الزراعى. وتوجد قواعد تطبق فى هذا الشأن مع ٧٨ من محاصيل الخضر والفاكهة (Julian وآخرون ١٩٩٨).

أمراض المخازن البكتيرية ومكافحتها

تعد الإصابات البكتيرية من أهم أمراض المخازن، ولذا .. نولى وسائل مكافحتها اهتمامًا خاصًا.

الإصابات البكتيرية التى تستمر من الحقل فى المخازن

تستمر كثير من الإصابات البكتيرية فى المخازن، وتؤثر على جودة ونوعية الخضر المخزنة، بعد أن تكون قد بدأت فى الحقل. ومن أهم الأنواع البكتيرية المسببة لتلك الإصابات ما يلى:

البكتيريا	المحصول
Clavibacter michiganensis subsp. *michiganensis*	الطماطم
C. michiganensis subsp. *sepdonicus*	البطاطس
Pseudomonas solanacearum	البطاطس
P. syringae pv. *apii*	الكرفس
P. syringae pv. *lachrymans*	الخيار، وشهد العسل
P. syringae pv. *maculicola*	القنبيط
P. syringae pv. *phaseolicola*	الفاصوليا
P. syringae pv. *pisi*	البسلة
P. syringae pv. *syringae*	الفاصوليا
P. syringae pv. *tomato*	الطماطم
Streptomyces scabies	البطاطس والبنجر
Xanthomonas campestris pv. *campestris*	الكرنب والقنبيط
X. campestris pv. *phaseoli*	الفاصوليا
X. campestris pv. *vesicatoria*	الطماطم، والفلفل، والفجل

مقارنة بين الظروف المناسبة لكل من الإصابات الفطرية والبكتيرية

تتعرض الثمار ومختلف الخضر غير الثمرية للإصابات الفطرية والبكتيرية بعد الحصاد. إلاّ أن الثمار تكون أكثر تعرضًا للإصابات الفطرية عن تعرضها للإصابات البكتيرية؛ ذلك لأن الثمار تكون حامضية، مما يجعلها أكثر مقاومة للبكتيريا. هذا إلا إنه مع نضج الثمار فإنها تصبح أكثر عرضة للإصابة بجميع الكائنات المرضة لأنها تصبح أقل حامضية وأكثر طراوة. وتزداد فيها نسبة السكريات، وتضعف فيها الحواجز الدفاعية الطبيعية. وبالمقارنة فإن الخضر غير الثمرية تكون قريبة من التعادل وقابلة للإصابة بكل من المسببات المرضية الفطرية والبكتيرية.

ويمكن أن تؤثر حرارة التخزين على الأمراض التى يُصاب بها المنتج. ففى البطاطس – على سبيل المثال – يمكن للفطريات التى تحدث عفنًا جافًا أن تنمو سريعًا على حرارة ١٥–٢٥°م، بينما لا تنمو البكتيريا المسببة للعفن الطرى إلا على حرارة تزيد عن ٢٥°م (Jobling ٢٠٠٧ب).

الأنواع البكتيرية المسببة للأعفان الطرية

تعد الأعفان الطرية من أهم الأمراض البكتيرية فى مصر وأكثرها انتشارًا. ويبين جدول (٩–١٠) قائمة بأهم هذه الأنواع – على المستوى العالمى – والأنواع المحصولية التى تصاب بها، والمجال الحرارى لانتشارها.

طرق مكافحة أمراض المخازن البكتيرية

إن من أهم وسائل مكافحة أمراض المخازن البكتيرية ما يلى:

١– إجراء عملية العلاج أو المعالجة Curing بصورة جيدة عند الحصاد؛ بهدف العمل على التئام الجروح التى تشكل منافذ جيدة للإصابات البكتيرية؛ كما فى البطاطس، والبطاطا، والبصل.

جدول (٩–١٠): أهم الأنواع البكتيرية المسببة للأعفان الطرية، والمحاصيل التى تصيبها، والمجال الحرارى المناسب لنموها (عن Lund ١٩٨٣).

البكتيريا	المحاصيل التى تصاب بها	درجات الحرارة لنموها [م]		
		الدنيا	المثلى	العظمى
Erwinia carotovora subsp. *atroseptica*	معظم الخضروات. وخاصة البطاطس	٣	٢٧	٣٥
E. carotovora subsp. *carotovora*	معظم الخضروات	٦	٣٠–٢٨	٤٢–٣٧
E. chrysnthemi	البطاطس	٦	٣٧–٣٤	٤٥ <
Pseudomonas marginalis	معظم الخضروات	٠,٢ <	٣٠–٢٥	٤١ <
P. viridiflava	الفاصوليا	—	—	—
P. chichorii	الشيكوريا. والهندباء، والكرنب، والخس	—	حوالى ٣٠	٤١ <
P. cepaci	البصل	٤ <	٣٥–٣٠	٤١–٤٠
P. gladioli pv. *allicola*	البصل	٤ <	٣٥–٣٠	٤١–٤٠
Bacillus polymyxa	البطاطس والفلفل	٥–١٠	—	٤٠–٣٥
B. subtilis	البطاطس والطماطم	٥–٢٠	—	٥٥–٤٥
Clostridium puniceum	البطاطس	٧	—	٣٩

٢– إجراء الحصاد فى مرحلة النضج المناسبة لذلك، مع تعريض المحصول لأقل قدر من التجريح.

٣– عدم تلويث المحصول بقدر كبير من التربة وبقايا النموات النباتية التى يمكن أن تشكل مصدرًا خطيرًا للإصابات المرضية فى المخازن.

٤– تبريد المحصول سريعًا واتباع أساليب التخزين المناسبة لتجنب انتشار أمراض المخازن.

٥– معاملة المحصول بمحاليل لمركبات كيميائية مؤثرة على البكتيريا بعد الحصاد: لم تُجْدِ هذه الوسيلة كثيرًا فى مكافحة أمراض المخازن البكتيرية. وحتى فى الحالات

التى أمكن إحراز نجاح فيها فإن أخطار الأعفان – التى يمكن أن تنتشر بسبب الماء الذى يتبقى على المنتج بعد المعاملة بالكيماويات – تفوق عملية المكافحة الأولية ذاتها.

ويعد استعمال الكلور فى الماء الذى تشطف فيه الخضروات أنجح المعاملات الكيميائية حتى الآن. ويضاف الكلور إلى ماء الشطف إما فى صورة غازية. وإما فى صورة أحد أملاح الهيبوكلوريت. ويعتبر تركيز ١٠ أجزاء فى المليون فى الماء – عند درجة التعادل (pH = ٧) لدقائق قليلة – كافيًا لقتل الخلايا البكتيريا غير المتجرثمة. ولكن – مع تواجد التربة وبقايا النموات النباتية مع المحصول – يلزم زيادة تركيز الكلور فى محلول الشطف إلى ٥٠ جزءًا – ١٠٠ جزء فى المليون لكى يكون فعّالاً. وتجدر الإشارة إلى أن معاملة الكلور هى للتطهير السطحى فقط للمنتج، ولا يمكنها القضاء على ما قد يوجد بداخله من إصابات بكتيرية.

٦- المعاملة بالمضادات الحيوية:

تعد المضادات الحيوية من أنجح المركبات التى تقضى على الإصابات البكتيرية ومن أمثلة هذه المضادات الحيوية ما يلى:

Streptomycin	Oxytetracycline
Polymyxin	Neomycin

وبالرغم من الفاعلية الفائقة للمضادات الحيوية فى مكافحة أمراض المخازن البكتيرية فى محاصيل الخضر، إلا أن معظم الدول تُحَرِّم استعمالها عندما يكون الجزء المأكول من النبات هو الجزء المعامل، لكى لا يتناول الإنسان كميات كبيرة من المضادات الحيوية مع طعامه. والتى يمكن أن تؤدى إلى مخاطر صحية كبيرة.

ولهذا السبب .. فإن المضادات الحيوية الهامة طبيًا لا يجوز استخدامها فى معاملة الخضروات المعدة للاستهلاك (عن Lund ١٩٨٣).