

المحاضرة 13 / تأثير الاشعاع على المايكروبات

من اهم مميزات الاشعاع الكامي هو قدرته على اباده المايكروبات بالقدر الذي يسمح بإطالة فترة التسويق المادة الغذائية وتقليل الفاقد منها وباستخدام الاشعاع نضمن تعقيم الغذاء بشكل متجانس واختفاء ما يسمى بالمناطق الباردة Cold spots وهي عبارة عن المناطق التي لا يصل اليها اثر الحرارة عند استخدامها لتعقيم الاحجام الكبيرة من الغذاء بينما يستطيع الاشعاع الوصول الى مثل هذه المناطق مع ضمان التخلص من المايكروبات التي تتميز بمقدرة فائقة على تحمل الحرارة .

وللإشعاع تأثير على المايكروبات وعائله لذا يجب اختيار الجرعة المناسبة دون احداث ضرر كبير للعائل من الناحية الفيزيائية والكيميائية والحسية .

والاشعاع هو وسيلة بديلة للحرارة المستخدمة في التصنيع لحفظ الاغذية بسبب تاثيرها المثبط والقاتل للمايكروبات المختلفة .

تأثير الاشعاع على المايكروبات

يرجع التأثير المميت للأشعة المؤذية على الخلايا الحية الى التأثير المباشر على المادة الوراثية أو التأثير الغير مباشر على محتويات الخلية , الاول يتمثل في التأثير على DNA اما التأثير الغير مباشر فيتضمن تفاعل الجذور الحرة الناتجة من تحلل جزيئات الماء مع مكونات الخلية , وهذا التأثير هو الاكثر فاعلية لوجود الجذور الحرة التي تنتشر داخل الخلية وتتفاعل هذه الجذور الحرة مع الجزيئات الحيوية بغض النظر عن وزنها الجزيئي أو نشاطها الحيوي داخل الخلية .

اهداف التشعيع

الهدف الرئيسي هو الحصول على منتج غذائي صحي غير قابل للفساد عن طريق التخلص تماماً من جميع المايكروبات وتسمى هذه العملية بالتعقيم Radappertization ومقدار الجرعة (1-5) ميكاراد .

أو التخلص من المايكروبات المرضية وتسمى هذه العملية بالاستئصال Radicidation ومقدار الجرعة (0.7 – 1) ميكاراد أو تخفيض الحمل المايكروبي بوجه عام الى الحد المسموح به صحياً وتسمى بالبسترة Radurization ومقدار الجرعة 0.5 ميكاراد .

العوامل المؤثرة على كفاءة التشعيع

1- نوع المايكروبات

أ- البكتريا : بصورة عامة البكتريا G^- اكثر حساسية من البكتريا G^+ , السبورات اكثر مقاومة من الخلايا الخضرية , كما تختلف السلالات داخل النوع في مقاومتها وتحملها للإشعاع .
ب- الفطريات : تماثل الفطريات في حساسيتها للإشعاع الطور الخضري للبكتريا ماعدا الانواع المقاومة .

وتعتبر الفايروسات من اصغر المايكروبات واكثرها مقاومة للإشعاع يليها سبورات البكتريا ثم الخمائر ثم الاعفان ثم البكتريا G^+ ثم البكتريا G^- .

2- كثافة الحمل المايكروبي : وتكون العلاقة طردية بين شدة الجرعة المستخدمة وبين لوغارتم العدد الاساسي سواء عدد المايكروبات الحية أو المايكروبات الميتة .

3- حساسية الفطر والعائل : الاشعاع المؤثر على الامراض الفطرية التي تصيب الثمار يعتمد على العائل والمايكروب المسبب لذلك يجب ان يكون العائل مقاوم للجرعة الاشعاعية التي تؤثر على الفطر دون احداث تأثيرات جانبية غير مرغوبة على العائل .

4- حجم الجرعة الاشعاعية :يسبب الاشعاع تغيرات مورفولوجية ووراثية وفسيلوجية في المايكروبات المرضية فالجرعات الصغيرة المنشطة قد تسبب انباتاً سريعاً مكثفاً وبالتالي انتاج سبورات غير عادية مع كثافة النمو في حين استخدام جرعات اشعاعية مرتفعة تؤدي الى موت المايكروبات في بضع ساعات او دقائق ويتوقف ذلك على مستوى الجرعة الاشعاعية , نوع الفطر , الظروف البيئية المتوفرة بعد التشعيع .

5- شدة الجرعة : لوحظ ان شدة الجرعة وحجم الجرعة الاشعاعية المستخدمة لها تأثير واضح على سرعة نمو الفطريات .

6- مكونات الوسط المحيط بالثمار : الوسط المحيط بالثمار يؤثر على حساسية المايكروبات للإشعاع فاستبعاد الاوكسجين يزيد من المقاومة للإشعاع مما يستلزم زيادة حجم الجرعة الاشعاعية للحصول على نفس التأثير ويرجع هذا الى تفاعلات الاكسدة التي تحدث اثناء التشعيع , حيث لوحظ ان توفر الاوكسجين يزيد من تكوين البيروكسيدات في الانسجة الحية أو التي لها اثار ضارة على الفطريات وتسبب موتها .

7- الرطوبة : انخفاض نسبة الرطوبة في المادة الغذائية يزيد من مقاومة المايكروبات للإشعاع مما يستلزم زيادة حجم الجرعة الاشعاعية للحصول على نفس التأثير وقد يرجع ذلك الى تخفيض التأثير الغير مباشر , اي تخفيض عدد الجذور الحرة مع انخفاض الرطوبة وترتبط درجة اصابة الثمار بالبيئة المحيطة بها حيث ان خفض الرطوبة يقلل من انتشار التلف أو المرض ولا يجب خفض الرطوبة اكثر من اللازم لكي لا تتعرض للجفاف .

8- درجة حرارة التخزين : معظم الفطريات المسببة للتعفن لا تنمو بدرجة الصفر المئوي وان كان بعضها مقاوم للبرودة لذا يجب تحديد الدرجة المناسبة لحفظ الثمار المشعة وتقليل نمو الفطريات .