	a)Olgunlaşmayı geciktirmek b)Böceklenmeyi önlemek c)Raf ömrünü uzatmak d)Karantina kontrolü	 (x)	1,0 1,0 2,5 1,0

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

6.11.1999 Tarih ve 23868 sayılı Gıda Işınlama Yönetmeliğine Göre İzin Verilen Işınlama Dozları

Gıda Grubu	Amaç	Doz (kGy)	
		Min.	Maks.
Grup3-Hububat, öğütülmüş hububat ürünleri,kabuklu yemişler, yağlı tohumlar, baklagiller,kurutulmuş sebzeler ve kurutulmuş meyveler	a)Böceklenmeyi önlemek b)Mikroorganizmaları azaltmak c)Raf ömrünü uzatmak		1,0 5,0 5,0

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

6.11.1999 Tarih ve 23868 sayılı Gıda Işınlama Yönetmeliğine Göre İzin Verilen Işınlama Dozları

Gıda Grubu	Amaç	Doz (kGy)	
		Min.	Maks.
Grup 4- Çiğ balık, kabuklu deniz hayvanları ve bunların ürünleri (taze veya dondurulmuş), dondurulmuş kurbağa bacağı	a)Bazı patojenik mikroorganizmaları azaltmak	(x)	5,0 3,0
	b)Raf ömrünü uzatmak		
	c)Paraziter enfeksiyonların kontrolü	(xx)	2,0
Grup 5- Kanatlı, kırmızı et ile bunların ürünleri (taze veya dondurulmuş)	a)Bazı patojenik mikroorganizmaları azaltmak	(x)	7,0 3,0
	b)Raf ömrünü uzatmak		
	c)Paraziter enfeksiyonların kontrolü	(xx)	3,0

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

6.11.1999 – 23868 Tarih ve sayılı Gıda Işınlama Yönetmeliğine Göre İzin Verilen Işınlama Dozları

Gıda Grubu	Amaç	Doz (kGy)	
		Min.	Maks.
Grup 6- Kuru sebzeler, baharatlar,kuru otlar, çeşniler ve bitkisel çaylar	a)Bazı patojenik mikroorganizmaları azaltmak b)Böceklenmeyi önlemek	(x)	10,0(xxx) 1,0
Grup 7- Hayvansal orijinli kurutulmuş gıdalar	a)Böceklenmeyi önlemek b)Küflerin kontrolü		1,0 3,0

(x) Minimum doz düzeyi belli bir zararlı organizma için belirlenebilir.

(xx) Minimum doz düzeyi gıdanın hijyenik kalitesini temin edecek düzeyde belirlenebilir.

(xxx) 10 kGy'in üzerindeki maksimum doz düzeyleri, gıdanın tümündeki minimum ve maksimum doz ortalaması 10 kGy'i aşmayacak şekilde uygulanır

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLAMANIN DİĞER GIDA MUHAFAZA YÖNTEMLERİNE GÖRE ÜSTÜNLÜKLERİ NELER?

- Gıdaların mikroorganizmalardan korunması için başta ısıl işlem, kurutma, soğutma, kimyasal koruyucuların ilavesi vb. gibi geleneksel yöntemlerin yanında yüksek basınç teknolojileri, vurgulu elektrik vb. gibi yeni teknolojiler üzerinde yoğun çalışmalar yapılmakta,
- Sıvı gıdaların pastörizasyonu tatmin edici düzeyde iyi sonuçlar veren bir gıda koruma yöntemi olmakla beraber, pastörizasyon katı ve su aktivitesi düşük kuru gıdalar için uygun değildir. Bu gibi gıdalarda kimyasal katkı uygulanması kalıntı bırakması nedeniyle doğal problemlere ve çevre kirliliğine neden olmaktadır.
- Ağırlıklı olarak ışınlama baharat için kullanılmakla beraber ABD'de *E.coli* tehlikesine karşı kırmızı ette ve hamburger köftelerinde, salmonella tehlikesine karşıda ıspanak ve top marulda ışınlama teknolojisi uygulanmaktadır.
- Işınlama yönteminin pastörizasyon, konserve ve tütsüleme gibi diğer gıda muhafaza yöntemlerine bakıldığında şu üstün yönlerini sıralayabilir;

1. Gıda ürünleri kendi orijinal ambalajları içerisinde işlem görürler,
2. Ürünler üzerinde hiçbir kalıntı bırakmaz, toksin madde üremez,
3. İşlem sırasında yüksek ısı meydana gelmez,
4. Işınlama işlemi her tür mikroorganizmaya karşı etkilidir.

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GIDA IŞINLAMA TESİSLERİNDE İŞLEM KONTROLÜNDEKİ GENEL GEREKLİLİKLER

1- Gıda ışınlama tesisleri lisanslanmış ve kayıtlı olmalı,

2- Gıda ışınlama tesisleri güvenli, etkili ve gıda hijyeni sağlayacak şekilde tasarlanmalı,

3- Gıda ışınlama tesisleri eğitimli ve uygun personel tarafından çalıştırılmalı,

4- Tesis içindeki işlem kontrolü, dozimetrik kayıtlar dahil bütün proses kontrol kayıtları tutulmalı,

5- Tesis kayıtları yetkili otorite denetimlerine açık olmalı,

6- Denetimler, Uluslararası Gıda Işınlaması uygulama tavsiyelere uygun olmalıdır. (CAC/RCP 19-1979 Rev.2003)

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GIDA IŞINLAMASINDA DOZİMETRİ VE İŞLEM KONTROLÜ

- Gıda Işınlama Tesisleri Uluslararası Gıda Kodeksinde tanımlanmıştır. (106-1983 Rev-2003). Işınlama tesisleri bu tanıma uygun olmalıdır.
- Gıda Işınlaması ve işlem kontrolü , bu kodekste tanımlanmış kriterlere uygun olmalıdır.
- Gıda ışınlamasında dozimetri işlemleri kodekste refere edilen ISO/ASTM standartlarını karşılamalıdır.
-Ürünlere uygulanan dozun ölçümü uluslararası izlenebilir dozimetreler ile yapılır. Doz ölçümünde kullanılan dozimetreler doz haritalaması sonucu belirlenen noktalara yerleştirilir. Işınlama sonrasında ölçülerek Gıda Işınlama Sertifikası düzenlenir.

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLAMA TESİSLERİNDE PERSONEL VE ÇEVRE GÜVENLİĞİ

- Işınlama tesisleri yüksek güvenlik standartlarına haizdir.
- Işınlama odasından cihaz çalışırken kontrol odası ve çalışma alanlarına radyasyon sızıntısı olmayacak şekilde tasarlanmaktadır.
- Işınlama tesisleri radyoaktif atık üretmez.
- Ömrü dolmuş kaynaklar tekrar üretici ülkeye gönderilir.
- Işınlama tesisleri çalışmaları esnasında: Katı,sıvı veya gaz atık üretmeyen, yüksek basınç, ısı ve gürültü meydana getirmeyen çevre dostu tesisler olarak tanımlanır.

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

ÖRNEK GIDA IŞINLAMA SERTİFİKASI

GAMMA - PAK
STERİLİZASYON SANAYİ VE TİCARET A.Ş.

EN ISO 13488:1996
ISO 9001 : 2000
EN 552
HACCP

IŞINLAMA SERTİFİKASI
CERTIFICATE OF IRRADIATION
CERTIFICAT D'IRRADIATION

TARİH / *Date* : 30.03.2006

SERTİFİKA NO / *Certificate No* : TEST

Bu belge, üzerinde yer alan ürünlerin GAMMA - PAK A.Ş.'nin Çerkezköy Tekirdağ'daki Işınlama tesisinde ilgili kanun, yönetmelik ve standartlara uygun olarak Co-60 gama ışınlaması ile aşağıda belirtilen doz değerinde ışınlandığını taahhüt etmektedir.

This document certifies that the products, as presented, have been treated by GAMMA-PAK A.Ş. At their facilities in Çerkezköy - Turkey, with the given radiation dose by Co-60 gamma irradiation in accordance with the regulation and standards tabulated below.

Müşteri / *Account* : TRAKYA ÜNİVERSİTESİ ZİRAAT FAKÜLTESİ GIDA MÜHENDİSLİĞİ

ÜRÜN / *Product*	LOT NO. / *Referance*	IŞINLANAN MİKTAR / *Quantity Treated*	
TEKİRDAĞ KÖFTESİ	LOT 1	1 KOLİ	3 KG

ÖRNEK

Işınlama Tarihi / *Treadment Date* : 30.03.2006 10:30 / 30.03.2006 12:00

İşlem No / *Process No.* : TEST

Uyg. En Az Doz / **Min Treated Dose** : 3.0 kGy

Uyg. Ortalama Doz / **Average Trea. Dose** : 4.5 kGy

Uygulanan işlemlere ait yetki belgeleri ve referanslar için lütfen belgenin arka yüzüne bakınız.

For applied processing and control procedures please observe the certificates and referances on the reverse side of this document

Dr. Hasan ALKAN
TESİS VE KALİTE KONTROL MÜDÜRÜ
Plant / QC MANAGER

7.5.3.01FRM002/02-05

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLAMA TALEP EDEN MÜŞTERİYİ BİLGİLENDİRME

- Ürünün ambalajlanması, uygun koli boyutları ambalaj maddeleri hakkında bilgi verilmekte,
- Doz seçimi için test ışınlamaları yapılmakta ve müşterinin onayı alınmakta,
- İhraç edilecek ülke mevzuatı ve kabul edilen dozlar hakkında bilgi verilmekte gerekirse bunlar müşteriden istenmekte,
- Işınlamadan sonra muhafaza koşulları hakkında bilgi verilmekte,
- Nakliye için yardımcı olunmakta,
- Etiketleme işlemi yapılmakta ve mevzuata göre etiketleme hakkında bilgi verilmektedir.

3. ULKELERDEN AVRUPA BİRLİĞİ ÜLKELERİNE IŞINLANMIŞ GIDA İHRACATI

- AB mevzuatına göre, Avrupa Birliği dışındaki ülkelerden AB ülkelerine ışınlanmış gıda ürünü ihracatı için gıdanın ışınlandığı tesisin AB Komisyonu tarafından 1999/2/EC Direktifine göre denetlenmiş ve onaylanmış olması gerekmektedir.

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

AB RESMİ GAZETE - GAMMA-PAK ONAYI

COMMISSION DECISION

of 7 October 2004

amending Decision 2002/840/EC adopting the list of approved facilities in third countries for the irradiation of foods

(notified under document number C(2004) 3679)

(Text with EEA relevance)

(2004/691/EC)

THE COMMISSION OF THE EUROPEAN COMMUNITIES,

Having regard to the Treaty establishing the European Community,

Having regard to Directive 1999/2/EC of the European Parliament and of the Council of 22 February 1999 on the approximation of the laws of the Member States concerning foods and food ingredients treated with ionising radiation [1], and in particular Article 9(2) thereof,

Whereas:

(1) According to Directive 1999/2/EC a foodstuff treated with ionising radiation may not be imported from a third country unless it has been treated in an irradiation facility approved by the Community.

(2) An initial list of approved facilities has been established by Commission Decision 2002/840/EC [2].

(3) The Commission received an application for approval of one irradiation facility in Turkey and one in Switzerland through their competent authorities. Commission experts inspected the irradiation facilities in order to check whether they comply with the requirements of Directive 1999/2/EC and in particular if official supervision guarantees that they comply with the requirements of Article 7 of that Directive. Competent authorities of both countries provided satisfactory responses to all the recommendations contained in the final report.

(4) Since the accession from Hungary to the Community on 1 May 2004, it is no longer appropriate to list the irradiation facility of that Member State in the Annex to Decision 2002/840/EC. This facility will be added to the list of approved irradiation facilities in the Member States referred to in Article 7(4) of Directive 1999/2/EC

(5) Decision 2002/840/EC should therefore be amended accordingly.

(6) The measures provided for in this Decision are in accordance with the opinion of the Standing Committee on the Food Chain and Animal Health,

HAS ADOPTED THIS DECISION:

Article 1

The Annex to Decision 2002/840/EC is replaced by the Annex to this Decision.

Article 2

This Decision is addressed to the Member States.

Done at Brussels, 7 October 2004.

For the Commission

David BYRNE

Member of the Commission

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

AB RESMİ GAZETE – GAMMA-PAK ONAYI

ANNEX

List of irradiation facilities in third countries approved by the Community

Reference No: EU-AIF 01-2002

HEPRO Cape (Pty) Ltd
6 Ferrule Avenue
Montague Gardens
Milnerton 7441
Western Cape
Republic of South Africa
Tel. (27-21) 551 24 40
Fax (27-21) 551 17 66

Reference No: EU-AIF 02-2002

GAMMASTER South Africa (Pty) Ltd
PO Box 3219
5 Waterpas Street
Isando Extension 3
Kempton Park 1620
Johannesburg
Republic of South Africa
Tel. (27-11) 974 88 51
Fax (27-11) 974 89 86

Reference No: EU-AIF 03-2002

GAMWAVE (Pty) Ltd
PO Box 26406
Isipingo Beach
Durban 4115
Kwazulu-Natal
Republic of South Africa
Tel. (27-31) 902 88 90
Fax (27-31) 912 17 04

Reference No: EU-AIF 05-2004

GAMMA-PAK AS
Yünsa Yolu N: 4 OSB
Cerkezköy/TEKIRDAG
TR-59500
Turkey
Tel. (90-282) 726 57 90
Fax (90-282) 726 51 78

Reference No: EU-AIF 06-2004

STUDER AGG WERK HARD
Hogenweidstrasse 2
Däniken
CH-4658
Switzerland
Tel. (41-062) 288 90 60
Fax (41-062) 288 90 70

Reference No: EU-AIF 05-2004

GAMMA-PAK AS
Yünsa Yolu N: 4 OSB
Cerkezköy/TEKIRDAG
TR-59500
Turkey
Tel. (90-282) 726 57 90
Fax (90-282) 726 51 78

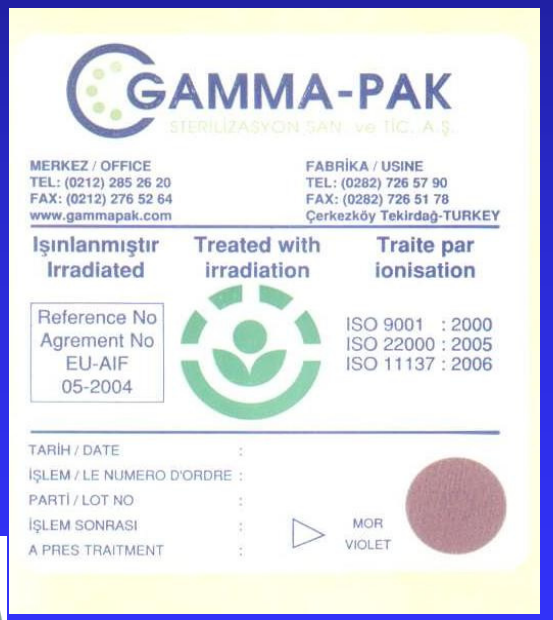
GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ GIDA SEMBOLÜ (RADURA)

GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

ETİKETLEME

- Işınlama işlemine tabi tutulan bütün ürün kolilerinin dış yüzeylerine işlemi tanımlayan bilgiler içeren etiketlet ve renk değiştiren indikatör pulları yapıştırılmaktadır.
- Müşteri tarafından ürün kolileri ve iç ambalajları üzerine sterilizasyon yöntemi belirtilmelidir.



TÜRKİYEDE GIDA IŞINLAMASI UYGULAMALARI

- Gamma-Pak ışınlama tesisinde son 6 yılda ışınlanan miktarlar aşağıdaki tabloda verilmektedir.

2006 yılı toplam : 2.833 ton
2007 yılı toplam : 2.534 ton
2008 yılı toplam : 2.496 ton
2009 yılı toplam : 2.880 ton
2010 yılı toplam : 3.625 ton
2011 yılı toplam : 4.173 ton
ortalama : 3.090 ton
Gamma-Pak (özel) : 3.090 ton
TAEK (devlet) : 1000 ton olmak üzere
Türkiye'de toplam : 4.090 ton gıda ışınlaması yapılmaktadır.
Dünya'da 2005 yılı için 405.000 ton rapor edilmiş
2010 yılı için 500.000 ton olarak tahmin edilmektedir.

GAMMA-PAK'ta 2011 YILINDA IŞINLANAN GIDALAR

BAHARAT	61,27 %	Kırmızı biber, karabiber, zerdeçal, kimyon, kişniş,tarçın, nane, kekik, zencefil, aspir, sumak, kakule,
DONDURULMUŞ KIRMIZI ET	19,87 %	Dondurulmuş Köfte çeşitleri,kıyma, parça et,
DONDURULMUŞ	5,51 %	Kurbağa budu, salyangoz, balık,
KURUTULMUŞ MEYVE	3,38 %	Elma, hurma, incir, kayısı, vişne
DONDURULMUŞ KANATLI ET	3,10 %	Kanatlı et ve et ürünleri
KURUTULMUŞ SEBZE	3,267 %	Soğan, sarımsak, patlıcan, pırasa, lahana, domates, maydanoz, havuç, bezelye
BİTKİSEL ÇAY	1,43 %	Ihlamur, defne, adaçayı, sinameki, kuşburnu, papatya, kiraz sapı, yeşil çay,
KURUYEMİŞ	1.41 %	Badem, antep fıstığı, fındık, mısır çerezi,
YAĞLI TOHUM	0,82 %	Hardal tohumu, keten tohumu,
HUBUBAT	1.17%	Un, galeta unu, mercimek, ayçekirdeği, nohut, fasulye,
DİĞER	0.27%	Hazır çorba

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ GIDA ÖRNEKLERİ

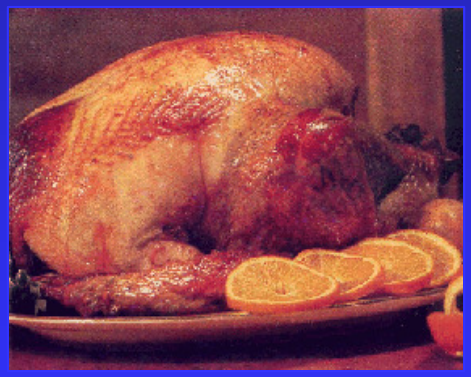
GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ GIDALAR MARKET REYONLARINDA

Photo: ©FAO/Alessio Romenzi

GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ GIDALAR MARKET REYONLARINDA



GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GIDA IŞINLAMA BROŞÜRLERİ

RHODOTRON

Food Treatment

Cold pasteurization of foodstuffs with electron beams (and X-rays generated from electron beams) have an important role in improving the safety and preserving the quality of our food supply, especially meat, poultry and seafood. Additionally, electron beams and/or X-rays can be used to extend the shelf life of many perishable foods, and to disinfest grains and other stored or quarantined produce items.

Other Applications

- Sterilization of food packaging
- Bioburden reduction of consumer goods
- Disinfection of hospital wastes
- Degradation of toxic wastes and selected polymer resins
- Sanitization of sewage and waste-water
- Depolymerization of cellulose
- Radiation doping of semiconductors
- Coloration of glass and gemstones

INCREASE SALES

with Fresh Irradiated Produce.

Grocers gain a distinct competitive advantage when they offer their customers fresh irradiated foods. Jim Corrigan, owner of Carrot Top, in Northbrook, Illinois, explains: "By stocking irradiated produce, I can reduce my retail price because there is less spoilage, and still maintain gross dollars and gross percentage. At the same time, I can continue to provide a quality product, and my customers can enjoy the benefits of increased shelf life."

Carrot Top was the first store in the Midwest to offer strawberries and citrus fruits treated by irradiation. Sales of the irradiated fruits were outstanding. Quality was the big determining factor; customers clearly preferred the products that stayed fresh longer.

Premium quality irradiated produce, including fresh mushrooms, tomatoes, and citrus, is now available from Nations Pride, the irradiated food specialists.

Nations Pride

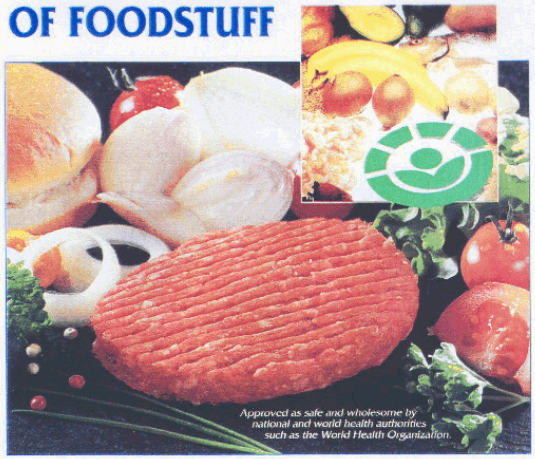
For more information, contact Don Raybum.
Tel: (813) 754-7201 • Fax: (813) 754-7506
1801 Thonotosassa Rd., Suite 4, Plant City, Florida, 33566

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ GIDA BROŞÜRLERİ

ELECTRONIC PASTEURIZATION OF FOODSTUFF

The application of relatively small doses of ionizing energy to various foodstuff ("Electronic Food Pasteurization") provides important safety and economic benefits to food producers, distributors and the general consuming public. Although these advantages have long been known and debated, the true commercial potential of this technology is only now beginning to be globally realized. This is because national and international regulatory bodies are, with increasing frequency and authority, promulgating new laws in favor of electronic pasteurization as a means of improving food safety.



Following earlier approvals for pasteurization of poultry and pork, on December 2, 1997, the American Food and Drug Administration (FDA) approved the process for beef. This newest regulatory approval was petitioned by one of IBA's earliest RHODOTRON® customers, and is one of the most important such approvals to date. Treatment of ground beef to eliminate future outbreaks of E-coli related poisoning in hamburgers will be the key application under this most recent approval. Additionally, meat companies throughout the packaging and distribution chain, are also expected to gain by the shelf-life extension provided by the ionizing process and thus the ability to market a larger percentage of their products as fresh - never frozen - meat.

X-Ray Processing with a RHODOTRON®

When product thicknesses are limited and well controlled, as is often the case for stacked hamburger patties or packaged cuts of poultry, cold pasteurization with 10 MeV electron beams is your best choice. Alternatively, first converting the electrons to highly penetrating x-rays may be a better solution when product are thicker or highly variable. X-rays are electronically generated, which like electron-beams (and your TV set or microwave oven) can be turned on or off with the press of a button.

X-ray processing with the RHODOTRON® offers many advantages over isotopic sources (gamma rays, Co^{60}), the most important of which includes quicker processing of foodstuff, less temperature increase, less time out of cold storage, the ability to instantaneously match changes in production rates (by electronically increasing or decreasing source power), and tighter dose spreads (by better penetration).

The RHODOTRON® is unique in that the same accelerator can be used to provide economical and industrially useful outputs in both electron-beam and x-ray mode.

The benefits of the electronic food pasteurization process include:

- **increased food safety by the reduction or elimination of food borne illnesses such as poisoning from salmonella, E-coli, botulinum, trichinella, campylobacter and mycotoxins**
- **delay of ripening and/or decay in fruits and vegetables**
- **inhibition of sprouting in tubers like potatoes, garlic buds and onions**
- **chemical and pesticide free means of disinfestation of imported and exported foodstuff**
- **increased shelf-life of perishable foodstuff, with complete preservation of freshness qualities**
- **reduction in the potential for post-processing contamination of packaged foodstuff**

▲ Wegmans, headquartered in Rochester, N.Y., offers fresh irradiated ground beef in 1- and 3-pound packages at 80- and 90-percent lean. The product sells for 10 to 30 cents more per pound than regular ground beef.

◄ This Wegmans store in Fayetteville, N.Y., displays its new line of private-labeled irradiated fresh ground beef on the end of its self-serve, fresh-meat case. A large overhead sign reading "A Rare Opportunity. New! Irradiated Fresh Ground Beef" draws customers to the section.

▼ "Cook your burgers the way you like them!" is printed on Wegmans' meat-case dividers. This is one slogan the retailer uses to attract customers to its irradiated fresh ground beef.

irradiated product is sold in about 32 states in an estimated 2,500 retail stores.

Although the number of retailers selling irradiated meats is growing, the percentage remains small.

"Shelf space is limited, and markets generally are reluctant to try new products, especially products which the public views as controversial," says Christine Bruhn, director of consumer research and food marketing specialist at the University of California-Davis. "But whenever irradiated meat has been offered, consumers have purchased.

"The time is ripe for presenting safety-enhanced irradiated food to the consumer."

Wegmans agrees and began offering irradiated fresh ground beef in May, just in time for the "burger time of year." The 63-store chain is the first in the nation to offer irradiated fresh ground beef under its private label.

"We took a giant leap to introduce Wegmans irradiated fresh ground beef," says Eben Kennedy, Wegmans' seafood and meat category merchant, but "people are telling us they like it through sales."

Sales, in fact, have surpassed the company's expectations.

"Irradiated meats appeal to any demographic because we're giving the customer peace of mind because they know they're giving their family a safe product that tastes great."

— Jeanne Colleluori, a Wegmans communications specialist

Wegmans offers the product in 1- and 3-pound packages at 80- and 90-percent lean. The product sells for 10 to 30 cents more per pound than regular ground beef, but consumers don't seem to mind.

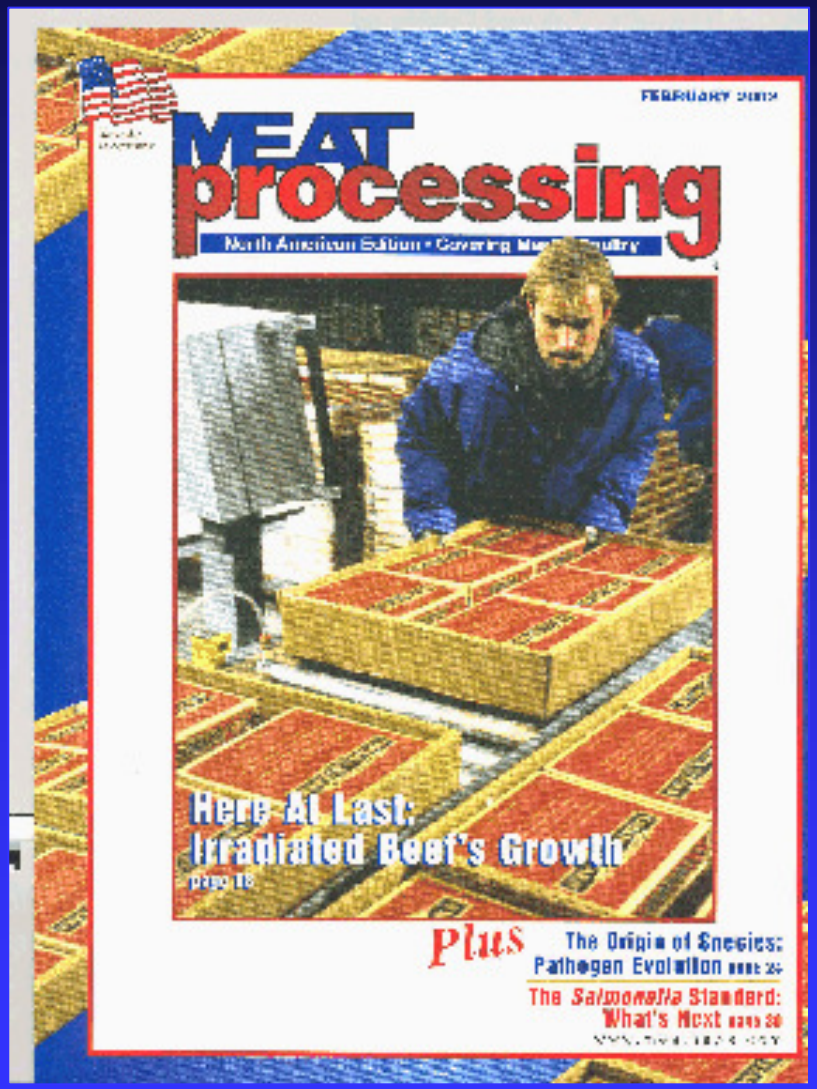
"We're giving them peace of mind for a few cents more per burger," says Jeanne Colleluori, communications specialist in consumer affairs for Wegmans. "We look at it as a choice for our customers."

Wegmans customers are choosing irradiated ground beef partly as a result of an extensive advertising and education campaign.

The campaign began with Wegmans employees, when each meat department received sampling kits, merchandising grids, a video explaining the process and a sheet of

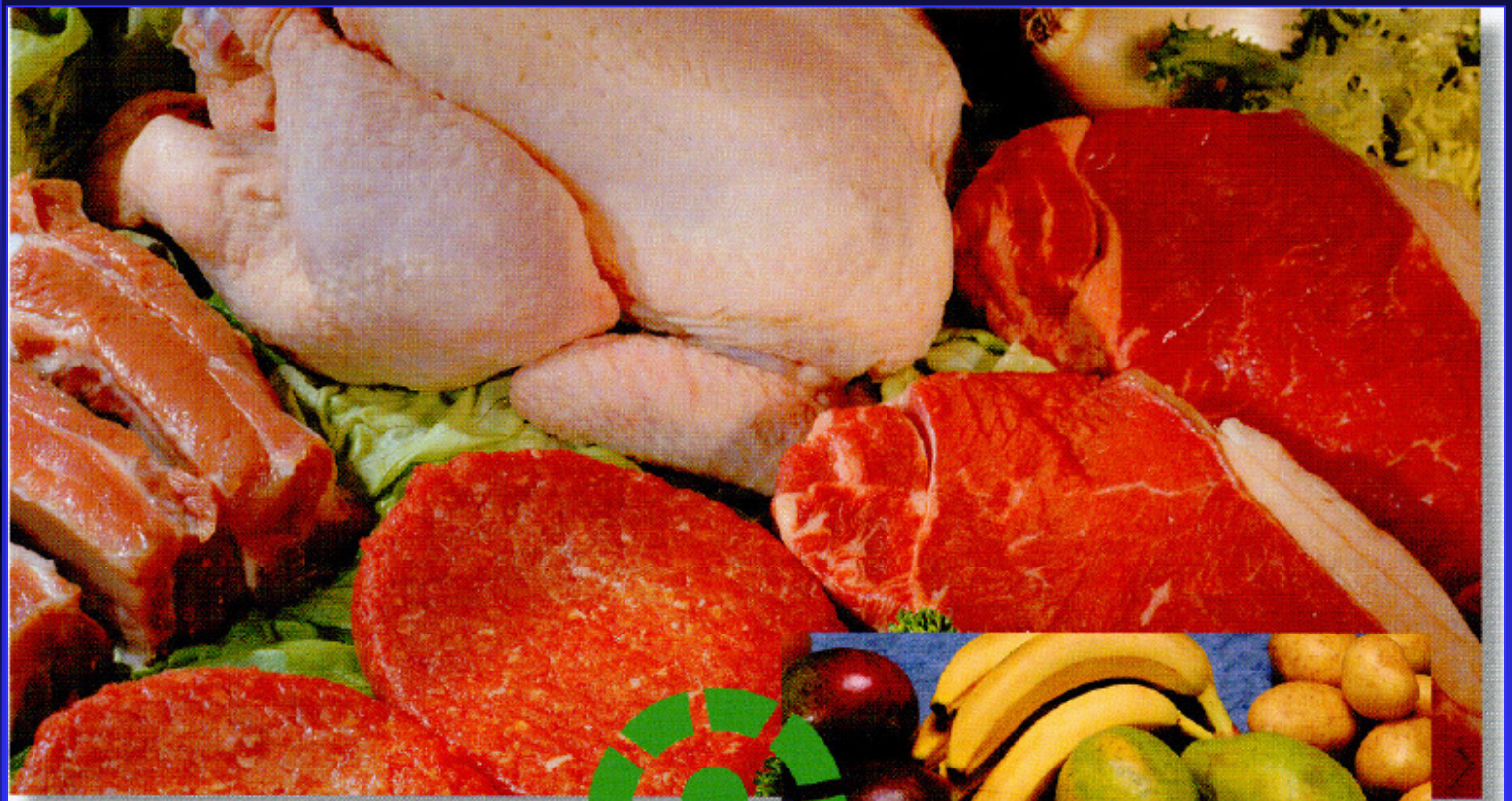
GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GIDA IŞINLAMA BROŞÜRLERİ



GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ GIDA ÜRÜNLERİ



Gamma, Elektron ve X – Işınları ile İşlem Görmüş Gıda Ürünleri

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ BAHARAT ÖRNEKLERİ

GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ GIDA AMBALAJLARI - TÜRKİYE

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ GIDA AMBALAJLARI - TÜRKİYE

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ GIDA AMBALAJLARI

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ GIDA AMBALAJLARI

GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

IŞINLANMIŞ GIDA AMBALAJLARI

GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GAMMA-PAK IŞINLAMA TESİSİ

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GAMMA-PAK IŞINLAMA TESİSİ

ÜRÜN YÜKLEME ve BOŞALTMA

GAMMA-PAK STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GAMMA-PAK IŞINLAMA TESİSİ
(DONDURULMUŞ ÜRÜNLERİN IŞINLAMAYA HAZIRLANMASI)

GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

GAMMA-PAK IŞINLAMA TESİSİ (DEPO GİRİŞ ÇIKIŞ)

GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.

DİNLEDİĞİNİZ İÇİN TEŞEKKÜR EDERİZ

GAMMA-PAK
STERİLİZASYON SAN. ve TİC. A.Ş.