وليس قوة المصدر المشع فكلما كان الوقت طويلا كلما زاد امتصاص الاشعاع كما هو الحال في التعقيم الحراري ٠

(٤) يجب ان يضمن وصول الاشعاع الى جميع جزيئات الغذاء بصورة متساوية كما هو في التعقيم الحراري وبذلك تصبح مسألة استعمال اجهزة قياس الاشعاع الممتص مهمة للغاية في تشعيع الاغذية ٠

تطبيقات عملية لتعقيم بعض الاغذية بالاشعاع

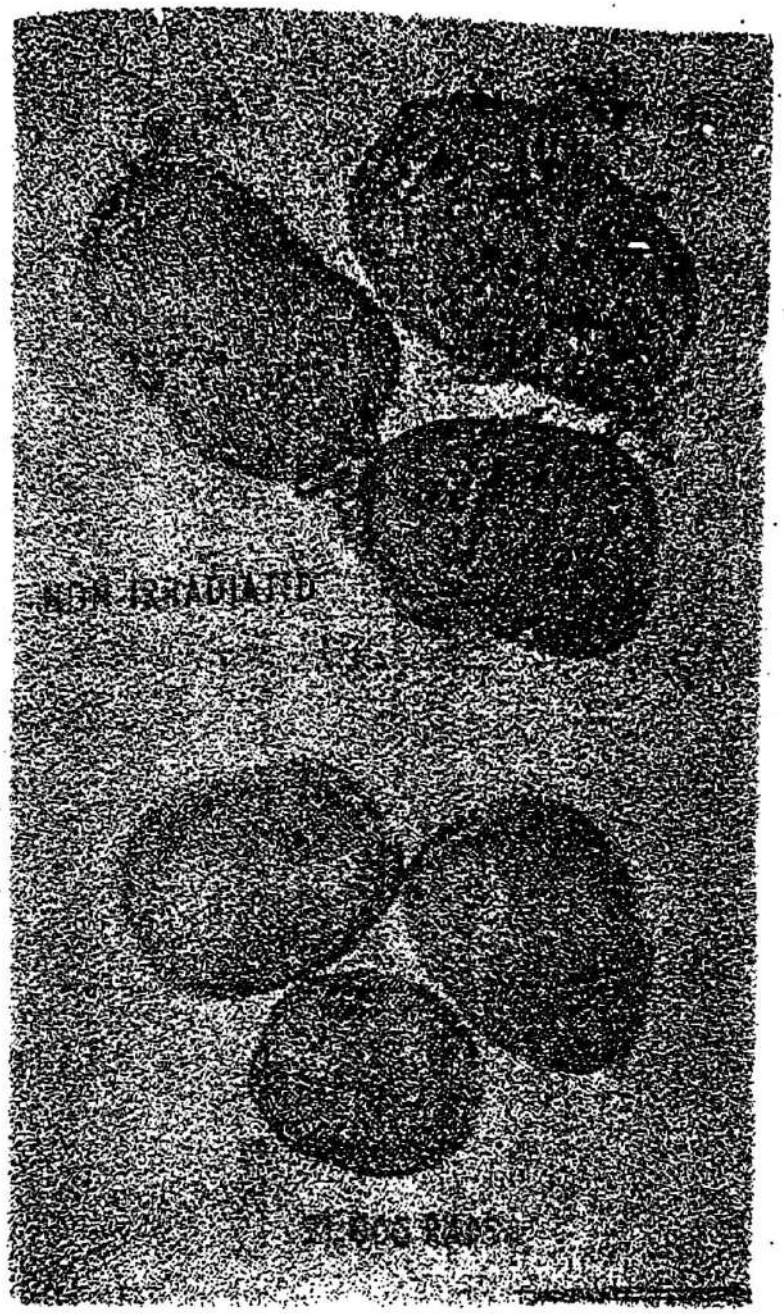
(١) تعقيم البطاطا لمنع التبرعم او الاخضرار (Sprout Inhibition)

تنظف البطاطا الجيدة الخالية من الامراض والتشقق بحيث لاتزيد درجة حرارتها اثناء تعريضها للاشعاع على ٢١°م وان مقدار الجرعة يجب ان لاتقل عن ٦٠٠ راد وان لاتزيد على ٩٠٠ راد ويمكن السيطرة على مقدار الجرعة الممتصة من قبل البطاطا وذلك بوضع جهاز قياس الاشعة المسمى (Ferrous Sulfate Desimeter) بين كل ٥٠ عبرة (سعة العبوة الواحدة ٥ كغم او ٢٥ كغم) على خط الانتاج وبعد انتهاء العملية تحسب كمية الاشعاع الممتصة من قبل جهاز قياس الاشعة باستعمال السيكتروفوتوميتر على موجة طولها ٣٠٢ مليمايكرون (نانوميتر) وان مقدار الاشعاع الممتص يجب ان يكون ضمن الحدود المكورة اعلاه ٠ فالبطاطا التي تستلم جرعة قليلة ستتبرعم خلال الخزن على درجة اعلى من ١٠°م ٠ اما البطاطا التي تستلم جرعة اكثر من الحد المقرر فانها سوف تفتقر للقابلية الخزنية بصورة سليمة ٠ اما اذا اريد خزن البطاطا لفترة قصيرة على درجة حرارة الغرفة فيجب في هذه الحالة زيادة جرعة الاشعاع بمقدار ٢٠٪ ٠

(٢) القضاء على الحشرات بالطحين الابيض

يحضر الطحين من حنطة نظيفة وذات مواصفات جيدة وخالية من التفحم والحشرات وبذور الحشائش واى مواد اخرى موجودة فيها ٠ كما ويجب ان يحتوي الطحين على درجة رطوبة اقل من ١٤٪ ومحتوى الرماد

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner



Potter , 1968

شـــكل (٧٣) : مقارنة بين البطاطا المعاملة وغير المعاملة بالاشـــعاع بعد خزنها على درجة ١٠م° لمدة سنة كاملة ٠

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

بحدود ٠٫٤ ٪ وان يمتلك الطحين صفات الرائحة والطعم المميزة للصنف وخالية من اي تزنخ او طعم غريب · بعدها يعبأ الطحين في عبوات ذات سعة (٢٫٥) او (٥) كغم مصنوعة من الورق او القماش ثم تغلق جيدا مع مراعاة سمك مادة التغليف نفسها بعدها تعطى جرعة اشعاعية مابين ٤٠٫٠٠٠ ـ ٦٠٫٠٠٠ راد على اساس ان معدل الحد الادنى لامتصاص الجرعة للطحين هو بحدود ٢٥٫٠٠٠ راد/ساعة · اما درجة الحرارة خلال فترة الاشعاع فيجب ان تكون اقل من ٢٤م · اما الجهاز المستعمل والمناسب لقياس جرعة الاشعاع هو سلفات الحديدوز (Ferrous Sulfate Dosimeter)

حيث يوضع في نفس الغلاف الموضوع فيه الطحين ثم يوضع بين كل ٥٠٠ عبوة من الطحين المطلوب معاملته وهذه الاجهزة يجب ان تسجل جرعة اشعاعية ليست اقل من ٤٠٫٠٠٠ راد ولا اكثر من ٦٠٫٠٠٠ راد وبعد التشعيع يجب ان يكون الطحين ذا مظهر جيد وخال من اى رائحة غريبة· اما سلفات الحديدوز فيجب ان يقيم بعد الاشعاع بواسطة السبكتوفوتوميتر على موجة طولها ٣٠٢ ملليمايكرون (نانوميتر) ·

(٣) بسترة الفواكه

تستعمل الفواكه النظيفة والخالية من الامراض والكدمات وذات النضج الملائم · تغلف الفواكه لتجنب التلوث مرة اخرى والغلاف المستعمل يجب ان يناسب المادة الغذائية المستعملة من حيث درجة نفاذية الاوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون وكذلك الرطوبة · بعدها تبستر الفاكهة وهي في داخل الاغلفة المطاطة لتستلم جرعة اشعاعية مابين ١٥٠٫٠٠٠ ـ ١٨٠٫٠٠٠ وهذا يتوقف طبعا على نوع الفاكهة والفترة الخزنية المطلوبة · اما الجهاز المستعمل والمناسب لقياس جرعة الاشعاع فهو سلفات الحديدوز او زجاج الكوبلت (Cobalt Glass Dosimeter) وهذا الاخير يعمل بحجم ذي ابعاد ٦ ملم × ١٥ ملم × ١٫٥ ملم او اكبر من

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

ذلك الحجم بقليل ثم توضع في مواقع مختلفة في خط التعقيم ثم تسجل الكثافة الضوئية (الامتصاص) الاولية والاخيرة بواسطة السبكتروفوتوميتر على موجة طولها ٥٣٠ ملليمايكرون (نانوميتر) . توضع الفاكهة المبسترة في مخازن مبردة للحد من التغييرات الفسلجية التي تحدث فيها اما درجة الرطوبة النسبية فتحدد ما بين ٨٥ ـ ٩٠٪ .

(٤) تعقيم اللحوم والدجاج والاسماك والخضراوات

تهيأ هذه الاغذية المختلفة الى عملية التعقيم بالاشعاع بطرق متشابهة وسنقتصر هنا على خطوات تعقيم الدجاج بشيء من التفصيل ٠

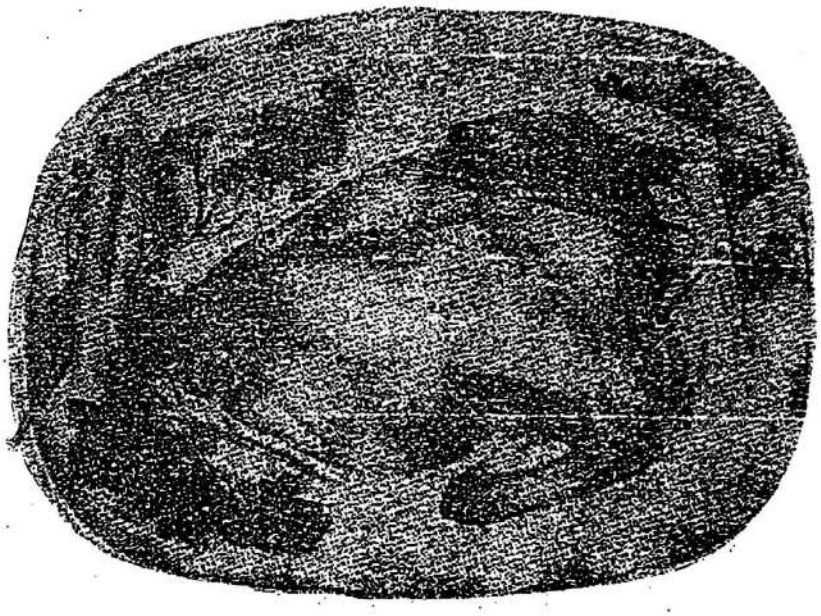
يؤخذ الدجاج بوزن ما بين ١ ـ ٥ر١ كغم وعمر ثمانية اسابيع٠ ثم تذبح وتقطع الى عدة اجزاء بعدها تزال بقع الدم والاغشية والاحشاء٠ تثبط الانزيمات حراريا وذلك بوضع قطع الدجاج على مشبك معدني بصورة منفصلة بعضها عن البعض الاخر ثم تسلق بالبخار بحيث تصل درجة الحرارة في داخل النسيج اللحمي الى درجة ما بين ٧٤ـ٧٩°م فبعد الوصول لهذه يبرد الى حوالي ١٠°م في فترة زمنية باقل من ساعة واحدة بعدها توضع في علب معدنية سعة ١١٥ غم وذات طلاء داخلي خاص ثم تقفل تحت التفريغ (درجة التفريغ ٥ر٦٣ سم) فبعد ساعة من عملية الغلق تعقم بالاشعاع بجرعة لاتقل عن ٨ر٤ ميكاراد ولا تزيد عن ٢ر٥ ميكاراد ٠ اما مصدر الاشعاع فيجب ان يكون من الشدة بحيث يتم اعطاء هذه الجرعة في حدود ساعة واحدة وان درجة الحرارة خلال التشعيع لاتتجاوز ٢٤°م ٠ اما الجهاز المستعمل لقياس جرعة الاشعاع فهو (Ceric Sulfate Desimeter) حيث توضع الانابيب الصغيرة من هذا المحلول في داخل عبوات مشابهة للعبوات المغلقة للدجاج. ثم توضع هذه العبوة القياسية بين كل ٥٠٠ عبوة ولطيلة فترة الاشعاع ٠ وبعد عملية التشعيع يجب التأكد من ان جميع اجهزة قياس الاشعاع الموضوعة على خطوط

الممسوحه ضوئيا بـ CamScanner

التعقيم من انها استلمت جرعة لاتقل عن ٥ر٤ ميكاراد ولا أكثر من ٩ر٤ ميكاراد . فالدجاج المعقم يمتاز لونه ما بين لون وردي فاتح الى لون مسمر قليلا ، اما لون الجلد فيبقى اصفرا باهتا .

(٥) الاغذية المجففة

يقل وقت طبخ الخضراوات المجففة من (١٠ـ١٥) دقيقة الى اقل من دقيقتين وتزداد تطريتها عندما تعرض الى الالكترونات او اشعة كاما مقارنة مع الاغذية الطازجة . هذا وتقل او يتم التخلص من



Desrosier & Rosenstock 1960

شكل (٧٤) : تعقيم لحوم الدجاج بالاشعاع وامكانية خزنها على درجة حرارة الغرفة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

التأثيرات الجانبية على الطعم للاغذية الطازجة عند تعريضها للاشعاع فيما لو جففت الاغذية اولا ومن ثم تعريضها للاشعاع ·

سلامة الغذاء المعقم بالاشعاع (Safety of Irradiated Foods)

بعد اكثر من ٣٠ سنة من البحوث المركزة في استعمال الاشعاع في حفظ الاغذية نوجز الخلاصة التالية :

(١) تمتاز الاغذية المعاملة بالاشعاع بانها ذات قيمة غذائية عالية وان مقدار ما يتحطم من مكوناتها الغذائية يوازي نظيرتها المعقمة بالطرق الحرارية ·

(٢) تمتاز الاغذية المعاملة بالاشعاع بانها لاتحتوي على مواد سامة خاصة اذا روعي في استعمال الجرعة الاشعاعية المناسبة ومصدر الاشعاع ·

(٣) تمتاز الاغذية المعاملة بالاشعاع بالجرعة المناسبة بانها معقمة او مبسترة وانها سالمة صحيا ومايكروبيا ·

(٤) تمتاز الاغذية المعاملة بالاشعاع بالجرعة المناسبة بانها لاتسبب في اكتساب الغذاء ظاهرة اشعاعية اى انه خال من استحداث مواد مشعة فيه ·

هناك فى الوقت الحاضر بعض الممارسات الصناعية فى تعقيم الاغذية تجاريا كتعقيم البطاطا لمنع الاخضرار او الانبات والقضاء على الحشرات في الطحين وتعقيم بعض العبوات بحدود ١ مليون راد · هذا وان هناك جرع مستعملة في بعض الاغذية الاخرى وهي ناجحة وسليمة صحيا كما مدون في جدول (٧٧) · وان البحوث جارية لاختبار اغذية اخرى للتاكد في النهاية من اقتصادية التعقيم بالاشعاع وسلامته الصحية ·

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner