المعاملات المستخدمة لإطالة تخزين وتداول الحاصلات البستانية

يوجد بعض المعاملات التي يمكن أن تستخدم على بعض الحاصلات البستانية بهدف إبطاء عمليات التدهور وتقليل الفاقد خاصة تلك المحاصيل الموسمية التي تحتاج لفترات تخزين طويلة أو تلك المحاصيل سريعة التلف والتي تقتضي الحاجة إلى نقلها للأسواق البعيدة . وهذه المعاملات قد تمارس قبل أو خلال أو بعد عملية التعبئة وتعتبر مكملة لعمليات التوضيب السابق ذكرها ومن هذه المعاملات :

أولاً – التبريد البدئي :

يقصد بالتبريد البدئي الإزالة السريعة لحرارة الحقل بعد جمع المحصول وقبل التخزين أو الشحن والهدف هو خفض درجة حرارة المحصول بعد جمعه أو تعبئته إلى درجة تساوي أو قريبة من الدرجة التي سيحفظ عليها أثناء التخزين أو الشحن . وذلك لإبطاء العمليات الحيوية في الثمار مثل التنفس وإنتاج الإتيلين وبالتالي تقليل تلفها. وتتم عملية التبريد البدئي وخفض حرارة الثمار إلى الدرجة المرغوبة في مدة وجيزة تتراوح بين نصف ساعة وأربع وعشرون ساعة وذلك حسب نوع المحصول ووسط التبريد . والتبريد البدئي ضروري لثمار الفاكهة والخضر وخاصة الأنواع السريعة التلف مثل الخس – العنب – الفريز – الدراق – المشمش – البندورة – وغيرها .

فوائد التبريد البدئي : للتبريد البدئي فوائد عديدة منها :

١ – إبطاء العمليات الحيوية في الثمار بعد الحصاد .

٢ – تقليل فقد الماء من الثمار أثناء النقل والتداول والتخزين .

٣ – تسهيل عملية التبريد وتخفيف العبء على أجهزة التبريد .

٤ – تقليل نشاط الكائنات الممرضة التي تصيب الثمار .

٥ – زيادة أماكن التسويق ووصول المحصول إلى المستهلك وبصورة جيدة وجودة عالية .

طرق إجراء التبريد : يوجد طرق عديدة لإجراء التبريد المبدئي أهمها :

١ – طريقة التبريد الثابتة : وهي الطريقة الأكثر شيوعاً حيث يوضع المحصول بعد وضعه في العبوات في حجرات التخزين المبرد . يمكن خفض درجة حرارة الثمار باستخدام غرف التبريد الثابتة في حوالي (١٢ ساعة) أو أكثر قليلاً بمعدل (٢-٣م°) في الساعة .

وتتميز هذه الطريقة ببساطة تصميم وتشغيل وحدات التبريد كما أنه يمكن تبريد الثمار بدئياً وتخزينها في نفس المكان . إلا أنه لها بعض العيوب والتي منها : - بطء عملية التبريد : لذا فهي لا تصلح لتبريد المحاصيل السريعة التلف - عدم انتظام توزيع الحرارة : حيث قد تتجمد الثمار القريبة من مصدر الهواء البارد - تصبح هذه الطريقة غير فعالة في حال تجميع العبوات أو تغليفها حيث لا تسمح بتلامس الهواء البارد لكل الثمار .

٢ – التبريد باستعمال الهواء المضغوط : تتلخص هذه الطريقة بإجبار الهواء البارد على دخول العبوات وملامسة الثمار وامتصاص الحرارة منها بسرعة ثم يسحب الهواء الحار من بين العبوات بسرعة في اتجاه أجهزة التبريد ليتم تبريده وإعادته مرة أخرى. تعتبر طريقة الهواء المضغوط للتبريد البدئي فعالة لكثير من الحاصلات البستانية إذ يمكن تبريد كثير من المحاصيل في غضون ربع أو عشر الوقت اللازم لتبريدها بواسطة غرف التبريد الثابتة .

٣ – التبريد بالماء : ويتم هذا النوع من التبريد بغمر الثمار في أحواض بها ماء بارد أو تمريرها تحت رذاذ من الماء البارد . وتعمل هذه الطريقة على خفض درجة حرارة المحصول بسرعة لأن الماء له قدرة على امتصاص الحرارة أكثر من الهواء خاصة عندما يتم إيصال الماء البارد إلى كل أسطح المحصول وإذا كانت درجة حرارة الماء قريبة من الصفر المئوي . وتعتبر هذه الطريقة من أسرع وأرخص طرق التبريد المبدئي وما يميزها أنه يمكن استخدامها لغسل وتطهير الثمار وذلك بإضافة المواد المطهرة مثل الكلورين أو غيره . ومن أهم المحاصيل التي يمكن تبريدها بالماء : الجزر – الخوخ – المشمش – الدراق – التفاح – الإجاص – البندورة وغيرها .

٤ – التبريد بالثلج المجروش : وهذه الطريقة تعتبر من أقدم طرق التبريد ولا تزال تستعمل خاصة في الشحن والنقل لبعض محاصيل الخضر الورقية مثل الخس .

٥ – التبريد بتفريغ الهواء : يوضع المحصول في غرفة محكمة ويفرغ الضغط في هذه الغرفة إلى حوالي (٧,٦ ملم زئبقي) عندها يغلي الماء ويتبخر . وتحتاج عملية غليان الماء وتبخره إلى طاقة حرارية فتمتص الحرارة من المحصول وبذلك يمكن خفض درجة حرارة المحصول وتبريده . وتستعمل هذه الطريقة كثيراً في تبريد محاصيل الخضر الورقية مثل الخس والملفوف والتي تتميز بوجود مساحة سطحية كبيرة للتبخر كما أنها تتحمل بعض الفقد في الوزن دون التأثير على الجودة حيث يصل الفقد بالوزن أثناء التبريد إلى حوالي (١,٥-٥%) . لذلك يتم اللجوء إلى رش المحاصيل بالماء لتقليل الفقد بالوزن . وقد وجد بأنه لكل فقد قدره (١%) من الماء (فقد بالوزن) يكون هناك خفض في درجات الحرارة مقداره حوالي (٥م^{o}) . وبالرغم من كفاءة هذه الطريقة والفترة القصيرة اللازمة لإتمام عملية التبريد إلا أنها مكلفة جداً

٦ – التبريد بالتبخير : وهي عبارة عن تبخير الماء من المنتجات البستانية بواسطة دفع تيار هوائي جاف ويمكن العمل على رش المنتج في البداية بالماء ثم يدفع الهواء الجاف فوقه وهذه الطريقة بسيطة جداً وسهلة ويمكن استخدامها في حال تعذر إتباع طرق التبريد البدئي الآنفة الذكر إلا أنها بطيئة وكفاءتها منخفضة.

ثانياً – المعاملات الكيميائية والحرارية :

آ – المعاملات المضادة لنمو وانتشار الأحياء الدقيقة :

تعامل الثمار بالمضادات الفطرية بطرق متعددة مثل : الرش أو الغمر (التغطيس بمحلول المادة) – التعفير – التدخين . ومن أهم المواد الكيميائية المستخدمة لمنع نمو الأحياء الدقيقة :

١ – المعاملة بغاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) : منذ زمن بعيد استخدم غاز ثاني أكسيد الكبريت الناتج من حرق الكبريت وسميت المعاملة هذه بتدخين الحاصلات البستانية وكذلك استخدم محلول غاز ثاني أكسيد الكبريت تركيز (٠,٦ %) في معاملة الثمار بالرش أو التغطيس لزيادة فترة حفظها وتحسين مواصفاتها وحمايتها من الإصابة بالأحياء الدقيقة .

كذلك يمكن الحصول على غاز ثاني أكسيد الكبريت من بعض المركبات الكبريتية مثل الميتابيوسلفيت أو "حمض الكبريتيت وأملاحه" وهذه المواد تعتبر مواد مضادة للأكسدة بفضل قدرتها على ربط أو ادمصاص الأكسجين من الوسط المحيط . وبنفس الوقت تتمتع بتأثير مضاد للأحياء الدقيقة كونها تحرر غاز ثاني أكسيد الكبريت .

ويستخدم غاز ثاني أكسيد الكبريت (SO_2) في تبخير ثمار العنب لتقليل الإصابة بالأمراض الفطرية وتخفيض معدل التنفس والمحافظة على لون أعناق الثمار (العرمش) ويساعد على

حفظ جودتها أثناء التخزين . ويجري تبخير الثمار بعد تعبئتها مباشرة بتركيز (SO_2(١%) لمدة عشرون دقيقة أما في المخازن المبردة العادية أو في غرف خاصة أو في الشاحنات المبردة المخصصة لنقل الثمار وتصديرها وتعاد عملية التبخير كل عشرة أيام خلال فترة التخزين باستخدام تركيز (SO_2(٠,٥%) . يستخدم الغاز السائل في أسطوانات توصل بأنابيب نحاسية إلى الغرفة وتوضع هذه الأسطوانات في ماء ساخن حيث تساعد الحرارة في تحويل SO_2 من سائل إلى غاز يدخل الغرفة التي تحتوي على مراوح منتظمة وبسرعة مناسبة .هذا ويجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة عند استخدام غاز SO_2 حيث أن تركيز (٠,٠٤%) منه يؤثر تأثيراً ضاراً للإنسان أما التركيز (٠,٢٥%) فيعتبر مميتاً

ويمكن وضع بطانات محشوة بمادة بيوسلفيت الصوديوم بمعدل (٢غ/كغ ثمار) داخل الصناديق أو خلط هذه المادة مع مادة مالئة مثل نشارة الخشب التي تستعمل في التعبئة . وهذه المادة تطلق غاز ثاني أكسيد الكبريت أثناء عملية التخزين أو النقل . وتؤدي عملية الكبرتة إلى احتفاظ الثمار باللون الطبيعي وأبدت الثمار مقاومة جيدة للأمراض .

٢– استخدام الأوزون (O_3) : استخدم غاز الأوزون بتركيز (١-١,٥) جزء بالمليون في مخازن التبريد على أساس أنه يمنع نمو الفطريات المختلفة خاصة تحت ظروف الرطوبة النسبية المرتفعة التي تسود في المخازن المبردة وذلك لأن الأوزون عامل أكسدة قوي يعمل على حرق مسببات المرض ولا يترك أي آثار عند استخدامه سوى غاز الأكسجين . وينتج الأوزون بواسطة أجهزة خاصة . وتكون المعاملة لمدة محدودة وبتركيز محدد يومياً ولكن إذا زاد تركيزه عن (٢) جزء بالمليون فإنه يسبب أضرار شديدة للثمار كما يجب الانتباه إلى أن تركيز واحد جزء بالمليون منه يعتبر ضاراً للإنسان . ومع هذا تبقى إمكانية استخدامه محدودة كونه يحدث أضراراً بالثمار وخاصة في التراكيز المرتفعة أكثر من واحد بالمليون . وينحصر دوره في تخفيض شدة الإصابة وإطالة فترة التخزين والاحتفاظ بجو نقي حول الثمار وإيقاف نمو الفطريات على العبوات وجدران المخزن

٣ – البوراكس (تترابورات الصوديوم) : يعتبر اليوراكس أول مطهر فطري استخدم على نطاق واسع في العالم خاصة بالنسبة لثمار الحمضيات حيث يستخدم محلولاً بتركيز (٥-٨%) ودرجة حرارة (٤٠م^{o}) تغطس فيه الثمار لمدة (٣-٥) دقائق وهو يقلل من انتشار العفن الأزرق والأخضر ويكون أكثر تأثيراً عند استخدمه بعد قطف الثمار مباشرة .

٤ – ارثو فينيل فينات الصوديوم : استخدم هذا المطهر الفطري على نطاق واسع في معظم الدول المنتجة للحمضيات (حل مكان البواركس كونه أسرع وأكثر فعالية منه) بتركيز (١,٢٥-٠,٧٥%)

٥ – الكلورين : يستخدم الكلورين على صورة هيبوكلوريت الكالسيوم أو الصوديوم بتركيز (٥٠-١٢٥) جزء بالمليون لتطهير المياه المستخدمة في غسيل ثمار الفاكهة والخضار ويمكن استخدام هذه المياه أكثر من مرة .

٦ – حمض الديهيدرواستيك : يستخدم هذا المركب على ثمار الفريز والكرز بنسبة (٠,٥-١%) لتقليل نسبة الإصابة بالعفن الرمادي والطري والألترناريا

٧ – مركبات الكلوروفينوكسي استيك أسيد : تستخدم هذه المركبات في معاملة الحمضيات وخاصة الليمون حيث تعامل بمحلول (١٠٠-١٠٠٠) جزء بالمليون من مركب :

Acide 2-4-8- dichlotophenoxyacetiqe ويرمز له (2.4-D)

أو 2.4-5 trichlotophenoxyacetiqe ويرمز له (2.4.5-T)

٨ – البوتران (2.6 –d chloro-4-niline) :ويستخدم البوتران بتركيز ٢% سواء قبل الجني أو بعده للقضاء على عدد كبير من الأمراض الفطرية.

٩ – بعض المواد الأخرى : الهكسامين - الداي فينيل

١٠ –محاليل الغسيل الجاهزة :وهي محاليل منظفة تنتجها بعض الشركات تحت أسماء تجارية مسجلة ومثالها : محلول "Freshgrand" ومحلول "Retoro"

١١ – استخدام أوراق اللف والعبوات المعاملة بالمطهرات الفطرية

ب – المواد والمعاملات المستخدمة لمقاومة الأمراض الفيزيولوجية :

١ – استخدام الورق المشبع بالزيوت المعدنية مع النحاس في تغليف الثمار ويحتوي هذا الورق على (١,٥%) نحاس قلوي و(١٧%) زيت معدني . ويستخدم لمنع انتشار العفن الرمادي ومرض التلون البني للقشرة (الحرق) على ثمار الإجاص .

٢ – الورق المشبع بالدي فينيل أمين (DPA) : يستخدم الداي فينيل امين بمعدل (١,٥) مليغرام لكل ٦٤٥ سم^{٢} في الورق ويسمح باستخدامه بحيث لا يزيد الحد الأعلى للأثر المتبقي له عن (١٠) جزء بالمليون ويستخدم بنجاح في عبوات ثمار التفاح لتقليل الإصابة بالتلون البني للقشرة

٣ – المعاملة بمضادات الأكسدة :حيث انتشر بالفترة الأخيرة استخدام مضادات الأكسدة على نطاق تجاري واسع لغمر ثمار التفاح بمحاليل هذه المواد بهدف التقليل من أمراض التخزين وخاصة الأمراض الفيزيولوجية كالتلون البني للقشرة (الحرق) ومنها :

- مادة الداي فينيل امين بتركيز (١٠٠٠-٢٠٠٠) جزء بالمليون .
- مادة الإتاكسخين بتركيز (١٨٠٠-٢٧٠٠) جزء بالمليون .
- استخدام مضادات الأكسدة الطبيعية مثل فيتامين E (α - توكوفيرول) حيث أظهرت نتائج التجارب أن المعاملة بالتوكوفيرول أدت إلى زيادة محتوى الثمار منه عن طريق المعالجة بالرش أو التغطيس وهذا أدى إلى خفض شديد للإصابة بالتلون البني للقشرة (الحرق) .

٤ – المعاملة بمركبات الكالسيوم : تختلف تقنية المعالجة بمركبات الكالسيوم حيث يمكن الاكتفاء بتغطيس الثمار لفترة دقيقة واحدة بمحلول كلوريد الكالسيوم ($CaCl_2$) تركيز (٤%) . ينصح بعض الباحثين رش الأشجار خلال موسم النمو بمحلول كلوريد الكالسيوم تركيز (٠,٧%) وذلك (٥-٧) مرات وذلك من أجل إغناء الثمار بمحتواها من عنصر الكالسيوم وبالتالي زيادة إمكانيتها التخزينية وتصبح أكثر مقاومة للأمراض الفيزيولوجية المختلفة .

جـ - العلاج بالتجفيف:

يقصد بالعلاج التجفيفي المعاملات التي تستخدم لإعداد المحاصيل الجذرية والدرنية والأبصال والتي خلالها يتم التخلص من الرطوبة الزائدة خاصة في قشرة الثمار وتحدث تغيرات عديدة على الثمار تجعلها أكثر قابلية للتخزين وتحسن من جودتها . وتختلف هذه المعاملات تبعاً لنوع المحصول :

١ – العلاج التجفيفي للبطاطا : وتجري بعد القلع مباشرة لغرض التخلص من الماء الزائد على سطح الدرنات وفي القشرة وتشجيع تكوين طبقة القشرة وبالتالي تقليل شدة فقد الماء أثناء التخزين والحد من سرعة انتشار الأمراض ، حيث يتم خلالها التئام الجروح التي قد تكون أحدثتها عمليات القلع. وأنسب درجات حرارة لإجراء هذه العملية (١٥-٢١م^{o}) والرطوبة

النسبية بين (٨٥-٩٠%) وتستمر فترة العلاج من (٤-٥) أيام إلى (٢-٣) أسابيع وذلك تبعاً لدرجة نضج الدرنات ودرجة إصابتها بالأضرار الميكانيكية.

٣ – العلاج التجفيفي في الأبصال : تجري هذه العملية بعد القلع مباشرة وبعد قطع الأجزاء الخضراء وذلك للأسباب التالية :

١ – يتعرض العنق أو الأجزاء العليا من البصل للتلف السريع إذا بقي محتفظاً برطوبته .

٢ – يقلل تجفيف القشرة الخارجية من التلف وفقدان الماء .

٣ – إذا لم تجفف الجذور التي تعرضت للتلف خلال القلع بالسرعة اللازمة تصبح منطقة صالحة لدخول الأحياء الدقيقة وإحداث الإصابة .

وتتم المعالجة بالحقل بنقل المحصول إلى مكان مهواً وظليل. وأما المعالجة في المخازن تتم بدفع تيار من الهواء الدافئ حتى تصل رطوبة الأبصال إلى (٦٠-٧٠%) وخلال المعالجة يفقد البصل من (٣-٥%) من وزنه .

د– المعالجة الحرارية :

تستخدم المعالجات الحرارية لأغراض متعددة وخاصة للوقاية من إصابة المحاصيل البستانية من بعض الأمراض الفطرية والفيزيولوجية وتتميز المعالجة الحرارية بعدم وجود مشكلة الأثر المتبقي للمركبات الكيميائية وبقدرتها على التأثير على الأحياء الدقيقة حتى تحت سطح الثمار وتجري هذه المعاملة إما بتعريض الثمار لتيار من الهواء الساخن أو بتغطيسها في الماء الساخن لفترات قصيرة تكفي للتخلص من مسببات الأمراض على سطح الثمار أو في الطبقات تحت السطحية منها دون التأثير على جودة الثمار نفسها واستخدم بعض الباحثين التبريد السريع للثمار بعد المعاملة مباشرة لمنع حدوث أي ضرر بسبب الحرارة التي اكتسبتها الثمار أثناء المعاملة . وتختلف المعاملات الحرارية حسب نوع وصنف الفاكهة أو الخضار ودرجة النضج ونوع الكائنات المسببة للأمراض أثناء التخزين والمطلوب التخلص منها ، حيث تختلف الكائنات الحية الدقيقة بمدى حساسيتها للحرارة المرتفعة ، وتتوقف أيضاً على مدى حساسية الثمار نفسها لارتفاع درجة الحرارة عن الحدود المسموح بها . إن درجة حرارة المعاملة وطول الفترة الزمنية وطريقة المعالجة (بالتغطيس بالماء الساخن أو التعريض لهواء الساخن) يعود لطبيعة النوع ومدى ملائمته لهذه الشروط . وغالباً ما تكون المعالجة الحرارية على درجات حرارة(٤٣-٦٠م^{o}) ولمدة ((١-٤) دقائق تبعاً للنوع . وأهم المعاملات الحرارية تعتبر معاملة البصل للتخلص من مسببات العفن الأسود .

- **معاملة البصل:** يمكن أن تتحمل الأبصال درجة حرارة تصل إلى (٤٦-٤٧م^{o}) لمدة (١٢-١٤) ساعة دون أن يحدث لها أي ضرر لذلك تجري المعاملة الحرارية للبصل بتعريض الأبصال للهواءالساخن بدرجة حرارة (٤٧-٥٠م^{o}) لمدة (٢-٤) ساعات وذلك يؤدي لانخفاض واضح بنسبة الإصابة بالأعفان وخاصة العفن الأسود .

– يعالج **الليمون** بتغطيس الثمار في ماء ساخن درجة حرارته (٤٦-٥٠م^{o}) لمدة (٢-٤) دقائق لتقليل انتشار العفن الأخضر والأزرق .

– تغطس **البندورة** في ماء بدرجة حرارة (٥٠م^{o}) لمدة (٢-٣) دقائق لتقليل الإصابة بالعفن البكتيري على الثمار المكتملة النضج بنسبة (٧٠%) .

– تعريض ثمار **الفريز** لهواء ساخن درجة حرارته (٤٣م^{o}) ورطوبة نسبية للهواء (٩٠-٩٨%) لفترة (٠,٥-١) ساعة تقلل من الإصابة بالعفن الرمادي .

هـ - منع الإنبات (التبرعم) :

يشكل الإنبات في بعض المحاصيل الجذرية والدرنية والبصلية مشكلة أثناء التخزين الطويل لهذه الحاصلات وخاصة في المناطق الباردة ذات الموسم الواحد أما في المناطق الدافئة فلا يعتبر التخزين الطويل ضرورة ملحة بسبب إنتاج أكثر من محصول في السنة . وبهدف التقليل من عملية الإنبات خاصة في محصولي البطاطا والبصل تستخدم بعض الطرق التالية :

- اختيار الأصناف ذات فترات سكون طويلة .
- استخدام المركبات الكيميائية المانعة أو المعيقة للإنبات ومن هذه المواد :

١ – ماليك هيدرازيد (M.H) : ويستخدم هذا المركب رشاً على البطاطا المخصصة للاستهلاك الغذائي قبل الجمع بـ (١٢-١٥) يوماً بمحلول تركيزه (٠,٢٥-٠,٣%). كما يمكن استخدام هذا المركب تعفيراً على الدرنات الموجودة في المخزن بمعدل (٠,٠٢-٠,٠٣ كغ مادة فعالة/طن) .

٢ – ميتيل ايتر نفتالين حمض الخل (MENA) : بمعدل (٣كغ/طن) وذلك بتعفير الدرنات بواسطة عفارات يدوية أو ميكانيكية عند ظهور العلامات الأولى لنشوء البراعم(شباط – آذار) مع مراعاة تغطية الدرنات بعد المعاملة بأكياس أو أوراق من الكرافت أو بأغطية أو أغلفة من البولي ايتيلين لمنع تطاير الايتير .

٣ – مركب 2,2.5.6 – Tetra chlornitrobenzol (TB) : يستخدم هذا المركب لتأخير تنبيت تقاوى البطاطا في المخزن وذلك بتعفير الدرنات المخزنة بمعدل (٣كغ/طن).

٤ – كحول النونانول : يبخر الكحول بأجهزة خاصة وبدفع بخاره مع تيار الهواء إلى الدرنات المخزنة وذلك بمعدل (٠,١غ كحول /م^3 هواء) . وتبدأ معاملة الدرنات عند بداية نمو براعمها فيسود هذا النمو ويجف بعد أسبوع من المعاملة . وإذا كان من الضروري تخزين البطاطا لمدة طويلة تجري هذه المعاملة عدة مرات بفاصل أسبوعين مع ضرورة التهوية الصناعية .

٥ – مركب 3-Chloro – isopropyl – N- carbanatc (CIPC) : يستخدم هذا المركب لمنع تزريع البطاطا بطريقة التعفير أو بغمس أكياس البطاطا في محلول (١%) من هذا المركب وبذلك يمكن منع تنبيت الدرنات لمدة (٧) أشهر

- يوجد العديد من المركبات الأخرى التي تمنع أو تؤخر الإنبات في البطاطا والبصل والثوم وكذلك وجد أن غاز الايتيلين بتركيز (٠,١%) أو غاز الاستلين بتركيز (٠,٠٥-١%) يمكن أن تمنع تزريع البطاطا والبصل كما وجد أن لمادة "الايثريل" فعالية في منع الإنبات عند البطاطا .

ثالثاً : التشعيع :

أهم المجالات التطبيقية لتقنية التشعيع في مجال إطالة تخزين الحاصلات البستانية :

١ – تثبيط الإنبات في الدرنات والأبصال والخضار الجذرية :

في كثير من الأحيان وخاصة أثناء التخزين الطويل لهذه الحاصلات تكون ظاهرة الإنبات هي السبب الرئيسي في تلف وتدهور المنتجات المخزنة ولذلك كثيراً ما يستخدم الإشعاع وخاصة في مراكز الإنتاج الكبيرة والمتخصصة لمنع أو وقف تأثير هذه الظاهرة حيث بينت بعض الدراسات أن عدداً من أنواع البطاطا حديثة الحصاد خلال العروة الصيفية تظهر إنباتاً مبكراً أما في الحقول أو بعد فترة وجيزة من حصادها . ولقد أجريت دراسات عديدة حول إمكانية إطالة فترة السكون في تلك الحاصلات وإعاقة أو منع التغيرات الكيميائية غير المرغوبة فيها وبالتالي أصبح يوجد عدة طرق لتحقيق ذلك منها استخدام المواد الكيميائية المانعة للإنبات

ولما لهذه المواد الكيميائية من تأثيرات جانبية على الصحة العامة فقد منعت الكثير من الدول استخدامها لذلك تأتي المعاملة بالإشعاع بهدف حفظ الحاصلات البستانية الدرنية والجذرية والبصلية وإيقاف النموات أثناء التخزين الطويل كطريقة بديلة وفعالة ولا تترك آثاراً صحية متبقية خاصة وإن الجرعات الإشعاعية المستخدمة عند تطبيق هذه التقنية منخفضة للغاية ولا تحدث تغيرات غير مرغوبة مهمة . ولذلك فقد بينت الدراسات والتجارب أنه لمنع الإنبات يلزم جرعات من (٥-١٥) كيلو راد ولا تؤدي هذه المعاملة إلى أية أضرار سواء في صلابة الثمار أو نكهتها أو محتوياتها الغذائية .

وقد أقرت العديد من الدول مثل اليابان والولايات المتحدة الأمريكية وبريطانيا وهولندا وكذلك منظمة الطاقة الدولية استعمال هذه الجرعات لهذا الغرض . إلا أنه ليس هناك استعمال تجاري واسع لهذه التقنية والسبب يعود لوجود الطرق الأخرى الأسهل والأقل تكلفة مثل الطرق الكيميائية والتحكم بدرجات حرارة التخزين .

٢ – القضاء على مسببات أمراض التخزين :

من أجل استخدام الأشعة المؤينة لخفض التلف في الخضار والفواكه أثناء التخزين والناتج عن نمو وانتشار الأحياء الدقيقة وخاصة الأعفان ، لا بد من اختيار الجرعات الكافية للقضاء على مسببات التلف دون إحداث أضراراً بالثمار. هذا وتختلف قدرة الثمار على تحمل الجرعات الإشعاعية اللازمة تبعاً للنوع والصنف والحالة الفيزيولوجية لثمار الصنف الواحد (خاصة درجة النضج) ومن أمثلة تلك المعاملات الإشعاعية :

- وجد أن معاملة ثمار الفريز بجرعة إشعاعية قدرها ٢ كيلو غراي مع التبريد إعاق نمو الفطر المسبب للعفن الرمادي مما خفض من نسبة التلف وأطال فترة التخزين .
- وفي الحمضيات يمكن إعاقة ظهور الفطر المسبب للعفن الأزرق والفطر المسبب للعفن الأخضر باستخدام الجرع الإشعاعية (١,٤-١,٨٦) كيلو غراي .
- وبالنسبة لثمار اللوزيات : بينت التجارب إمكانية إعاقة نمو الفطريات المسببة للعفن البني بجرعة إشعاعية تتراوح من (٢-٣) كيلو غراي .
- في التفاحيات : تبين أن معاملة ثمار التفاح بجرعة إشعاعية قدرها (٢-٣) كيلو غراي يمكن إعاقة نمو وانتشار الفطريات المسببة لنمو العفن الأزرق .

٤ – مكافحة حشرات التخزين :

تعتبر الحشرات من الآفات الاقتصادية الهامة التي تصيب الحاصلات الزراعية أثناء التخزين وخاصة محاصيل الحبوب النجيلية والخضار والفواكه المجففة إضافة للخضار والفواكه الطازجة حيث تتغذى هذه الحشرات على المواد الغذائية المخزنة. وتستعمل المواد الكيميائية كوسيلة لمكافحة هذه الحشرات ويعتقد حتى الآن أن استعمال المواد الكيميائية هو الأجدى اقتصادياً والأكثر فعالية بالرغم من وجود سلبيات عديدة أهمها :

- عدم تأثر الحشرة بالمبيد عند وجودها داخل المادة الغذائية - تأثير المبيد على مكونات المادة الغذائية - الآثار المتبقية من المبيد في الغذاء بعد الاستعمال - احتمال ظهور صفة المقاومة للمبيد عند الحشرات .

ولذلك فإن استعمال الأشعة المؤينة كطريقة بديلة في هذا المجال حيث يمكن القضاء على الحشرات الضارة وبنفس الوقت نستطيع تجاوز سلبيات المكافحة الكيميائية دون وجود أضرار

جانبية خاصة فيها يتعلق بالأثر المتبقي للمبيد وتلوث البيئة . وتختلف الجرعة المستخدمة ومدى حساسية الحشرات للأشعة على عوامل عدة .
والمشكلة تكمن في مدى قبول المستهلك للمعاملة الإشعاعية والأخطار السلبية المترسخة عنده عن مخاطر الأشعة .

ووجد أنه يمكن باستخدام الأشعة المؤينة القضاء على الحشرات في الخضار والفواكه الطازجة مثل ذبابة الفاكهة ودودة البرتقال أبو صرة وفراشة درنات البطاطا ودودة ثمار التفاح .
عند معاملة الفستق الحلبي بجرعات إشعاعية مختلفة وجد أن الجرعة (٥٠٠) غراي كافية لإطالة فترة التخزين لمدة ستة أشهر مع المحافظة على الخصائص النوعية للثمار .