بحور المعرفة

بقلم

أ.د. على أحمد إبراهيم حماد

رئيس شعبة التكنولوجيا الحيوية

المركز القومى لبحوث وتكنولوجيا الإشعاع

هيئة الطاقة الذرية

حفظ الأغذية بالتشعيع

ودوره فى تقليل الفاقد منها وفى حماية صحة الإنسان

دار المعارف

بطاقة الفهرسة
إعداد الهيئة المصرية العامة لدار الكتب والوثائق القومية
إدارة الشئون الفنية

حماد ، على أحمد إبراهيم .
حفظ الأغذية بالتشعيع ودوره فى تقليل الفاقد منها وفى حماية صحة الإنسان
بقلم : على أحمد إبراهيم حماد .
ط١ . - القاهرة : دار المعارف ، ٢٠١٠
٢٤ ص ؛ ٢٧,٥ سم .
تدمك : ٥-٩-٧٤٠-٠٢-٩٧٧-٩٧٨
١- الأغذية - حفظ إشعاعى .
أ - العنوان .

ديوى ٦٦٤,٠٢٨٨

رقم الايداع ٤٢٢٨ / ٢٠١٠ ٢٧ / ٢٠٠٨ / ٧

تصميم الغلاف:
منال بدران

إعداد فنى:
أمانى والى

تنفيذ المتن والغلاف
بقطاع نظم وتكنولوجيا المعلومات
دار المعارف

الناشر : دار المعارف - ١١١٩ كورنيش النيل - القاهرة - ج . م . ع .
هاتف: ٢٥٧٧٧٠٧٧- فاكس: ٢٥٧٤٤٩٩٩ E-mail: maaref@idsc.net.eg

مقدمة:

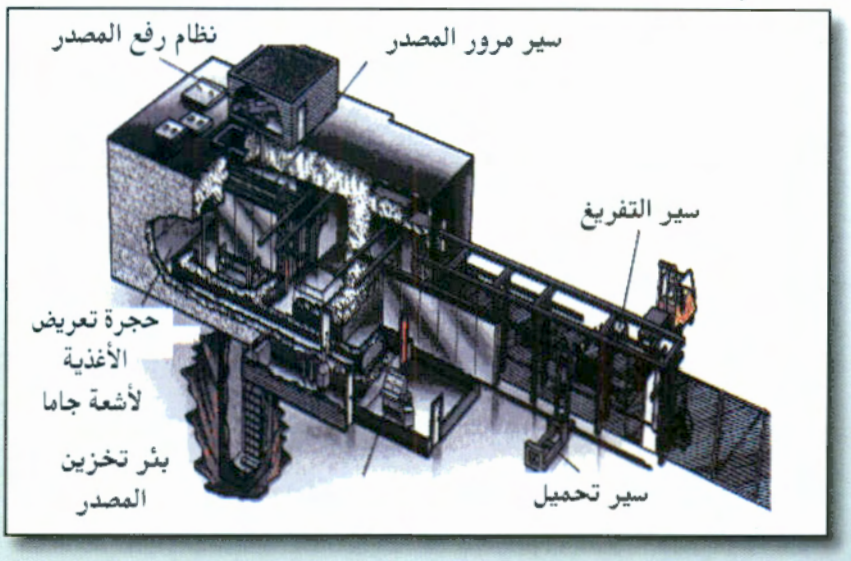
الغـذاءُ هو عمـادُ الحياةِ، لذا يجبُ أنْ يكونَ هذا الغـذَاء مُتوافرًا. ليسَ هذَا فحسْب، بلْ يجبُ أنْ يكونَ خَاليًا منْ جميعِ الملوثاتِ التِى تضرُّ بصحّةِ الإنسَان وأهمهَا الملَوثات البيولُوجيةُ منْ بكتيريَا وفطريّات وخمَائر وفيروسَات وحشَرات وغيـر ذلكَ. وقضيةُ الغذاءِ قضيةٌ هامّـة إنْ لمْ تكنْ أهم القضَايا المعاصِرَة، وهىَ قضيةٌ متعـددةُ الجوَانب، ولهَا أبعادٌ سياسـيّة واجتماعيّة واقتصَادية، وتُؤثر تأثيرًا مباشرًا عَلى حياةِ الشـعوبِ وعَلى أمنهَا واستقرارهَا. ويُعد تَوَفر الغذَاء المأمونِ الخَالى مِنَ الملوثاتِ، منْ أهمِّ عناصرِ الحياةِ والتقُّدم وَالنمَاء عَلى كوكبِ الأرضِ. يواجهُ العالمُ بصفةٍ عامّة والعالمُ العربىُّ بصفةٍ خاصّة عجزًا فِى كميَّاتِ الأغذيةِ المطْلوبة لحياةِ الشـعوبِ، معَ هذَا العجزِ نجدُ أنَّ هناكَ زِيَادة مُستمرةٌ فِى معـدلَات الفاقدِ منَ الأغذيـةِ التِى يتمُّ إنتاجهَا فعليًّا وذلكَ بسـببِ التلفِ والفسـادِ الذِى تُلحقهُ به الميكروباتُ وبسـببِ مهاجمَة الآفاتِ والحشَـرَات. تُقدرُ منظمةُ الأغذيةِ والزراعَةِ (FAO) العالميّةِ متوسِّـط هذَا الفاقدِ فِى الأغذيةِ بحوالى ٢٥- ٣٠٪ وقدْ يصلُ إلى حوالى ٤٠- ٥٠٪ فى بعضِ الأغذيةِ سَـريعة التلفِ والفسَاد مثل الأسماكِ وَبعضِ الفواكهِ والخضرَاوات. وَالأخطرُ منْ ذلكَ أنّ الإحصَاءات والتقاريرَ التِى تصدرهَا منظمةُ الصحّة العالميّةِ (WHO) تُشير إلى أنَّ حالاتِ الإصَابة بالأمراضِ التِى تنتقلُ إلى الإنسـانِ عنْ طريقِ تناولِ الأغذيةِ الملوثَة بالميكروبَات فِى تزايدٍ مُسـتمر فِى كلِّ الدولِ النَّاميةِ والدولِ المتقدمَة عَلى حدٍّ سوَاء. وتمثلُ الأمراضُ المنقولةُ إلى الإنسانِ عنْ طريقِ الطعام وحَالات التسـمم الغِذَائى التِى يُحدثهَا الغذاءُ الملوثُ، تهديدًا حَقيقيًّا للصحَّةِ العامةِ.

أنواع الأشعة المستخدمة فى حفظ ومعالجة الأغذية:

حددتْ لجنةُ الخبراءِ الدوليةِ المشْتركةِ والمشكَّلةِ منْ خبراءَ مِنْ مُنظمةِ الصحَّةِ العالميَّةِ (WHO)، ومنْ مُنظَّمةِ الأغذيةِ والزراعَة (FAO)، ومنَ الوكالةِ الدوليةِ للطَّاقةِ الذَّرية (IAEA)، أنواعَ الأشــعةِ الآمنة التِى يمكنُ اســتخدامهَا فِى حفْظ ومعَالجةِ الأغذيةِ، كمَا حدّدت أيضًا مصادرهَا ومستويَات طَاقة هذِه المصَادرِ.

وتقتصرُ أنواعُ الأشــعةِ ومصادرهَا المسْموح باســتخدامهَا فِى حفْظِ ومعَالجة الأغذيةِ عَلى مَا يلِي:

١. أشعة جاما: الصادرةُ منْ مصدرٍ نظير الكوبالت -٦٠ أو نظير السيزيوم - ١٣٧ مِــنْ وحداتٍ أَوْ محطاتٍ ذاتِ تصميم خَاص آمن. وأشــعةُ جَامَا عبارةٌ عنْ موجَات كَهرومغناطِيسيّة كالضوءِ العادِى إلاَّ أنَّ لها طولًا موجيًّا قصيرًا جدًّا وتردُّدًا عاليًا أَىْ تحملُ طاقةً عاليةً. وأشــعةُ «جامَا» ليستْ لهَا شُحنة كَهربية، وقدرتهَا عَلى اختراقِ الأجسامِ كبيرةٌ جدًّا وتنبعثُ منْ داخلِ النوَاة.



وحدة التشعيع الصناعى لمصدر كوبالت- ٦٠.

٢. أشعة بيتا أو الإلكترونات المعجلة: الصادرةُ مـنَ المعجلَات الإلكترونية Electron beam accelerators ولا يزيـد الحدُّ الأقصـى لطاقتهَا عن ١٠ مليون إلكترون فولت. وأشعةُ «بيتَا» عبارةٌ عَنْ الكترونات ذَاتُ شحنةٍ كهربَّيةٍ سَالبة تنطلقُ بسرعةٍ عاليةٍ جدًّا منْ نوى بعْض العناصِر، نتيجَة لتحوُّلِ نيوترون بنواةِ ذرّة غيرِمُستقرة إلى بروتون لتصبحَ الذرةُ أكثرَ استقرارًا.

٣. الأشـعة السـينية (X-rays): الصادرةُ منْ مَاكيناتٍ أوْ أجهزةِ توليدِ الأشعةِ «السِّـينيةِ» عَلـى أنْ لاَ يزيدَ الحدُّ الأقصـى لطاقةِ هذهِ المَاكينـاتِ عَنْ ٥ مليون إلكترون فُولت. وَالأشعةُ السِّينيةُ عبارةٌ عَنْ موجاتٍ كَهْرومغناطيسيَّة مثل أشعةِ «جامَا» وَلكنها تحملُ طاقةً أقلَّ منْ أشـعةِ جامَا. وتنبعثُ الأشعةُ «السِّينيةُ» منْ خَارج النواةِ بإحدَاثِ تَصَادم إلكترونَات ذاتِ سرعةٍ عَالية بجسيْم مَعْدنى دَاخِلِ أُنبوبٍ زُجاج مُفرغٍ منَ الهواءِ وتعُرفُ بأجهزةِ تَوْليدِ الأشعَّةِ السِّينيةِ.

والآن ما هو المقصود بحفظ الأغذية بالتشعيع؟

إنَّ الكثيرَ مِنْ طُرق الحفظِ التقليديةِ، يُستخدمُ فيهَا أحدُ أنماطِ الطاقةِ مثل الطَّاقة الحراريةِ المسـتخدمةِ فِى التعليبِ والتجفيفِ، وكمَا هو الحالُ بالنسـبةِ لهذهِ الطرقِ، يُمكننا اسـتخدامُ الطاقةِ التِى يحملهَا الإشعاعُ (طاقة الإشعاع) فِى حفظِ الأغذيةِ أَوْ فِى مُعَالجة الأغذيةِ، ويُطلقُ عَلى هذهِ العمليةِ عدَّةُ مُصْطلحاتٍ:

حفظُ الأغذيةِ بالتشـعيع أو تشْـعيع الأغذيةِ أَوْ مُعالجةِ الأغذيةِ بالإشـعاع. وتتضمنُ عمليةُ حفْظ الأغذيةِ بالتشعيع تعريض الغذاءِ سوَاء كان مُعبَّأً أَمْ غيرَ مُعبأٍ إلى كميَّةٍ محسـوبةٍ منَ الأشعةِ المؤينَة (أشعة جاما أو بيتا أو الأشعة السينية)

تحتَ ظروفٍ محسـوبة ومسيْطَر عليهَا، وتتمُّ مُراقبتها بدقةٍ عَالية (مُبرمجَة) وذلكَ لمدةٍ زمنيَّةٍ مُحددة لتحقيقِ غرضٍ مُعينٍ يكونُ مرغُوبًا فيهِ ومسـتحبًّا مثل منْع التزريع فى محَاصيل البطاطس والبصلِ والثوم أو قتْل الحشـراتِ الموجودَةِ بالحبُوب أو قَتْلِ الميكروبَات الملَوثة للحُوم والأَسمَاك والدواجِن....الخ.

ويتمُّ تعريضُ الأغذيةِ للإشعَاع، فِى محطَّات ذاتِ تصميم خَاص وآمنةٍ تمامًا يُطلق عليهَا وحداتُ التشْـعيع أو محطَّات التشعيع. ويطلقُ عَلى هذهِ الأغذيةِ المعرَّضةِ للأشعة المؤينةِ اصْطلاح الأغذيةِ المشَعَّعةِ أو الأغذيةِ المعالجةِ بالإشعَاع.

محطة التشعيع الصناعى المقامة بالمركز القومى لبحوث وتكنولوجيا الإشعاع.

وحدات قياس الإشعاع:

تقاسُ قوةُ أَوْ شـدَّةِ المصدرِ المستخدم فِى التشـعيعِ بوحدةٍ خاصَّة كانَ يُطلق عليهَا قديمًا الكيورى (Ci) Curi، والآن تقاسُ قوةُ أو شدةِ مصْدر الإشعاعِ بوحدةٍ يُطلـق عليهَا بيكريل Bequerel نسـبةً الى العَالم الفرنسـى «هنرى بيكريل»، الذِى اكتشـفَ النشاطَ الإشـعاعىَّ عام ١٩٨٦م. أَمَّا جرعةُ الإشعاعِ التِى يمتصهَا

الغذاءُ عندَ تعريضه للإشعاعِ فِى أثناءِ المعَالجة فكانَ يُطلقُ عليهَا «راد» «rad»، وهــى الأحرفُ الأُولــى مِــنْ radiation absorbed dose. والآنَ تُقاس الجرعةُ الإشعاعيةُ الممتصَّةُ فِى الغذاءِ بوحدةٍ يُطلق عليهَا «جراى» «Gray» واختصارها «Gy»، والجراى يُعبر عَنِ امتصَاص كميةٍ منَ الطاقةِ قدرهَا جول (إحدى وحدات الطاقــة) واحد لكل كيلوجرام من المادةِ الغِذَائية. والجراى يســاوى ١٠٠ راد. وتُستخدمُ مُضَاعفات الجراى وهى (١٠٠٠ جراى).

أَمَّا التأثيراتُ الحيويةُ التِى يســببهَا الإشــعاعُ للإنسانِ فكانتْ تُقاس بوحدةٍ خاصّة يُطلقُ عليهَا rem. والآنَ تُقاس بوحدةٍ يُطلق عليهَا سيفرت (SV) Sivert.

مميزات حفظ الأغذية بالتشعيع:

منْ أبرزِ وأَهم مميزَات حفْظ الأغذيةِ بالتشعيع، هوَ قُدرة طاقةِ الإشعَاع عَلى قتْل وإبَــادة الخلايَا الميكْروبية أو الحشــريّة دونَ رفْع يُذكر فِى درجَة حَرَارة الغذاءِ المعــرَّضِ والمرادُ حفظهُ أَوْ مُعَالجته، ولذَا تعتبــرُ تقنيةُ حفْظ ومعَالجة الأغذيةِ بالإشــعَاع معاملةَ تصنيــع طَبيعية تتمُّ علَى البــاردِ (Physical-Cold process). وهوَ الأمرُ الذِى يُؤدى إلى الإحتفاظِ بطزَاجةِ الأغذيةِ المرَاد تعريضهَا للإشــعاع، وبصفاتهَــا الطَّبيعية وبقيمتهَا الغِذَائية. وتجدرُ الإشــارةُ إلــىَ أنَّ تقنيةَ معالجةِ الأغذيةِ بالإشعَاع، هِىَ الطريقةُ الوحيدةُ والفريدةُ حتَّى الآنَ التِى يمكنُ بتطبيقهَا الحصُول عَلى أغذيةٍ (لحوم، دواجن، أســماك، فواكة، خضراوات) طَازجَة وفِى نفْس الوقتِ خَالية منَ الميكروبَات الممرضَةِ، والفطريّاتِ المفْرزَةِ للسموم الفطريّةِ ومنَ الطفيلياتِ الضَّارة ومنَ الحشــرَات. كمَا أنَّ معالجةَ الأغذيَة بالإشعَاع لا تتركُ أىَّ متبقيَات ضَارة أو سَامة فِى الأغذيةِ التِى يتمُّ معالجتهَا وحفظهَا بالإشعَاع.

الفرق بيـن مصطلحى الأغذية المشعة والأغذية المشعة:

الأغذيةُ المشـعةُ: هى (كما ذكرنا سـابقا) التى يتمُّ تعريضهَا للإشعاعِ تحتَ ظروفٍ محسـوبة وَمُسـيْطَرٍ عليهَا تمامًا، وذلكَ فِى محطَّاتٍ ذَاتِ تَصْميم خَاصٍّ وآمـنٍ جدًّا لتحقيقِ غرضٍ مُعينٍ مرغُوبٍ فيهِ ومُسـتحبٍّ، وهذِه الأغذيةُ صالحةٌ تمامًا للاستهلاكِ الآدمى وآمنَة جدًّا وَخَالية منَ الميكروبَات الممرضَة.

أمـا الأغذيـةُ المُشـعةُ: فهىَ تلكَ الأغذيـةُ التِى تلوثَتْ بمـوَاد وعناصِر ذَات نشاطٍ إشْـعَاعى مثل عُنْصر السيزيُوم المشِـع، أو عُنصر الإسترنشيوم المشِع، أو الكَالسـيوم أو البوتَاسْيوم المشِع وَالتِى وصَلت إليهَا نتيجةً لحوادثِ انفجَارِ المفاعلَات النوويَّة، أوِ اختبارَات الأسلحَة النوويَّة عنْ طريقِ حملهَا معَ الهواءِ وسقُوطها فِى التربةِ معَ مياهِ الأمطَار، وامتصَاص النباتاتِ لهَا، وهذِه النوعّيةُ مـنَ الأغذيةِ لَا نقـولُ إنهَا ضَارةٌ جدًّا بالصحّةِ - فحسـب - بلْ قَاتلة ومُميتة للإنسَانِ والحيوَانِ.

أغراض تشعيع الأغذية:

إنَّ للأشعّةِ المؤينةِ (أشعة بيتا وأشعة جاما وأشعة إكس) استخدامَات عديدةً ومتعددةً فِى مجَالاتِ الطبِّ والصِّناعةِ والزرَاعَة، وإحدى التطبيقَاتِ الهامَّة لهذهِ الأشعةِ فِى مجَال الزراعةِ، هوَ حفْظ الأغذيةِ بالتَّشعيع أوْ مَا يُطلقُ عليهِ ببساطةٍ تَشْـعيع الأغذيةِ أو معَالجة الأغذيةِ بالإشـعَاع. ويتمُّ تَشـعيع الأغذيةِ لأغراضٍ وأهدَافٍ عديدةٍ نذكرُ بعضًا منهَا فيمَا يَلِي:

أولا: الأغراض التى يُستخدم فيها جرعات منخفضة أقل من ١ كيلو جراى:

١ـ منع التزريع (Sprout inhibition):

تُفقـدُ كمياتٌ كبيرةٌ مِـنْ محاصيلِ البصلِ والثومِ والبطاطـسِ، أثناءَ التخزينِ نتيجةً للتنبيتِ أوِ التزريعِ، ويمكنُ تعريضُ هذِه المحَاصيل لجرعَات إشـعاعيَّة مُنخفضَـة تتراوحُ ما بينَ ٠,٠٥- ٠,١٥ كيلو جراى لقتلِ البراعمِ المسـئُولةِ عنْ حدوثِ هذِه الظَّاهرةِ، والتِى تعدُّ السببَ الرئيسِى لزيادةِ مُعَدلاتِ الفاقدِ منْ هذِه المحَاصِيل. وبعدَ إجراءِ عمَليةِ التشعيعِ يتمُّ تخزينُ هذِه المحاصِيل تحتَ ظروفِ الجوِّ العَادية. ويُؤَدى معَالجةُ هذِه المحَاصيلَ بالإشعاعِ إلى زيادةِ فترةِ تخزينهَا وتسـويقهَا بحالةٍ جيدةٍ لمدةٍ تصلُ إلى ١٢ شهرا تحتَ الظروفِ العَادية. الأمرُ الذِى يعملُ عَلى تقليلِ معدلَات الفاقدِ منْ هذِه المحَاصيلِ لدرجةٍ كبيرَةٍ.

بصل غير مشع

بصل مشع

بطاطس غير مشعة

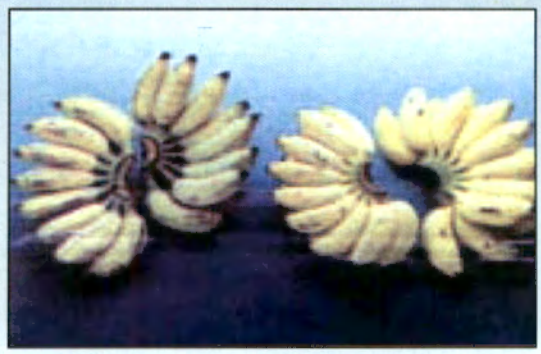
بطاطس مشعة

توضح الصورة عدم ظهور نبْت أو بَرَاعم فى البصل والبطاطس المعرضة للإشعاع.

٢ـ تأخير عمليات زيادة النضج فى بعض ثمار الفواكه والخضراوات:

تتعرضُ ثمارُ بعضِ الفواكهِ مثل ثمارِ التفاحِ والمَانجو وَالموز والطماطم للنضْجِ الزائدِ Over ripening والتعفُّنِ أثناءَ تسويقهَا ممَّا يُقلل منْ فترةِ تسويقهَا ويعملُ عَلى زيادةِ معدلَات الفاقدِ منهَا، ويمكنُ تعريضِ هذِه الثمارِ لجرعَات إشـعاعيَّةٍ

مُنْخفضــة تتراوحُ مَا بينَ ٠,٥- ١,٠ كيلو جراى لتأخيــرِ عمليةِ النضْج الزائدِ، الأمرُ الذِى يعملُ عَلى إطالةِ فترةِ تسويقهَا ويقللُ منْ معدلَات الفاقدِ منهَا.



موز مشعع　　موز غير مشعع　　مانجو مشعع

توضح الصورة عدم تعرض ثمار الموز والمانجو المعالجة بالإشعاع لعملية النضج الزائد.

٣- تطهير الحبوب والتمور وبعض الأغذية المجففة من الإصابات الحشرية والآفات:

تتعرضُ الحبوبُ والغلالُ (قمح- أرز- شعير- شوفان- ذرة) لفتكِ الحشراتِ والآفاتِ ممَّا يُؤدى إلىَ فقْدِ كميَّاتٍ كَبيرةٍ منهَا، علمًا بأنَّ الكميّاتِ المنتجَةِ أصلًا منَ الحبوبِ لا تكفِى الاســتهْلاكَ المحَلى فِــى مُعظمِ الدولِ ومنهَا مِصْر، وهناكَ مشكلةٌ أُخرى تتعلقُ بالحجْر الزراعِى وهىَ أنَّ الحبوبَ المستوردةَ - غالبًا - مَا يُصَاحبها بعضُ أنواعٍ منَ الحشــراتِ والآفاتِ التِى ليــسَ لهَا وجودٌ فِى البلدانِ المستوردَةِ ممَّا يهددُ بازديادِ أنوَاعِ الآفاتِ وَالحشرَاتِ ويُؤَدى إلى تعرُّض زراعَة هذِه البلَاد وحَاصِلَاتها للإصَابة وَالفقْدِ وَالتدهْور. ويمكنُ حلُّ هذِه المشاكلِ التِى تُؤثر عَلى الإقتصَاد القومِى عنْ طريقِ تَعْريضِ الحبوبِ و الغلالِ سَــواء المحَلية أو المسْــتوردةُ (فى الموانى قبل تفريغها) لجرعَات إشعاعيّة مُنْخفضة تتراوحُ مَا بينَ ٠,٢٥ إلى ٠,٧٥ كيلوجراى للقضَاء عَلى الحشَــرات وعَلى جميعِ أطوارهَا (بيوض - يرقات - عذارى) الموجُودة فِى هذِه الحاصِلَات.

التمـورُ من الأغذيةِ عَاليـة القيمَة الغِذَائية، وتوجدُ أنـواعٌ فاخِرةٌ منهَا خاصّة فِـى دولِ الخليج العربىِّ وَالعراق وتُونس وغيرهَا منَ الدولِ، وَهذِه التمورُ (خاصّة الجَافة منهَا ونصْف الجَافة) تتعرضُ أيضًا للإصَابةِ بالحشَرَات والآفاتِ التِى تُؤدى إلى زيادةِ معَدلات الفاقدِ منهَا وتدهورِ المحْصولِ، كَمَا تُهيئُ الإصاباتُ الحشـريةُ فى التمورِ الظـروفَ لغزْوِ ونموِّ الفطْريّات (بعضٌ منْ هَذه الفطريَّات يُسـبب عَفن التُّمور والبعْض الآخر يُفرزُ فى التُّمور سُـمومًا فطريَّة ضارةً جدًّا بصحَّةِ الإنسان، حيث تساعدُ على الإصابةِ بالسرطان والفشل الكبدى والكلوى). وقد أثبتتْ البحوثُ والدراسـاتُ التِى أُجريت فِى هذَا الشـأنِ، أنَّ تعريضَ التمورِ لجرعَاتٍ إشعاعيةٍ قدرهَـا ١ كيلوجـراى يعملُ على قَتْل جميعِ أطوَارِ الحشـرَاتِ التِـى تُصيبها دونَ التأثيـرِ عَلى صفَات تلكَ التمورِ ولَا على قيمتهَـا التغذويَّةِ. الأمرُ الذِى يعملُ عَلى تقليلِ معدَّلَات الفاقدِ منهَا، ويعملُ على زيادةِ فترةِ تخزينهَا وَتسويقهَا.

وتجدرُ الإشـارةُ إلى أَنَّ سُوسـةَ بذورِ المَانجو التِى تُوجد دَاخِلَ البذرةِ ذاتهَا لا يمكنُ القضاءُ عليهَا والتخلصُ منهَا بأىِّ وسـيلةٍ أُخرى سِوَى التشعيع، فمثلًا المعفّرَاتُ (الغَازَات السَّـامة) التِى كانتْ تُسـتعملُ قبلَ ذلكَ لهذَا الغرضِ، غيرُ كَافيةٍ للتخللِ دَاخل البذرةِ ولَا تُؤدى إلىَ تَحْقيقِ الغَرَضِ.

٤ـ قتل الطفيليات الضارة:

قَـدْ تحتوى لحومُ الأبقارِ والأغنامِ والأسـماكِ عَلى يرقَـاتِ بعضِ الطُّفيلياتِ الضّارةِ بصحّة الإنسانِ.

وَقَـدْ أثبتَتِ البحوثُ والدراسـاتُ التِى أُجريتْ فِى هذَا الشـأنِ، أَنَّ تعريضَ هـذِه الأَغذيةِ لجرعَاتٍ مُنخفضةٍ مِنَ الأشـعةِ المؤينةِ تتراوحُ مَا بينَ ٠,٧٥ الى

١ كيلوجـــراى، يعملُ عَلى قتْل هذِه الطُّفيلياتِ الضّارةِ ممّا يكونُ لهُ أثرٌ كبيرٌ فِى المستوَى الصِّحى للأغذيةِ وحمَايةِ صحَة الإنسَان.

ثانياً: الأغراض التى يُستخدم فيها جرعات متوسطة من ١ ـ ١٠ كيلوجراى:

١ ـ إيقاف النمو فى عيش الغراب والأسبارجس:

تهتـــمُّ كثيرٌ منَ الـــدولِ بعيشِ الغرابِ وَتُنميهِ وتنتجـــهُ بكميّاتٍ لَا بأْسَ بهَا، وتقـــاسُ درجةُ نضْج عيْش الغرابِ بحجْم وشـــكْل القلنســـوَة، إذْ تصلُ إلى حجْم وشكْلٍ مُعين يكونُ مرغُوبا فيهِ، وإذَا زادَ النموُّ عنْ ذلكَ قَدْ تتفتحُ هذِه القلنسوةُ أوَ تنفرجُ وتتفلطحُ وهذِه صفاتٌ غير مرْغوب فيهَا، فبعدَ الوصُول إلى النمو المطلوبِ والمرغُوب فيهِ يمكنُ إيقافُ النمو الزائد بعدَ ذلكَ عنْ طريقِ تعريضِ عيشِ الغرَاب بعدَ التعبئةِ والتغليفِ لجرعَات مُتوســطةٍ منَ الأشـــعةِ تتراوحُ مَا بينَ ١,٥ الى ٢ كيلوجراى، ومعَالجة عِيش الغرابِ أو الأســـبارجس بهذهِ الجرعَات منَ الأشعةِ، يعملُ عَلى زيادةِ فترةِ تخْزينهِ وتسويقهِ ويقللُ منْ معدلَاتِ الفاقدِ منهُ.

٢ ـ إطالة فترة تخزين وصلاحية الأغذية:

إنَّ معظَمَ الأغذيةِ المســـتعمَلةِ فِى الاستهلَاكِ الآدمِى سَريعة التلفِ والفسَاد، ومنْ أمثلتهَا اللُّحوم والدواجن والأسمَاك ومعظَم الفواكهِ والخضْراوَاتِ الطَّازجة، ويرجعُ سببُ سرعَة التلفِ والفسادِ إلى احتوَاءِ هذِه الأغذيةِ على أعدادٍ كبيرةٍ منَ الكائناتِ الحيّة الدقيقةِ (بكتيريا- فطريات- خمائر) المسَـــببة للفسادِ وَالتِى تصـــلُ إليهَا منْ مصَادرَ مُختلفـــة، وحيثُ إن هذهِ الأغذيةِ تحتـــوى عَلى جميع المغذّياتِ التِى تحتاجهَا هذِه الميكروبَات فهىَ تُعد وَســـطٌ ملائمٌ ومناسبٌ جدًّا لنموٍّ وتكاثرِ هذِه الميكروبَات التِى تسببُ سرعةَ التلفِ والفسادِ.

إطالة الفترة التخزينية أو التسويقية للحوم والدواجن والأسماك ومنتجاتها:

يمكنُ إطالةُ الفترةِ التخزينيةِ أوِ التسويقيةِ للحوم الطَّازجةِ (بقرى- جاموسى- أغنام- ماعـز) أو الدوَاجن الطَّازجة أو المجمَّدة أو مُصنَّعات اللحوم (لحم مفروم- لانشـون- سـجق- بسـطرمة... الخ) أو مصنَّعات الدوَاجن (لانشـون دجاج) أو الأسـمَاك ومنتجَاتها عنْ طريقِ تعريضهَا بعدَ تعبئتهَا وتغليفهَا لجرعَاتٍ إشعاعيّة مُتوسـطة تتراوحُ مَـا بينَ ٢ - ٥ كيلوجـراى، ويطلقُ عَلى هـذِه العمليةِ إصطلاحُ البسـترةِ الإشعاعيّة أو البسـترةِ عَلى البارد. ويمكنُ تعريضُ اللحوم الطازجَة عَلى هيئةِ ذبائحَ كاملةٍ أَوْ أنصَاف أو أربَاع ذَبَائح أو عَلى هيئةِ قطع ذاتِ أَحْجَام مُخْتلفةٍ. وكذلكَ الأسمَاك يمكنُ تعريضهَا للإشعَاع وهى عَلى حَالة كَاملَة أو منزوعَة الأحشَاء أوْ فى صُورة شَرَائح طُوليَّة (فيليه) أو عرضيَّة (جزل). وَتُؤدى مُعَالجة هذِه اللُّحوم أوْ منتجاتهَا بهذِه الجرعَات منَ الإشـعَاع إلى خفْض أعدَاد الكَائنات الحيَّةِ الدقيقةِ الموجُـودةِ بهَا إلى أقلِّ حدٍّ مُمْكنٍ، الأمرُ الذِى يعمـلُ عَلى إطَالةِ فتْرةِ تخزينِ هَذه اللُّحـوم أَوْ منتجاتهَا عَلى درجَةِ حَرَارة التبريد إلـى ٣ - ٤ أمثال فترةِ تخزينهَا بدونِ تعريضٍ للاشـعَاع (٣ - ٤ أسـابيع). وقدْ أثبتتِ البحوثُ والدراساتُ العديدةُ التِـى أُجريت فِى أنحاءِ العَالـم أنَّ تعريضَ اللحوم أوْ منتجاتهَا لهذِهِ الجرعَاتِ منَ الأشـعةِ (٢ - ٥ كيلوجراى) ليسَ لهُ تأثيرٌ يُذكر عَلى الصفاتِ الحسـيّة (المظهر العام، اللون، الرائحة، الطعم، القوام) لهذِه اللُّحوم أَوْ عَلى القيمةِ التغذويَّةِ لهَا.

إطالة الفترة التخزينية للفواكه والخضراوات الطازجة:

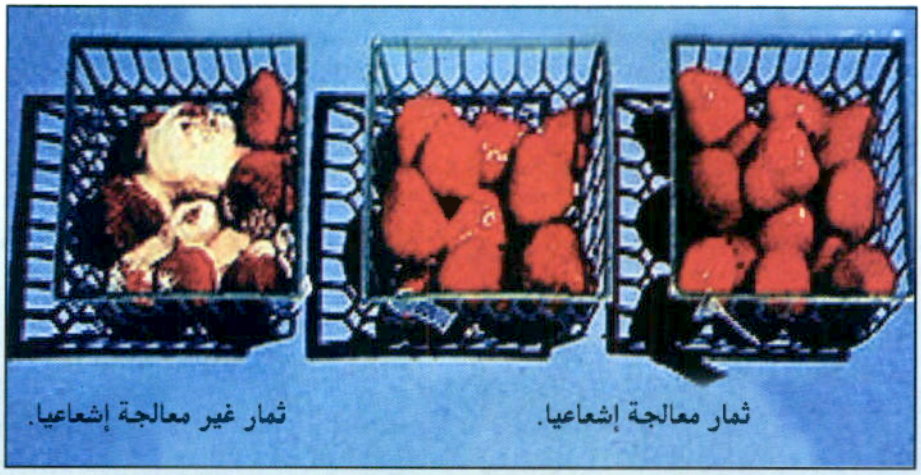
تتعرضُ بعضُ الفواكهِ والخضـرَاوَاتِ الطَّازجةِ بعدَ قطفهَا وأثناءَ تخزينهَا أو تسـويقهَا للتلفِ، وتظهرُ عليهَا بعضُ الأعفانِ (العفن البنى أو الرمادى أو

الأزرق أو الأخضر أو العفن الداكن). ويرجعُ السببُ الرئيسى فِى هذهِ الأعفانِ إلى نُمو وتكاثرِ بعْض أنواعٍ منَ الفطريّات عَلى بعض الفواكهِ والخضرَاوات بعدَ قطفهَا، ممَّا يُؤدى إلى قصْر فترةِ تخزينهَا وتسويقهَا وَإلى زيادةِ مُعدلَات الفاقدِ منهَا.

وفيمَا يلِي نذكرُ أهمَّ ثمارِ الفواكهِ والخضْراوات التِى أمكنَ معالجتهَا بالإشعَاع بهدفِ القضاءِ عَلى الفطريّاتِ المسببةِ للعفَنِ والتلفِ والفسادِ بهَا.

الفراولة:

الفراولةُ أو الشليك منَ الثمارِ الشهيةِ اللذيذةِ المرْغوبةِ فى معظم بلادِ العالم، ولكنهَا سريعةُ التلفِ والفسادِ ولَا تتحمّلُ التخزينَ لمدةٍ طويلةٍ (فترة حفظها تحت ظروف التبريد ٣ - ٥ أيام). ولقدْ أثبتتْ نتائجُ البحوثِ أنَّ ثمارَ الفراولةِ يمكنُ حفظهَا بنجاحٍ كبيرٍ، ويمكنُ إطالةُ مدةِ تخزينهَا وتَسْويقها عنْ طريقِ تعريضهَا (بعد التعبئةِ والتغليف فى عبوات مناسبة وملائمة) لجرعَاتٍ متوسطَةٍ



توضح الصورة ظهور العفن فى ثمار الفراولة غير المعالجة بالإشعاع وعدم ظهوره فى الثمار المعالجة بالإشعاع.

منَ الأشعةِ المؤينةِ وَالتِى تتراوحُ مَا بينَ ١,٥ – ٢,٥ كيلو جراى، وهذِه المعاملةُ تعملُ عَلى إعاقةِ نموِّ الفطْر الذِى يسبُب العفَن الرمَادى فِى ثمارِ الفراوْلة ممَّا يُؤدى إلى إطالةِ فترةِ حفْظِ هذِه الثمارِ لمدةٍ تتراوحُ مَا بينَ ١٠ إلى ١٥ يومًا عندَ درجةِ حرارةِ التبريدِ (٢ – ٤°م).

الموالح :

تحتلُّ زراعةُ الموالحِ وتجارتهَا مركزًا إقتصاديًّا ممتازًا لكثيرٍ منْ بلدانِ العَالم، وعَلى وجْهِ الخصوصِ مصْر وأسبانيَا وتوُنس وفلسطِين. وتواجَهُ ثمارُ الموالحِ بعدَ قطفهَا وأثناءَ نقلهَا وتخزينهَا، الإصَابة ببعضِ الفطريّاتِ المسببةِ للعفَن الأَزرقِ والأخضَر والعفَن الداكنِ والعفَن الرمَادى، ممَّا يعملُ عَلى تقليلِ مدَّةِ حفظهَا وتسويقهَا وزيادةِ معدلَات الفاقدِ منهَا. وقَدْ أَثبتتِ البحوثُ والدراساتُ أنهُ يمكنُ منْع نُمو هَذِه الفطريّات المُسببة للأعفانِ عنْ طريقِ مُعالجة ثمارِ الموَالح بجرعَاتٍ إشعَاعيةٍ مُتوسطةٍ وتتراوحُ هذِه الجرعَاتُ مَا بينَ ١,٥ إلى ٣ كيلوجراى. هذَا ويجبُ اختيارُ الجرعةِ المناسبةِ لكلِّ نوعٍ منْ أنواعِ ثمارِ الموالحِ – والتِى لا تحدثُ أضرارًا – بصفَاتِ جودةِ هذِه الثمَار. وَفِى إحدَى الدراسَات وُجِدَ أنَّ تعريضَ ثمارِ البرتقالِ لجرعةٍ إشعَاعية تتراوحُ مَا بينَ ١,٤ الى ١,٨ كيلوجراى يعملُ عَلى تأخيرِ نُمو الفطريّات المسئولةِ عنِ العفنِ الأزرقِ والأخضرِ عَلى الثمارِ لمدةِ ١٢ يومًا عندَ تخزينِ الثمارِ عَلى درجَةِ حرارةِ ٢٤ °م، أَمَّا إذَا تمَّ تخزينُ الثمارِ عند ١٣ °م فإنَّ نموَّ هذِه الفطريّات يتأخرُ إلى ١٧ يومًا.

الفواكه ذات النواة الحجرية:

تُصاب ثمارُ الفواكــهِ ذاتِ النواةِ الحجريةِ مثل الخُوخ والمشــمش والبرقُوق بنوعيْن أساســييْنِ منَ الفطرياتِ، التِى تســببُ العفَن البنى فى هذِه الثمارِ. وقَدْ وُجد أنَّ تشعيع ثمارِ الخُوخ وهِى فِى بدايةِ درجَة النضج بجرعةٍ إشعَاعيةٍ قدرهَا ٢,٥ كيلوجــراى، يعملُ عَلى تأخيرِ نموِّ هذِه الفطْريات المسَــببة للعفَن ويُؤَدى إلىَ إطالةِ فترةِ تخزينهَا عَلى درجَة حرارة التبريد ثلاَثة أضعَاف تخزين نفْس الثمارِ غيرِ المعَالجة بالإشــعَاع. كمَا وُجِدَ أنَّ تشعيع ثمارِ المشمشِ كَاملة النضْج بجرعَة إشعاعيةٍ قدرهَا ١,٨ كيلوجراى، يُؤدى إلى احتفاظِ هذِه الثمَار بمظْهرهَا الجيِّدِ وقوامهَا لمدة ٣ أسابيع عند درجة حرارة ٤ °م.

العنب:

وجد أنَّ تشــعيعَ ثمارِ العنبِ بجرعةٍ إشعاعيةٍ تتراوحُ مابينَ ١-٢ كيلوجراى يُــؤدى إلى إطالةِ عُمْر الثمارِ لمدة ٣ أســابيع عنــدَ تخزينهَا عَلى درجَة حرارةِ التبريدِ، ممَّا يعملُ عَلى خفْض مُعدلاتِ التلفِ والفاقدِ منَ الثمارِ.

التفاح والكمثرى:

تصابُ ثمارُ التفــاح والكُمثرى الطَّازجة أثناءَ التخزينِ بالفطريّات المســببةِ للعفَــنِ الأزرقِ، ويمكنُ تَقْليل أَوْ إعَاقة الإصَابــة الفطريّة لهذِه الثمارِ عَنْ طريقِ تعريضهَــا لجرعَات إشــعاعيّة تتراوحُ مَا بينَ ١,٥ إلــى ٢,٥ كيلوجراى، حيثُ تعملُ هذِه الجرعَات عَلى إعَاقةِ نموِّ الفطْرياتِ المســببةِ للعفَنِ وَتُؤدى إلى إطالةِ فترةِ تخْزينِ الثمَار.

الصورة توضح إعاقة نمو الفطريات على ثمار الكمثرى عن طريق تعريضها للإشعاع.

الطماطم:

تتعرضُ ثمارُ الطماطم أيضًا بعدَ قطْفها لنموِّ بعضِ أنواعٍ منَ الفطريّاتِ المسببةِ للعفَنِ عليهَا، وَقَدْ أكدتْ نتائجُ البحوثِ أنَّ تعريضَ ثمارِ الطماطم وهيَ فِي مرحلةِ التلوينِ (بداية تكوين اللّون الأصفر أو القرنفلى) بعدَ تعبئتهَا فِى عبواتٍ مُناسبةٍ لجرعَات تتراوحُ مَا بينَ ٢ – ٣ كيلوجراى، يعملُ عَلى خفْضِ معدلَات التلفِ منْ هذه الثمارِ نتيجةَ إعَاقة نُموِّ الفطريّاتِ المسببةِ للعفَن بفعْل الإشعاع، ويُؤَدى إلى إطالةِ فترةِ حِفْظهَا لمدةِ ٨ – ١٥ يومًا عَلى درجَة حرارَة ١٢ – ١٥ °م.

٣ـ استئصال أو إزالة الميكروبات الممرضة:

تتلوثُ اللحومُ والدواجنُ والأسماكُ الطازجةُ أَو المصَنعة، بأنواعٍ عديدةٍ منَ البكتيريَا الممرضَة غيرِ المتحوْصِلة وبعضُ الفطريّات المفْرزَة للسموم.

وهذَا التلوثُ يمثلُ تهديداً حقيقياً للصحّةِ العَامة، وَيُؤَدى إلى انتشارِ العديدِ منَ الأمراضِ التِى تنتقلُ إلى الإنسَانِ عنْ طريقِ الطَّعام، ويمكنُ إزالةُ الميكروبَات

الممرِّضَةِ دونَ سمومهَا عنْ طريقِ مُعَالجة اللحوم والدواجنِ والأسماكِ، سَوَاء كَانت طازجة أَوْ مجَمّدة بجرعَاتٍ إشعَاعية تتراوحُ بينَ ٢,٥- ٧,٥ كيلو جراى، مُتوقفاً ذلكَ عَلى نَوْع الغذاءِ وأَنواع الميكروبَات الممرضَة الموجُودة بهِ، وعَلى حَالة الغذاءِ (طازجًا أو مجمدًا)، وعَلى ظُروفِ التعبئةِ (هوائية لاهوائية)، وعَلى أنْ يتمَّ تخزينُ هذِه الأغذيةِ عَلى درجَاتِ الحرارةِ المنْخفِضَة (إذا كانتْ طازجةً تحفظُ عندَ أقل من ٣,٥ درجة مئوية، وإذا كانتْ مجمدةً تحفظُ عندَ درجَة - ١٨ درجة مئوية).

ثالثاً: الأغراض التى يُستخدم فيها جرعات عالية (١٠- ٤٥ كيلو جراى):

١ - إزالة التلوث الميكروبى من التوابل Microbial decontamination:

تلعبُ التوابلُ دورًا هامًا فِى اقتصَادِ كثيرٍ منَ الدولِ النَّامية، ولأسبابٍ ترجعُ إلى سُوء تِدْوَالِ وارتفاعِ درجةِ الحرارةِ وارتفاعِ الرطُوبة النسبيّةِ فِى الدولِ المنتجَة، يحدثُ تلوثٌ عَالىٌ بأنواعٍ عديدةٍ منَ الميكروبَات خاصّةً

توابل معالجة بالإشعاع وعلى عبواتها العلامة المميزة التى تدل على معالجتها بالإشعاع.

البكتيريا والفطريّات بمَا فيهَا منْ بكتيريا ممرضَة وفطريّات مُفْرزة للسـمُوم الفطريّـة، ولـكَ أنْ تتخيلَ أنّ الجرام الواحدَ منْ بعـضِ التوابلِ يحتوى عَلى أكثرَ من ١٠٠ مليون خلية ميكروبيّة لذلكَ تفرضُ الدولُ المسـتوردةُ للتوابل (الولايـات المتحدة الأمريكية - دول السـوق الأوروبية - اليابان وغيرها) مُوَاصفَات ومعَايير قياسـيّة صَارمة منْ حيثُ أنْ تكـونَ الأحمَالُ الميكروبيةُ بالتوابلِ مُنْخفضة ولا تتعدّى حَدًّا معينًا (١٠٠٠ خلية ميكروبية لكل جرام) وأنْ تكونَ خاليةً منَ البكتيريا الممرضَة خاصّة السّـالمونيلّا، ومنّ الفطريّات المفرزَة للسمُوم الفطريّة.

وتجـدرُ الإشـارةُ إلـى أنَّ معالجة التوابلِ بالإشـعَاع منْ أجـلِ خفضْ أعدادِ الميكروبَـات الملوّثة لهَـا، وَمِنْ أجلِ التخلُّص مـنَ الميكروبَات الممرضَة تعدُّ منْ أفضلِ الطرقِ المسـتعملَة لهذَا الغـرَضِ، فمثلاً المعَامـلاتُ الحراريةُ التِى كانتْ ولا تزالُ تُسـتعملُ قليـلاً تُؤثر عَلى الموَاد الطَّيـارة والموَاد الحرِّيفة فِى التوابل والبهَارَات، وَتُؤدى إلى فقدهَا، كمَا أنَّ التعفيرَ باستعمَالِ الغازاتِ التِى كانتْ تُسـتعملُ عَلى نطاقٍ وَاسعٍ وَلَازالتْ، ليسَ لهُ تأثيرٌ يُذكر عَلى الفطريَّات، وتتركُ مُتبقيات سَامّة فِى التوابلِ، وتنطوِي عَلى مخَاطر صِحِّية للعاملينَ فِى هذَا المجَال، وبدأَ تحريمُ هذِه الموَاد فِى العديدِ منَ الدولِ المتقدمَةِ، وجَارِى تحريمُ البعضِ الآخرِ لهَا.

٢ ـ إزالة التلوث الميكروبى من بعض المواد الداخلة فى تصنيع الأغذية:

توجـدُ عديدٌ منَ الموادِ التِى تضـافُ إلى الأَغذيةِ لتحقيـقِ هدفٍ مُعين عندَ تصنيعهَـا مثـل النشَـا والبكتين والصُّمـوغ العربيّـة والمرَكـزات البروتينية

والمستحضرَات الإنزيميّة، ومن المعروفِ أنَّ الأحمالَ الميكْروبيةَ بهذِه الموَاد الإضَافية عَاليــة، وبالتَّالى تزيدُ مِنْ تلوثِ الأَغذية التِــى تُضافُ إليهَا، وَأفضلُ وسيلةٍ لخفْضِ الميكروبَات الملَوثةِ لهَا وللتخلُّصِ منَ الميكَروباتِ الممرضَة هى المعَالجة بجرعَات إشعَاعية تتراوحُ بينَ ١٥ - ٢٠ كيلو جراى.

٣ ـ حفظ بعض منتجات الألبان وبعض عصائر الفاكهة:

يمكنُ بســترةُ أو تعقيمُ بعضِ منتجَات الألبانِ وبعضِ عصائرِ الفاكهةِ المعبأَة فِى عبواتٍ مُنَاســبةٍ بجرعَات إشــعَاعية تتراوحُ بينَ ١٥ - ٢٥ كيلو جراى وهى المعَاملــةُ التِى فى البســترة على البارد والتِى تنافسُ البســترة الحراريّةَ لهذِه العصَائر، ولكنَّ المعالجةَ بالإشعاعِ تتفوقُ عليهَا فِى الإحتفاظِ بالفيتامينَاتِ التِى تحتويهَا هذِه العصَائر نظرًا لعدمِ ارتفاعِ درجَة حرَارتهَا.

٤ ـ تعقيم الوجبات الغذائية:

يمكــنُ تعقيــمُ الوجَبَات الغِذائية التِــى تقدمُ لمرضَى نقــصِ وفَاقدى المناعةِ الطَّبيعيــة بالمسْتشــفياتِ، وتلكَ التِى تقــدمُ لروَّاد الفضَاء باســتعمَال جُرعات إشــعَاعية عَالية (٢٥ - ٤٥ كيلو جراى). وهذِه الوجبَات الغِذَائية تكونُ خَالية تمامًا منْ جميعِ أنوَاعِ الميكروبَات، ولكنهَا مُحتفظة بقيمتهَا التغذويَّة.

تقبل المستهلك للأغذية المشعة:

يتخذُ المســتهلكونَ بصفةٍ عَامة، مواقفَ مُتَحفظة تجاهَ مَا هوَ جديدٌ خَاصة إذَا كانَ هــذَا الجَديد هــوَ الغِذَاء. ظَهرت هذِه المواقــفُ المتحفظةُ عندَ تقديم تقنيــةِ تجْميدِ الأغذيةِ، وعندَ بســترةِ اللّبنِ الحَليبِ لأولِ مــرّةٍ. هكذَا الحالُ

عندمَا قدمتْ تقنيةُ تشـعيعِ الأغذيةِ، اتخذَ المستهلكونَ مواقفَ أكثرَ تحفظاً لأسبابٍ ترجعُ إلى عدمِ الإلمَامِ الكَافى بهذهِ التقنيةِ أوْ بسببِ المفَاهِيم الخاطِئة لدَى العَامَّة.

أُجريت العديدُ منَ البحوثِ والدراسَـات خلالَ العقودِ الثلاثةِ الأَخيرةِ حولَ مَدى تقبُّلِ المسـتهلكِ للأغذيةِ المعَالجة بالإشعَاع بعدَ أنْ أكَّدت نتائجُ البحوثِ سَلامتهَا الصِّحية. وتمتْ هذِه الدراساتُ عَلى مِحْوريْنِ همَا:

المحـور الأول: اسـتطلاعاتُ الرأْى بعدَ إعطَاء وتقديـم معلُومات حَقيقية وَكَافيـة عـنْ فَوَائد ومميـزَات وأغراضِ معَالجـة الأَغذية بالإشـعَاع، وَكَانت الانطباعَاتُ واسـتطلاعَاتُ الـرأْى إيجَابية فِى كثيرٍ منَ الأحيـانِ خصوصًا فِى الدولِ المُتقدمَة.

المحور الثانى: اختبارَاتُ السـوقِ وَبيْع الأَغذيةِ المشـععة، ذكرَ أنَّ نسبةَ المبيعَـات فِى بعـضِ الأَغذيةِ المعالجَةِ بالإشـعَاع فِى بعضِ أسـوَاقِ الولَايات المتحدةِ الأمريكيةِ تزيدُ عَنْ نسـبةِ المبيعَات فِـى نفسِ الأَغذيةِ غيرِ المعَالجة بالإشعَاع بنسبة ١١ : ١ لصالحِ الأَغذية المشَعَّعَة.

تكاليف تشعيع الأغذية:

منَ الأُمورِ المعروفةِ والمسـلّم بهَا أنَّ أىَّ معاملةٍ تُجْرى عَلى الأَغذيةِ سـوفَ تُضيف تَكْلفةً، وقَدْ أثبتتْ بحوثٌ ودراسـاتُ الجدوَى الاقتصاديّة التِى أُجريت فِى عديدٍ منْ بُلدانِ العالمِ أنَّ التكلفةَ التِى تُضيفهَا تقنيةُ حفْظ الأغذيةِ بالتشعيع تعدُّ مُنخفضة، مُقارنة ببعضِ التقنياتِ الأُخرى المسـتخدمَة لهذَا الغرضِ مثلَ التعقيمِ الحرَارى والتجْميدِ؟ فمثلًا نجدُ أَنَّ:

- تكلفةُ تشـعيعِ الطِّن الواحـدِ منَ البطاطسِ أَو البصـلِ أَوِ الثومِ بغرضِ منْع التزريعِ حوَالى من ١٠ إلى ١٥ دولارًا أمريكيًا

- أما تكلفةُ تَشْعيع الطنِّ الواحدِ منَ التوابِل بهدفِ تقليلِ أحمالهَا الميكْروبية والتخلُّص منَ السَّالمونيلَا حوالى ١٠٠ إلى ١٥٠ دولار أمريكى.

وتجدرُ الإشارةُ إلى أنَّ التكلفةَ التِى تُضيفها تقنيةُ معالجَة الأغذيةِ بالإشعاعِ تتضاءلُ أمامَ سـلَامةِ الغذاءِ وَخُلوه منَ الميكروبَات الممرضَة المسَببة للأمَراض وحالَات التسمم الغِذَائى.

السلامة الصحية للأغذية المشعة:

أثبتتِ البحوثُ والدراساتُ التِى أُجريت فِى هذَا الشأنِ، أنَّ الأغذيةَ المعالجةَ بالإشعَاع سَليمةٌ وصحيةٌ ومأمونةٌ تمامًا وصَالحة للاستهلاكِ الآدمى، وكان ذلكَ مبنيًا عَلى الأُسسِ والاعتبارَاتِ التَّالية:

١- عدم اكتسَـاب مُكونات الغذاءِ أى نشاطٍ إشعَاعى، أَىْ أنَّ الأغذيةَ المعالجةَ بالإشعاعِ لا تصدرُ عنهَا أيةُ إشعاعَات ولا توجدُ بهَا أى متبقياتٍ ضَارَّة.

٢- الاختباراتُ المؤكدةُ فِى أنحاءِ العالمِ التِى أُجريت عَلى حيوَاناتِ التجاربِ لعدةِ أجيالٍ مُتعاقبةٍ، أَوِ التِى أُجريتْ عَلى المتطوعينَ لمْ تثبتْ تكوُّن موَاد سَامة أو مرَكّبات لهَا تأثيرَات سَرَطانية، أو موَاد منْ شأنهَا أَنْ تحدثَ طَفراتٍ نتيجَةَ تغذيَة هذه الحيوَانات أَوِ المتطوعينَ عَلى أغذيةِ معَالجَة بالإشعَاع.

٣- عَـدمُ التأثيـرِ عَلى القيمةِ الغذائيـةِ للأغذيةِ بأكثرِ ممَّا قـدْ تحدثُه طرقُ التصنيعِ والحفْظ الأُخرى.

٤- نَواتجُ التحللِ التِى يسببهَا الإشعاعُ فِى الأغذيةِ، تُشبه إلى حَدٍ كبيرٍ نواتجَ المعَاملاتِ الحرَاريةِ للأَغذيةِ أَوْ نواتجَ طهْى الأغذيةِ.

الموقف الدولى لتشعيع الأغذية:

نظرًا لقناعَة العدِيد منَ الدولِ بأهميةِ وفائدةُ مُعالجةِ الأغذيةِ بالإشعَاع، أنهَا تقدمُ أغذيةً طازجةً وخاليةً مِنَ الميكروبَات الممرضَة، وافقَ عَلى تشعيعِ الأغذيةِ عَلى مُستوى العالمِ حتَّى الآنَ أكْثَرُ منْ ٥٥ دولةً، عَلى رأسهَا الولايَات المتحدةِ الأمريكيةِ، ومعظم دَوُل السوقِ الأوربيةِ المشتركةِ، و روسيا الاتحَادية واليابَان والصين وكندَا والأرْجنتين وَالبرازيل وباكستَان والهنْد وإيرَان وجنُوب إفريقيَا، ومنَ الدول العربيّة مصْر وسوريَا وليبيَا والمملكةُ العربيةُ السعوديةُ. وفِى بعضِ هذِه الدُّول يتمُّ عرْض الأَغذية المعَالجة بالإشعَاع فِى الأسوَاق التجَارية، وفِى البعْضِ الآخرِ يتمُّ تشعيعهَا بغرَض التصديرِ للدولِ التِى تشترطُ استعمَال هَذِه التقنيةِ فِى الموَاد الغذائيةِ الوَاردة إليهَا.

وقدْ شملتِ الموَاد الغذائيةُ التِى أُجيز تشعيعهَا أكثرَ منْ ٢٠٠ بند منَ الموَاد الغذائيةِ المختلفةِ، وعَلى رأسهَا اللحُوم والدوَاجن والأسمَاك ومنتجَاتهم والحبُوب والبصَل والثُّوم والبطَاطس وَالتَّوابل وبعضُ الفواكه والخضرَاوات وبعض الأغذيةِ الجاهزة . وأصبحت الفراولةُ والجريب فُرُوت وعصَائر الفاكهةِ والدوَاجن والسُّجق والأسمَاك المدَخنة والجمْبَرى المجمَّد

العلامة المميزة التى يتحتم وضعها على عبوات الأغذية المعالجة بالإشعاع.

وأفخَـاذ الضَّفادع وَشـرائح الخنزيرِ المتخمَّـرة والبهَارات وغيرهَـا المعَالجةِ بالإشـعاع، تُباع عَلى نحوٍ مُضطردٍ وبكمياتٍ كبيرةٍ فِـي كثيرٍ مِنَ الدولِ. وتباعُ هذِه المنتجاتُ بنجاحٍ كبيرٍ وَتام بعدَ إلصاقِ البطَاقاتِ عليهَا التِى تحملُ شـعارًا يوضـحُ أنهَا مُعالجةً بالإشـعاعِ معَ بيانِ غَرضَ المعالجَة بالإشـعاع، وهىَ تُباع جَنبًا إلى جنبٍ معَ مثيلتهَا غَير المعَالجةِ بالإشـعَاع. والشـكلُ الموجودُ يوضحُ شعارَ الأغذيةِ المعَالجة بالإشعَاع.