

حفظ الأغذية بالتشعيع الذري!!

القافلة - شوال 1417 هـ / فبراير - مارس 1997م

للأستاذ الدكتور محمد بن إبراهيم الجار الله - جامعة الملك فهد للبترول والمعادن
تقدر نسبة خسارة المواد الغذائية بسبب الفساد، الذي تسببه الميكروبات والآفات، بحوالي
25% إلى 30%، ومعظم هذه الخسارة تحدث في البلدان النامية حيث الحاجة أكبر لهذه
المواد. وهذه المشكلة ليست وليدة الساعة، بل ترجع إلى آلاف السنين. وربما منذ زمن آدم
عليه السلام. وقد طورت طرق عدة لحفظ الأغذية منذ زمن بعيد، ومن أوائل هذه الطرق
التي استخدمت:

التجفيف بالشمس، والتمليح، والتدخين، والتعليب، والتجميد، والتسخين والمعالجة بالمواد
الكيميائية، وأحدث هذه الطرق هي التشعيع حيث يعرض الغذاء لجرعة محدودة من الإشعاع
الذري للوصول إلى هدف محدد.

يمكن استخدام تقنية التشعيع كأحد الطرق البديلة في تقليل التلف في المواد الغذائية الذي
يحدث للمسببات التالية:

- الآفات الحشرية والأحياء الدقيقة الموجودة مع الغذاء، كما في الحبوب والبهارات، والأغذية
الجافة.

- التزريع مثل ما يحدث في البطاطس والبصل والثوم.

- سرعة نضج واكتمال بعض الفاكهة والخضر.

- التلوث بالميكروبات كما يحدث في اللحوم والدواجن والأسماك.

ويمكن استخدام تقنية التشعيع، بدلاً من الحجر الصحي للغلال المستوردة، الذي يتم أحياناً
للتأكد من خلوها من الآفات المصاحبة لها من بلد المنشأ، حتى لا تنتشر في البلد المستورد.
ويتم ذلك بتشعيع الغلال قبل دخولها البلاد للتخلص من هذه الآفات. ويمكن استخدام
تقنية التشعيع في الحد من أمراض التسمم الغذائي التي تسببها الأحياء المجهرية (الميكروبات)
كالسالمونيلا. وهذه الأمراض تمثل تهديداً حقيقياً للصحة العامة وتعد سبباً مهماً في تقليل
الناتج الاقتصادي.

كما أن استخدام تقنية تشعيع الأغذية يمكن أن تسهل عمليات التصدير والتبادل التجاري العالمي عن طريق ضمان جودة وسلامة المواد الغذائية المصدرة.

تأثير الإشعاع على الغذاء:

يخترق الإشعاع الذري الغذاء على درجات متفاوتة مفرغاً طاقته فيه ومؤدياً إلى حدوث التأين في الذرات والجزيئات. والمقصود بالتأين هو تحرير الإلكترونات من مداراتها حول نوى الذرات والجزيئات مؤدياً ذلك إلى تأينها، أي جعلها غير متعادلة كهربياً. وهذا يؤدي إلى زيادة الفاعلية الكيميائية لهذه الذرات والجزيئات وتكون الجذور الحرة. والمقصود بالجذور الحرة ، الذرات والجزيئات التي لديها إلكترون غير مزدوج في مدارها الخارجي، وبالتالي فهي شديدة الفعالية الكيميائية، حيث يمكن أن تتحد مع بعضها البعض أو مع ذرات أو جزيئات أخرى، وبذلك يمكن أن تغير البنية الجزيئية، فتمنع انقسام الخلايا الحية، كالخلايا البكتيرية وخلايا الأحياء الأعلى رقياً. ويمكن لها أن تثبط اكتمال نضج الفواكه والخضر، من خلال تفاعلات كيميائية حيوية ، تأخذ مجراها في العمليات الفسيولوجية بالنسيج النباتي.



مراحل الإشعاع الذري على الخلية

المصادر المشعة المستخدمة :

يستخدم في تقنية تشعيع الأغذية عادة مصادر كوبلت - 60 المشعة، والأشعة السينية بطاقة قصوى تصل إلى خمسة ملايين إلكترون فولت وكلاهما عبارة عن موجات كهرومغناطيسية، كما تستخدم أحياناً الإلكترونات المسرعة بطاقة قصوى تصل إلى عشرة

ملايين إلكترون فولت، إذا كانت المادة الغذائية المراد معالجتها غير سميكة لأن الإلكترونات سريعة الامتصاص في المواد لكونها جسيمات تحمل شحنة، ويتم ذلك بتمرير هذه المواد على حزمة كثيفة من الإلكترونات المسرعة لتعريضها للجرعة الإشعاعية المطلوبة. والكوبلت 60 المشع هو غالباً المستخدم في تشعيع الأغذية ويطلق في تحلله الإشعاعي شعاعين لجاما بطاقة 1.2 و 1.3 مليون إلكترون فولت كما يبلغ عمره النصفى 5.3 سنة أي أن نشاطه الإشعاعي ينخفض إلى النصف كل 5.3 سنة، وهذا يتطلب إضافة مصادر إشعاعية جديدة بصورة دورية للحفاظ على المستوى الإشعاعي للمصادر الأصلية، ويتم إنتاجه من معدن الكوبلت - 59 بالقذف النيوتروني في مفاعل نووي، ثم تغليفه بغلاف مزدوج في "أقلام" من الفولاذ غير القابلة للصدأ لمنع أي تسرب له أثناء استخدامه في منشأة الإشعاع.

سلامة الغذاء المشع وقيمه الغذائية:

إن عملية تعرض الغذاء للإشعاع ينتج عنه تغيرات كيميائية قليلة جداً، ولم يعرف عن أي من هذه التغيرات أنها مؤذية أو خطيرة. وينتج عن بعض التغيرات الكيميائية مواد تدعى "بنواتج التشعيع" وقد ثبت أن هذه النواتج منتشرة وشائعة، كالكلوروكوز وحمض الفورميك والألدهايد الخلي وثاني أكسيد الكربون، وهذه موجودة في الأغذية بصورة طبيعية أو أنها تتشكل فيها بفعل المعالجة الحرارية كالطهو، وقد قدرت إدارة الأغذية والعقاقير الأمريكية الكمية الإجمالية لنواتج التشعيع عند جرعة واحد كيلو جراي بأنها لا تتعدى ثلاثة أجزاء في المليون. أما بالنسبة للجذور الحرة التي تتكون خلال التشعيع فهي كذلك تتكون عند المعاملات الأخرى للغذاء، مثل تحميص الخبز والقلبي، وفي أثناء الأكسدة التي تأخذ مجراها في الأغذية على نحو طبيعي.

ولقد أجريت بحوث مستفيضة خلال ما يزيد على ثلاثين عاماً للتعرف على التأثيرات المختلفة للإشعاع على أصناف عديدة من المواد الغذائية: النباتية منها والحيوانية على حد سواء، وتم إطعام الفئران لعشرات الأجيال. كما تم إطعام مجاميع من الناس الغذاء المشع لفترات طويلة ولم تظهر أية تأثيرات عليهم، وتم إثبات سلامة وصلاحية الغذاء المعالج بالإشعاع. وأجمعت الهيئات واللجان الدولية والوطنية المتخصصة مثل الوكالة الدولية للطاقة

الذرية، ومنظمة الأغذية والزراعة ومنظمة الصحة الدولية، والمجموعة الاستشارية للتشعيع الغذائي على أن استخدام جرعات لا تزيد على عشرة كيلوجراي في تشعيع أي منتج غذائي لا يسبب مخاطر سمية، وبالتالي فإنه لم يعد هناك ما يدعو لإجراء الاختبار للأغذية المعالجة بمثل هذه الجرعات، وأن تشعيع الغذاء بمثل هذه الجرعات لا يحدث مشكلات غذائية أو بيولوجية معينة. ولا يعني هذا بالضرورة أن تعريض الطعام لجرع تزيد على ذلك يجعله غير صالح، بل إن تعقيم اللحوم لحفظها دون تبريد لمدد طويلة يتطلب جرعة أكبر، وهو مستخدم بشكل تجاري في عدة بلدان مثل فرنسا وجنوب إفريقيا وروسيا، ولأغراض خاصة في دول أخرى مثل تغذية مرضى نقص المناعة ورواد الفضاء في رحلاتهم الفضائية .

أما فيما يتعلق بالقيمة الغذائية، فإن تشعيع الغذاء لا يولد مشكلات خاصة فيها، وإن النقص الذي يحصل في بعض الفيتامينات في العديد من أصناف المواد الغذائية نتيجة التشعيع مقارب للنقص الذي تحدثه الطرق الأخرى في معالجة الغذاء مثل التسخين.

انتشار تقنية التشعيع الغذائي:

لقد حرصت دول عديدة على استخدام الغذاء المشع مثل: الأرجنتين، وبنجالادش، وبلجيكا والبرازيل وكندا والصين الشيوعية وكستاريا، وكرواتيا، وكوبا والدانمارك وفنلندا وفرنسا والمجر وروسيا وجنوب إفريقيا وأسبانيا وسوريا وتايلند وبريطانيا وأوكرانيا والأورجواي وأمريكا وفيتنام ويوغسلافيا. وكان مجموع ما صرحت به تلك الدول من أصناف الأغذية يزيد على 40 صنفاً. وهناك 28 دولة تقريباً تستخدم تكنولوجيا التشعيع الغذائي بصورة تجارية، وقد بلغ حجم البهارات المعالجة بالإشعاع عام 1995 حوالي 50.000 طن متري.

الجرعة الإشعاعية المطلوبة في التطبيقات المختلفة لتشعيع الأغذية

المنتج	الجرعة (كيلو جراي)	الغرض
البطاطس والبصل والثوم	0.05 – 0.15	- جرعة منخفضة (حتى 1 كيلو جراي)
الحبوب والفواكه الطازجة والمعلبة واللحم	0.15 – 0.5	منع التبرعم منع تكاثر الحشرات (التعقيم)

الفواكه الطازجة والخضار	1.0 – 0.5	تأخير النضج واكتماله
السّمك الطازج والفراولة وغيرها الأغذية البحرية الطازجة والمثلجة والدجاج الطازج واللحم المثلج.	3.0 – 1.0 7.0 – 1.0	- جرعة متوسطة (1-10) كيلو جرّاي إطالة عمر العرض التخلص من الميكروبات الضارة
اللحم والدجاج والأغذية البحرية والوجبات الجاهزة، الأطعمة المعقمة لبعض المرضى.	50 – 30	- جرعة عالية (10-50 كيلو جرّاي) التعقيم الصناعي (مع التسخين القليل)
البهار، وإعداد الأنزيمات والعلك الطبيعي وغيرها.	50 – 10	إزالة التلوث من بعض أصناف منكهات الغذاء ومكوناته

العقبات التي نواجهها تكنولوجياً تشعيع الأغذية:

من المشكلات الفنية التي تواجه تقنية تشعيع الأغذية عدم استنباط طريقة واحدة، يعول عليها تمكن من تحري التشعيع في جميع أنواع الأغذية، أو معرفة مستوى الجرعة التشعيعية التي شعع الغذاء لغرض المراقبة والاختبار، ويرجع هذا جزئياً إلى أن العملية التشعيعية لا تغير - من وجهة النظر الفيزيائية - مظهر المنتج أو شكله أو درجة حرارته، كما أن التغيرات الكيميائية التي تحدث لا تكاد تذكر. ومع هذا فإن هناك بعض الطرق لقياس التعرض الإشعاعي في أصناف محددة من الطعام مثل المقاييس الحرارية - الضوئية التي تستخدم للبهارات، ومقاييس طيف الرنين الإلكتروني التي تستخدم في اللحوم والدواجن والأغذية البحرية المحتوية عظاماً أو أصداًفاً، وهناك بحوث كثيرة تجرى حالياً لحل هذه المعضلة باستخدام العديد من الطرق الفيزيائية الكيميائية والأحيائية.

ومن أهم العقبات التي تواجه تسويق الغذاء المعالج بالإشعاع، تخوف الناس من اسم الإشعاع الذري لارتباطه بأذهانهم مع القنابل والحوادث الذرية، والخلط الحاصل بين الغذاء المشع والغذاء المشع. فالغذاء المشع هو الغذاء الذي خضع لتعرض محدد من الإشعاع تحت

ظروف معينة لاكسابه بعض الصفات الجيدة للوصول إلى هدف معين. أما الغذاء المشع فهو الذي يكون قد تلوث بمواد مشعة وأصبح هو ذاته مصدراً للإشعاع، كما وقع بعد حادث تشرنوبل عام 1986م. ويحظر دولياً تناول الغذاء المشع إذا كان تلوثه الإشعاعي أعلى من حد معين. ومع هذا فإن التجارب العلمية في تسويق المواد الغذائية المعالجة في بعض البلدان التي ترفق معها بطاقات توضح أنها معالجة إشعاعياً مع تبيان غرض المعالجة، تباع جنباً إلى جنب مع نظائرها غير المشعة ولم يبد المستهلكون أي تردد ظاهر في شراء الأغذية المشعة.

الجدوى الاقتصادية لتقنية التشعيع:

يقول المدير العام لشركة جامستير الفرنسية للمعالجة الإشعاعية في محاضرة له ينبغي تقويم معظم المعلومات المنشورة حول الجدوى الاقتصادية لتقنية تشعيع الأغذية بحذر، ذلك لأن هذه التقنية كانت وما تزال بيد العلماء لفترة طويلة، ومعظمهم يميل إلى تشجيع استخدام هذه التقنية، كما أن صانعي أجهزة المعالجة الإشعاعية يميلون إلى تصوير هذه التقنية بصورة جذابة أكثر من حقيقتها. وتقدر تكلفة منشأة تشعيع الأغذية عدة ملايين من الريالات. وبعد استكمال الإنشاء تبقى تكلفة التشغيل يضاف إليها تكلفة مصادر الكوبلت - 60 التي ينبغي إضافتها على فترات محدودة للتعويض عن الفاقد بسبب التحلل الإشعاعي للإبقاء على كفاءة الإنتاج. وتقدر تكلفة هذه المصادر بثمانية ريالات للكوري الواحد علماً بأن المنشأة الواحدة تحتاج ما مجموعه مئات الآلاف من الكوري، والمصنع الرئيس لهذه المصادر هي كندا. وحتى يكون الاستثمار في المنشأة مربحاً، ينبغي توفر الكميات الكافية من المواد الغذائية المراد تشعيها خلال العام، حيث أن الكلفة التشغيلية لن تتغير سواء عمل المصنع أو لم يعمل. كما ينبغي تحديد أسعار المعالجة الإشعاعية مع المستفيدين الرئيسيين قبل الإنشاء حتى يكون الاستثمار مربحاً. ونظراً لكون معظم المنتوجات الزراعية موسمية - على أحسن تقدير- وعرضه للآفات والكوارث الطبيعية، يفضل تنويع المستفيدين من المنشأة لأغراض مختلفة لتقليل الخطورة في هذا الاستثمار، فيمكن مثلاً استخدام المنشأة في معالجة المستلزمات الطبية ومواد التجميل وعلب تغليف المواد الغذائية التي يتطلب تعقيمها بالإضافة إلى المواد الغذائية. ولا بد من الإشارة هنا إلى أهمية تحديد المكان المناسب للمنشأة الذي ينبغي أن تحدده الأمور الاقتصادية لا السياسية، ذلك لأنه لا يمكن تغيير موقع المنشأة بعد إنشائها.

تساؤلات حول الموضوع والرد عليها:

لا بد من الإشارة هنا إلى أن تشعيع الأغذية لا يصلح مع جميع الأصناف، كما أنه لا يحول الغذاء الفاسد إلى غذاء جيد. فإذا كان مظهر الغذاء أو رائحته أو طعمه رديئاً - وتلك من علامات فساد الغذاء - قبل التشعيع فإن تلك العلامات سوف لا تختفي بعد المعالجة الإشعاعية. وطريقة حفظ الأغذية بالتشعيع لا تغني عن إتباع لوائح ضبط الجودة عند التعامل مع الغذاء من حيث التعبئة والتغليف والحفظ ووسيلة النقل، بل ينبغي أن تترافق معها المعالجة الصناعية الجيدة، كما ينبغي أن تكون المعالجة الإشعاعية جيدة. وحول الحوادث المختلفة في منشآت التشعيع الصناعية، يمكن القول أنه قد وقعت عبر الخمس والعشرين سنة المنصرمة حوادث مهمة محدودة العدد مما نجم عنه تضرر العاملين أو موتهم بسبب تعرضهم المفاجئ لجرعة مميتة من الأشعة، وقد وقعت الحوادث جميعها بسبب إهمال أنظمة السلامة على نحو مقصود، وكذلك لعدم اتباع إجراءات المراقبة الدورية الصحية، ولم يتسبب عن أي من هذه الحوادث الموضوعية إضراراً بالصحة العامة وسلامة البيئة.

ويعد سجل المعالجة الإشعاعية في مجال السلامة جيداً جداً، فهناك اليوم حوالي 160 منشأة للتشعيع الصناعي بأشعة جاما تعمل في أنحاء العالم، تعالج الأغذية في عدد منها، إضافة إلى معالجة أنواع أخرى من المنتجات خاصة الصيدلانية والطبية.

المصادر :

1- محمد بن إبراهيم الجار الله "الإشعاع الذري: مصادره، استخداماته، مخاطره وطرق الوقاية منه"، الناشر مكتبة العبيكان 1995/1415م.

2- هيئة الطاقة الذرية السورية "حقائق حول تشعيع الأغذية" الكتاب 8-1994م.

3- أمين زكي البهي "نبذة عن تكنولوجيا تشعيع الأغذية" هيئة الطاقة الذرية، مصر.

4- Richards Molins "Overview of Food Irradiation" Joint FAO/TABA Division, Vienna, Austria, 1996.

5- Mainuddin Ahmad "Principles of Food Irradiation " Joint FAO/TABA Division, Vienna, 1996.

6- Yuves Henon "Economics of Food Irradiation: Guiding Principle" Gammaster, France, 1996.

حفظ الأغذية بالتشعيع وفوائدها ومزاياها

تعريف حفظ الأغذية بالأشعاع: هي تعريض الغذاء إلى أحد مصادر الطاقة الإشعاعية ، إما من نظائر مشعة أو من أجهزة تنتج كميات محكمة من أشعة الإلكترون أو الأشعة السينية والتي تعمل على امتصاص الغذاء لجرعة محددة وفعالة بهدف حفظ الغذاء وتقليل الفاقد وإطالة فترة صلاحية الغذاء بالقضاء على مسببات الفساد والتلف.

وتتميز طريقة الحفظ بالإشعاع بكونها سريعة وقليلة النفقات ولا تسبب أي اثر ضار للإنسان كل ذلك بدون رفع درجة حرارة الغذاء ولهذا السبب يطلق عليه بالتعقيم البارد.

عامل الحفظ للإشعاع: هو تنشيط أو تحطيم خلايا البكتيريا والكائنات الحية الدقيقة الأخرى الملوثة للغذاء فعند مرور الإشعاع ونفاذه فإنه يعمل على تأين وتهيج ذرات المادة وينتج عن ذلك عملية تبديل وتحوير تسبب في تكوين جزيئات كبيرة قاتلة داخل خلايا البكتيريا والكائنات الحية الأخرى مما يتسبب في تحطيمها . ويكون تأثيره على التغيرات الكيميائية قليلا و لا يتسبب تأين وتهيج بعض ذرات مكونات الغذاء اكتسابها خاصية الإشعاع

وبصفة عامة تنقسم طريقة المعاملة بالإشعاع إلى طريقتين رئيسيتين:

الأولى : البسترة بالإشعاع وتجرى باستخدام الجرعات المنخفضة من الإشعاع الذري لتأخير الفاسد في بعض الاغذية الطازجة السريعة التلف مثل الاسماك والقشريات والدواجن وتخفيض اعداد الاحياء الدقيقة في البهارات والقضاء على بعض البكتيريا (مثل السالمونيلا) والطفيليات وإطالة فترة صلاحية الفواكه مثل الفراولة بتأخير نمو الفطريات.

الثانية : التعقيم وهذه تتطلب استخدام جرعات مرتفعة للقضاء على كافة الاحياء الدقيقة الموجودة في الغذاء وهذه المعاملة شبيهه بالتعليب الذي يستخدم فيه معاملات حرارية لحفظ الغذاء كما تشمل تطبيقات التشعيع الحد من الاصابات الحشرية باستخدام جرعات منخفضة من التشعيع لقتل الحشرات في الحبوب والاغذية المخزنة الأخرى مثل التمور وبالامكان إحلال التشعيع لقتل الحشرات بدلاً من المواد الكيميائية المبخرة مثل ايثيلين ثنائي البروميد والذي سوف يحظر استعماله دوليا لما يسببه من تلوث بيئي واضراراً على طبقة الاوزن.

كما ان استخدام التشعيع في هذه الحالة سوف يسهل من التبادل التجاري للمنتجات الغذائية الزراعية بين الدول ، حيث ان كثير من الدول تمنع استيراد الاغذية المصابة او المشتبه في اصابتها بالحشرات خوفاً من دخول او حدوث اصابات جديدة في بلدانها.

ومن تطبيقات التشعيع ايضا منع الإنبات (التزريع) في الخضروات مثل البطاطس والبصل والثوم وتأخير انضاج العديد من الفواكه مثل استخدام التشعيع لتأخير انضاج الموز والمانجو

والجفاف ، وتحسين الصفات الفيزيائية باحداث تغيرات فيزيائية مرغوبة مثل زيادة ذوبان الخضروات المجففة في الماء بدرجة كبيرة

فكرة تكنولوجيا الحفظ بالتشعيع:

على المستوى الدولي حيث أصبحت في الوقت الحالي مستخدمة في أكثر من أربعين بلداً في العالم . فعلى سبيل المثال أجازت الولايات المتحدة الامريكية تشعيع الدواجن المبردة واللحوم المبردة وبعض الفواكه والبهارات ، وأجازت فرنسا تشعيع الدواجن المبردة والجمبري والبهارات واجازت إندونيسيا تشعيع البهارات والأرز وأجازت اليابان تشعيع البطاطس ، كما أجازت بعض الدول العربية ومنها سوريا والجزائر تشعيع الدواجن والبطاطس والبهارات وتنص تشريعات الاغذية في بعض هذه الدول على وضع علامة في بطاقة المنتج تدل على تشعيع الغذاء.

وقد أهتمت بموضوع تشعيع الاغذية عدة منظمات دولية كاللجنة الدولية للطاقة الذرية ومنظمة الصحة العالمية والمركز الدولي لتقنية تشعيع الاغذية بهولندا والمجموعة الاستشارية الدولية لتشعيع الاغذية والاتحادات والجمعيات الخاصة بالمستهلكين ، وخلصت لجنة دستور الاغذية (الكودكس) إلى ان الاغذية المشععة تعتبر امنة كما خلصت لجنة خبراء سلامة الاغذية والتغذية التابعة لمعهد تقنية الاغذية والذي يعتبر المؤسسة الرئيسية في مجال علوم الاغذية بامريكا إلى القول (ان تشعيع الاغذية يعتبر امناً وقد يفيد المستهلك في الحصول على اغذية عالية الجودة)

الفرق بين تقنية التشعيع والتلوث الإشعاعي:

اما فيما يختص بالفرق بين تكنولوجيا التشعيع في حفظ الاغذية والتلوث الإشعاعي فهناك التباس لدى المستهلكين بشأن التفرقة بين تكنولوجيا تشعيع الاغذية بغرض حفظها والتلوث الإشعاعي وقد يكون سبب ذلك إلى الكوارث النووية التي نشأت بسبب الحروب او نتيجة للانفجارات النووية كما هو الحال في حادثة تشيرنوبل فالأغذية النشطة إشعاعيا هي الاغذية التي تعرضت للتلوث الإشعاعي بصورة عرضية مثل حوادث المفاعلات النووية وهذا النوع من التلوث غير مرغوب فيه وليس له علاقة بتشعيع الاغذية .

الجرعة الإشعاعية:

ومن الأهمية بمكان في هذا الصدد تعريف الجرعة الإشعاعية وهي كمية الطاقة الإشعاعية الممتصة بواسطة الغذاء المعرض للمعالجة بالتشعيع ويجب ان يكون الحد الأدنى للجرعة الممتصة لتشعيع أي غذاء كافية لتحقيق من خلاله الغرض التقني وان يكون الحد الأعلى للجرعة الممتصة اقل من تلك التي تحدث تأثيرات العكسية على الخصائص الوظيفية او الخواص الحسية للغذاء ، وعادة تقاس الجرعة الإشعاعية بالكيلوجراي وهي وحدة لقياس الاشعة المؤينة

في الغذاء المشع ، وقد تغير مفهوم علاقة الجرعات الاشعاعية المستخدمة لسلامة الغذاء بعد ان كان الحد الاقصى المسموح به للاستخدام 10 كيلوجراي في عام 1980 وقد اكد المؤتمر العالمي ضمان سلامة وجودة الغذاء من خلال المعالجة بالتشعيع عدم الحاجة إلى وضع حدود على الجرعات القصوى من وجهة نظر سلامة الغذاء حيث ان الخواص الحسية للغذاء والمعالجة الجيدة هي العامل المحدد لتقنين الجرعات المستخدمة وبصفة عامة يجب استخدام التشعيع عند الحاجة الضرورية فقط والتي تتطلب هذه التقنية او عندما تكون هناك حاجة تتطلبها صحة الغذاء و الا تستخدم كبديل عن الممارسات الجيدة للتصنيع وان يكون الغذاء ومواد التعبئة ذات جودة ملائمة وفي حالة صحية مقبولة ومناسبة لهذا الغرض.

ولا تؤدي وحدات التشعيع إلى مخاطر تؤثر على المجتمع المحيط بها ولكن يجب بالتأكيد انشاء وحدات تشعيع الاغذية بطريقة تضمن عملها بصورة جيدة مع مراعاة الاحتياطات الواجب توافرها عند الإنشاء والتشغيل.

واما من ناحية الكشف عن الاشعاع فيجب التأكيد على ان استخدام الجرعات المسموح بها من التشعيع يؤدي إلى تغيرات فيزيائية وكيميائية في الاغذية ولكنها تغيرات صغيرة وغير خاصة بالتشعيع وتشابه تلك التي تحدث من المعاملات المختلفة التي تجرى على الغذاء مثل طرق الحفظ الاخرى . ورغم ان الدول التي تسمح بتشعيع الاغذية لا تطالب بطرق الكشف عن الاغذية المشعة الا ان ايجاد وسائل او طرق للكشف عن الاغذية المشعة ربما يكون مفيداً لتحديد الجرعة المستخدمة في معاملات الاغذية ، كما أنه يعد امراً مرغوباً للمستهلك والجهات الرقابية وللمصنعين اللذين يستخدمون هذه التقنية ، حيث ان الاغذية المشعة في الدول التي تسمح لذلك تباع بأسعار أعلى من نظيراتها غير المشعة وهي عادة تتميز بصفات جيدة مثل خلوها من السالمونيلا وزيادة فترة صلاحيتها او عدم ظهور الانبات في منتجات مثل البصل والثوم والبطاطس وقد يحادول التجار خداع المستهلك بعرض أغذية غير مشعة ويدعى انها عوملت بالتشعيع . وهناك عدة طرق مختلفة للكشف عن الأغذية المشعة تشمل الطرق الفيزيائية وطرق تعتمد على الخواص الكيميائية والطرق الحيوية .

سلامة الأغذية المشعة :

إن طبيعة الأشعة المستخدمة في تقنية التشعيع بهدف حفظ الأغذية لا تتسبب في اكتساب الأغذية المعرضة لها ظاهرة إشعاعية أو استحداث مواد مشعة فيها، كما أن طاقة المنابع المستعملة مثل كوبلت 60 غير كافية لتكوين نظائر ضمن الغذاء .

ولا تحتوي الأغذية المشعة على مواد ضارة أو خطرة بسبب التغيرات الحسية أو الطبيعية أو الكيميائية الناتجة عن الشقوق الحرة المتكونة من التشعيع، والتي تشابه تأثيرات المعاملة الحرارية

للأغذية (إذا استخدمت بالطبع الجرعة الإشعاعية المناسبة والمصدر الإشعاعي المناسب). كما أن التأثير على القيمة الغذائية مثل فقد بعض الفيتامينات نتيجة للتشعيع يقارب الفوائد في الطرق التقليدية الأخرى .

ولزيادة الإيضاح لابد من تعريف مفهوم الجرعة الإشعاعية ، وهي كمية الطاقة الإشعاعية الممتصة بواسطة الغذاء المعرض للمعالجة بالتشعيع ويجب ان يكون الحد الأدنى للجرعة الممتصة لتشعيع أي غذاء كافية لتحقيق من خلاله الغرض التقني وان يكون الحد الأعلى للجرعة الممتصة اقل من تلك التي تحدث تأثيرات العكسية على الخصائص الوظيفية او الخواص الحسية للغذاء

الفارق بين الاغذية المشعة irradiated foods والمشعة 'المعالجة بالاشعاع radiation ' processed foods فالأولي ملوثة بعناصر مشعة وهي بالتالي قاتلة ويحدث ذلك نتيجة انفجار مفاعل نووي مثلما حدث عام 1986 في تشيرنوبيل. وتقوم هيئة الطاقة الذرية بالكشف عن أي أغذية مستوردة عبر الموانئ المصرية للتأكد من خلوها من الاشعاع.. اما الغذاء المعالج بالاشعاع فيتم تعريضه لنوع معين من الأشعة هي غالبا 'جاما' وهي أشعة كهرومغناطيسية مثل الضوء العادي وذلك بجرعة معينة وزمن محدد وتحت ظروف محكمة بهدف القضاء علي الميكروبات وقتل الحشرات في الحبوب والطفيليات في اللحوم. وهذا الاشعاع ليس له أدني خطورة علي الصحة كما انه يحفظ للغذاء طزاجته وقيمته الغذائية ولايؤثر علي خصائصه الكيميائية والطبيعية والفيزيائية وبذلك يحمي المستهلك من العدوي الميكروبية ومن الامراض والأوبئة التي تنتقل إليه عن طريق الاغذية الملوثة ويقلل من الخسائر الاقتصادية للفاقد في المنتجات. ويلجأ الباحثون للحفاظ بالاشعاع في حالتين الأولى عدم وجود طريقة تقليدية ملائمة للقضاء علي الميكروبات مع الحفاظ علي طزاجة الغذاء وذلك عند حفظ اللحوم والاسماك والدواجن الطازجة والخضراوات والفاكهة. والثانية عندما يفوق الحفوظ بالاشعاع الطرق التقليدية الأخرى من حيث الجودة.

تأثير زيادة نسبة الأشعاع علي عناصر الغذاء

تأثير الاشعاع على البروتينات :

نكهة البروتينات تتأثر بالتعقيم البارد ويسبب الاشعاع تغير طبيعة البروتينات حيث تنفصل بعض الجزئيات ويرتبط ببعض وقد يكون الاشعاع قوياً إلى حد ترسيبه البروتين حيث يبدأ ترسيب البروتين بفتح السلسلة الببتيدية ثم ارتباط الجزئيات ببعضها ثم التجمع وأخيراً يحدث الترسيب. ويسبب الاشعاع تغيراً في طعم اللبن حيث يكون مشابهاً للبن المحترق بالحرارة كذلك يسبب الاشعاع انخفاض كثافة بياض البيض بسبب اتلافه أو تأثيره في الأوفوميوسين لكنه يزيد كثافة

الاليوسين في محلوله المائي. وجود حامض الاسكوريك يخفض تأثير الاشعاع على البروتينات.

تأثير الاشعاع على الفيتامينات :

تتلف الفيتامينات وخصوصاً فيتامين K بتأثير الاشعاع بدرجة مماثلة للاتلاف بتأثير المعاملة الحرارية.

تأثير الاشعاع على الليبيدات :

بسبب الاشعاع اتلاف مضادات الأوكسدة ويترتب على ذلك تكوين البيروكسيدات وظهور مركبات الكربونيل والاحماض

تأثير الاشعاع على الكربوهيدرات- :

بتأثير الاشعاع تتحلل النشأ معطية مركبات وسطية ثم هكسوز ويتحلل البكتين والكروز وتفكك الجزئيات المجتمعة ويصبح السليلوز قابلاً للذوبان.