وسائل التحكم فى مستوى الإثيلين فى الهواء المحيط بالمنتجات

تحصد كثير من الثمار الكلايمكتيرية – مثل الموز والطماطم والخوخ والكمثرى – وهى مكتملة التكوين، ويتم التحكم فى نضجها أثناء تخزينها؛ الأمر الذى يتحقق – أساسًا – بتنظيم مستوى الإثيلين فلو ازداد كثيرًا إنتاج الإثيلين بواسطة الثمار أثناء نضجها فإن ذلك يؤدى إلى تدهور نوعيتها وضعف صلاحيتها للتخزين.

ولتجنب الأضرار التى يمكن أن يحدثها الإثيلين فى المخازن، يلزم التخلص منه بإحدى الطرق التالية:

١- إزالة الغاز من المخازن أولاً بالتهوية الجيدة.

٢- تجنب مصادر الغاز التى من أهمها:

أ- الرافعات الشوكية fork lifts والآلات التى تعمل بالوقود: فيجب عدم تركها دائرة فى المخازن دون استعمال. ويفضل استخدام الرافعات الشوكية التى تعمل بالكهرباء.

ب- إزالة الثمار الزائدة النضج أولاً بأول.

جـ- إزالة الثمار المجروحة.

د- عدم ترك الثمار المنتجة للإثيلين مع الثمار الأخرى الأقل إنتاجًا للغاز. ويستفاد فى هذا الشأن من جدول (٥-٤) الذى تقسم فيه ثمار الخضر والفاكهة الطازجة حسب إمكانات خلطها أثناء النقل والتخزين؛ بناء على احتياجاتها من درجات الحرارة والرطوبة، ومعدل إنتاجها من غاز الإثيلين، ومدى حساسيتها لهذا الغاز.

٣- استخدام مادة ماصة ذات مسطح كبير يمكنها ادمصاص برمنجنات البوتاسيوم؛ مثل الفيروميكوليت، والسيليكاجل، والبرليت؛ حيث تتحول البرمنجنات بواسطة الغاز من صورة MnO_4^- ذات اللون القرمزى إلى الصورة MnO_2 ذات اللون البنى (Sherman ١٩٨٥).

٤- كذلك يمكن التخلص من الإثيلين بمواد ماصة أخرى مثل الفحم النباتى المعامل بالبروم brominated charcoal، والأوزون، والأشعة فوق البنفسجية.

جدول (٥–٤): تقسيم محاصيل الخضر والفاكهة الطازجة حسب إمكانات خلطها أثناء النقل والتخزين بناء على احتياجاتها من حيث درجات الحرارة والرطوبة ومعدل إنتاجها من غاز الإثيلين ومدى حساسيتها لهذا الغاز (عن عبدالقادر ١٩٨٦).

المجموعة	درجة الحرارة (°م)	الرطوبة النسبية (%)	أنواع الخضر والفاكهة التابعة للمجموعة
١	صفر–١	٩٠–٩٥	الكمثرى – التفاح – المشمش – الخوخ – النكتارين – البرقوق – الفراولة – التين – البلح – العنب (غير المعامل بغاز ثانى أكسيد الكبريت).
٢	صفر–١	٩٠–٩٥	الخرشوف – الجزر – البنجر – الفجل – اللفت – البصل الأخضر – الخس – السبانخ – البقدونس – الكرفس – الكرات – الكرنب – القنبيط – البسلة – الفول الأخضر.
٣	صفر–١	٦٥–٧٠	البصل الجاف – الثوم الجاف
٤	٥–٨	٨٥–٩٠	البرتقال – اليوسفى – الرمان – الزيتون – القاوون.
٥	٧–٨	٩٠–٩٥	الفاصوليا – اللوبيا – الخيار – القثاء – قرع الكوسة – البطاطس.
٦	١٠–١٢	٩٠–٩٥	الأفوكادو (الزبدية) – الجوافة – الطماطم المكتملة النضج – الفلفل – الباذنجان – البامية – البطيخ – الشمام – كيزان العسل.
٧	١٢–١٤	٨٥–٩٠	الموز – المانجو – البابـاظ – القشطة – الجريب فروت – الليمون الأضاليا – الليمون البلدى المالح – الطماطم – (مكتملة التكوين خضراء).
٨	١٢–١٤	٨٥–٩٠	البطاطا – القلقاس

٥- المعاملة بالمركبات المانعة لتمثيل الإثيلين، مثل aminovinylglycine (اختصارًا: AVG)، والكوبالت الذى يثبط الـ ACS. ولكنهما لا يمكن استعمالهما بعد الحصاد.

٦- تثبيط تمثيل الإثيلين بخفض تركيز الأكسجين وزيادة تركيز ثانى أكسيد الكربون فى الجو المحيط، أو بالتغليف بالمواد التى يمكن أكلها edible coatings، أو بخفض درجة الحرارة.

٧- اللجوء إلى الهندسة الوراثية لخفض إنتاج الثمار من الإثيلين؛ فلقد أمكن فى الطماطم – على سبيل المثال – الحد من نشاط الإنزيمات الرئيسية المسئولة عن تمثيل الإثيلين والتى منها: ACS، و ACO، ومستقبل الإثيلين، و ACC deaminase، وذلك بطرق الهندسة الوراثية (Baldwin ٢٠٠٤).

الإنضاج بالإثيلين

إن جودة بعض المنتجات تزداد إذا ما تم حصادها وهى مكتملة التكوين mature، بحيث يمكنها تحمل ظروف الشحن ومدته، ثم معاملتها بالإثيلين لتحفيز نضجها قبل عرضها للبيع. ومن هذه الثمار: الأفوكادو، والموز، وشهد العسل، والليمون، والبرتقال، والطماطم. ويعد تركيز غاز الإنضاج فعّالاً عند ١٠٠–١٥٠ ميكروليتر إثيلين لكل لتر من هواء المخزن.

ويمكن التوصل إلى ذلك التركيز بعدة طرق، كما يلى:

١- طريقة الطلقة 'shot' method .. وفيها يتم إدخال كمية كبيرة نسبيًا من الغاز فى حجرة الإنضاج بالاعتماد على مقياس يوضع على أنبوبة الغاز المضغوط. وتجدر الإشارة إلى أن تواجد الغاز على الهواء بتركيزات تتراوح بين ٣,١٪، و ٣٢٪ يكون متفجرًا. وبينما تبلغ هذه التركيزات الخطرة أكثر من ٢٠٠ ضعف تلك الموصى بها، فإنها حدثت بالفعل عندما لم تكن أجهزة قياس الغاز سليمة. ويمكن التخلص من تلك المشكلة باستعمال الغاز المضغوط بتركيز ٣,١٪ فى النيتروجين.