المعاملة بمركبات كيميائية للمحافظة على الجودة

مركبات تمنع التزريع فى المخازن

تفيد المعاملة ببعض المركبات الكيميائية فى منع تزريع الخضروات التى لا يمكن تخزينها فى درجات حرارة منخفضة؛ لعدم توفر المخازن المبردة، أو لأن الحرارة المنخفضة تحدث أضرارًا بالخضروات المخزنة. وقد تجرى هذه المعاملات قبل الحصاد أو بعده.

وجميع المعاملات السابقة للحصاد تكون برش النباتات بالماليك هيدرازيد. فترش نباتات البطاطس عندما يكون قطر الدرنات حوالى ٥ سم. ويجب أن تظل الأوراق خضراء لعدة أسابيع بعد المعاملة. وترش نباتات البصل عند ميل نحو ٥٠٪ من الأوراق لأسفل. ويجب أن تكون الأبصال ناضجة عند الرش وأعناقها طرية، مع وجود ٥–٧ أوراق خضراء على الأقل.

أما المعاملات التالية للحصاد. فتكون بمركبات كيميائية مختلفة. فدرنات البطاطس ترش أو تعفر بالـ methyl ester of naphthalene acetic acid أثناء وضعها فى المخازن. أو قد يمكن خلط الدرنات بورق مشبع بهذه المادة. وتؤدى المعاملة إلى بقاء الدرنات ساكنة لمدة ٤–٥ أشهر فى حرارة ١٠–١٣°م. كما يستخدم الـ nonanol alcohol تجاريًا بتبخيره بمعدل معين بأجهزة خاصة وإمراره فى جو المخزن من خلال أجهزة التهوية. تبدأ المعاملة عند بدء نمو البراعم. وتكرر عند الضرورة. وكذلك يستخدم chloro-IPC فى المخازن بعد الحصاد بنحو ٢–٣ أسابيع (Lorenz & Maynard ١٩٨٠).

مركبات الكالسيوم وكاتيونات أخرى

تعامل بعض المنتجات البستانية بالكالسيوم – بصورة مباشرة بعد الحصاد – لإبطاء التغيرات الحيوية المؤدية إلى اكتمال نضجها؛ وبذا .. تزداد فترة صلاحيتها للتخزين وتجرى المعاملة بغمس الثمار غير المكتملة النضج (مثل: الكمثرى، والزبدية، والمانجو، والطماطم) فى محلول كلوريد الكالسيوم تحت تفريغ جزئى (١٢٥–٣٧٥ مم زئبق). تؤدى هذه المعاملة إلى تأخير وصول الثمار إلى مرحلة اكتمال النضج دون التأثير على جودتها.

ويكون الكالسيوم فعّالاً فى الطماطم عندما يزيد تركيزه على ٤٠ مجم/١٠٠ جم من الوزن الطازج؛ حيث يؤدى إلى إبطاء كل من عمليات: التلوين، وإنتاج الإثيلين، والتنفس. وكان تأثير المعاملة كبيرًا؛ حيث لم يظهر بالثمار أية علامات للنضج حتى بعد أن استمر تخزينها لمدة ٦ أسابيع على حرارة ٢٠°م، ولم تُجدِ معها المعاملة بالإثيلين بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون لمدة ثلاثة أسابيع. كذلك أوقفت المعاملةُ بالكالسيوم أية تحولات حيوية خاصة بالنضج كانت قد بدأت من قبل بالفعل؛ حيث أدت المعاملة بالكالسيوم فى أية مرحلة من التلوين إلى وقف التغيرات فى اللون وخفض معدل التنفس وإنتاج الإثيلين (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤ب).

ومن بين المنتجات الأخرى التى يؤدى غمرها فى محاليل من كلوريد الكالسيوم إلى المحافظة على صلابتها أو تحسينها: ثمار التفاح الكاملة، وثمار الفلفل الكاملة، وثمار الفراولة الكاملة والمقطعة إلى شرائح. وقطع الطماطم المكعبة، وثمار الخوخ الكاملة.

كذلك تستعمل المعاملة بكلوريد الكالسيوم – تجاريًا – كعامل مثبت لصلابة الطماطم المعلبة والخيار المخلل.

ويمكن تفسير دور الكالسيوم فى المحافظة على الصلابة بما يلى:

١- دخول أيونات الكالسيوم فى تراكيب معقدة مع الجدر الخلوية والصفيحة الوسطى.

٢- تثبيت أيونات الكالسيوم للغشاء الخلوى.

٣- تأثير الكالسيوم على ضغط الامتلاء بالخلايا.

وقد وجد أن المعاملة الحرارية تؤدى إلى تثبيت صلابة منتجات مثل: البطاطس الكاملة، والكريز، والطماطم، والكنتالوب. وربما يرجع هذا التأثير للمعاملة – منفردة أو مع الغمر فى كلوريد الكالسيوم – إلى فعل الـ pectin methyl esterase المَنشَّط بالحرارة، وزيادة انتشار الكالسيوم خلال الأنسجة.

هذا .. إلا أن المعاملة بكلوريد الكالسيوم تضفى على المنتجات طعمًا مرًّا، بما تتركه المعاملة من آثار من كلوريد الكالسيوم على سطح المنتج.

وبالمقارنة فإن لاكتات الكالسيوم لا تضفى على المنتجات ذلك الطعم المر، بينما أفاد الغمر فى محاليل منها بتركيز ٠,٥٪–٢٪ إلى تثبيت صلابة الفراولة والجريب فروت (Luna-Guzmán & Barrett ٢٠٠٠).

وقد وجد أن خاصية إبطاء النضج ليست مقصورة على أيون الكالسيوم؛ حيث أظهرت كاتيونات أخرى ثنائية الشحنة – مثل المنجنيز، والكوبالت، والمغنيسيوم – تأثيرات مماثلة للكالسيوم. هذا .. بينما كانت الكاتيونات الأحادية الشحنة – مثل الصوديوم والبوتاسيوم – أقل تأثيرًا من الكالسيوم (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤ب).

أكسيد النيتريك

أدت معاملة ١١ نوعًا من الخضر والفاكهة بأكسيد النيتريك NO فى النيتروجين لمدة ساعتين ثم تخزينها لمدة ٢٤ ساعة فى الهواء على ٢٠°م و ٦٠٪ رطوبة نسبية إلى خفض الفقد الرطوبى بنسبة ٢٠٪ عما فى حالة المنتجات التى خزنت فى الهواء مباشرة (Ku وآخرون ٢٠٠٠).

السيتوكينين

يعتبر السيتوكينتين بنزيل أدنين من أهم منظمات النمو المؤثرة فى حفظ الخضر من التدهور بعد الحصاد؛ حيث يحافظ على اللون الأخضر والمظهر الطازج لكل من الهندباء، والسبانخ، والفجل، والبقدونس، والبصل الأخضر، وكذلك النموات الخضرية للمحاصيل الجذرية التى تسوّق بعروشها؛ مثل: الجزر، والفجل.

كذلك يستعمل البنزيل أدنين بتركيز ٥–١٠ أجزاء فى المليون فى المحافظة على المظهر الطازج ومنع التدهور فى كل من: الكرنب، والخس، والأسبرجس، والبروكولى، والكرفس، وكرنب بروكسل (عن Weaver ١٩٧٢).

ويستدل من دراسات Rushing (١٩٨٨) على أن معاملة رؤوس البروكولى – بعد الحصاد – بالسيتوكينين ABG 3062 (إنتاج Abbott Laboratories) بتركيز ٥٠ جزءًا فى المليون أعطت نتائج جيدة جدًا – مقارنة بالكنترول – عند تعبئتها فى أكياس من البوليثيلين المثقب وتخزينها على حرارة ١٦°م. فقد أدت المعاملة إلى خفض معدل التنفس بنحو ٥٠٪ خلال الأربعة أيام الأولى من التخزين، مع الإبقاء على الكلورفيل فى الأنسجة المعاملة. وزيادة القدرة التخزينية للرؤوس بمقدار ٩٠٪ مقارنة بالكنترول.

تغليف المنتجات الطازجة بأغشية من مواد مأكولة

يجرى تغليف المنتجات الطازجة بالأغشية المأكولة بهدف إبطاء تدهورها والحد من إصابتها بالأمراض.

يتوفر عدة أنواع من التحضيرات التجارية التى يمكن أن تغمس فيها الثمار أو ترش بها بعد الحصاد لتحسين مظهرها أو تأخير تدهورها، وهى تعرف باسم مغلفات الثمار fruit coatings.

ومن أنواعها التجارية المستخدمة، ما يلى

١- Tal Prolong:

يتكون من إسترات الأحماض الدهنية للسكروز مع الـ carboxymethylcellulose.

٢- Semperfresh:

يشبه Tal Prolong.

٣- الشيتوسان Chitosan:

عبارة عن N.O-Carboxymethylchitosan ويستخدم فى إنتاج أغشية للثمار تكون ذات نفاذية اختيارية لغازات مثل الأكسجين وثانى أكسيد الكربون والإثيلين.

٤- Vapor Gard:

وهو فى الأساس مضاد للنتح ويستعمل – كذلك – فى تغليف الثمار.