الهرمونات فى خدمة الزراعة

للمهندس الزراعى محمد إيهاب عز الدين
الإخصائى بقسم البحوث بمصلحة البساتين

تسويق الفاكهة موضوع حيوى تلزم دراسته على نطاق واسع من حيث رغبات المستهلك وموسم النضج وحاجة السوق والمنافسة التجارية حتى يمكن تنظيم التوزيع المحلى بحسب رغبات المورد « الزارع » والمستهلك « الآكل الطازج » والصانع « تصنيع المنتجات الزراعية » وكذلك تنظيم الاستيراد والتصدير بحسب رغبات الأسواق المحلية والخارجية من حيث الحجم واللون ، وطريقة التعبئة ودرجة النضج ، ونسبة السكر إلى الحموضة تبعاً للذوق والحالة التى يرغب فيها أكثر ، سواء أكانت للأكل الطازج أم كانت للعصر ، أم لاستخراج المنتجات منها مع دراسة المواسم الأكثر ملاءمة لتصريفها ، مع ملاحظة التنافس بالأسواق ، وهذا يدعو إلى عمل الدعاية الواسعة فى الداخل والخارج لنشر صفات الثمار على أساس علمى ثابت مع تسهيل المواصلات لكل منطقة زراعية ، وتزويد وسائل النقل بطرق التبريد وإيجاد هيئات محلية للتصدير .

لهذا تعددت طرق الإنضاج والتسوية وحفظ أصناف الفاكهة وأنواعها ، وتجرى الأبحاث للوصول إلى أسهل وأفضل الطرق للتقليل من نفقات التجهيز حتى تساعد على سرعة الإنجاز وسهولته .

ولما كانت الأبحاث الخاصة بالهرمونات ذات شأن كبير فى الوقت الحاضر وتستخدم فى كثير من التجارب العلمية والعملية لحل المعضلات وتفسير كثير من الظواهر الحيوية ، فقد اتجه البحث إلى استخدام الهرمونات كطريقة جديدة لإنضاج وتسوية وحفظ ثمار الفاكهة ، لما تمتاز به من سهولة الإجراء وتقليل نفقات غرف التبريد « الثلاجات » للحفظ ، أو غرف الغازات للتسوية ، وتوصل العلماء فى البلاد الأمريكية والأوربية إلى نتائج ذات شأن عظيم تعتبر فتحا جديداً فى ذلك الميدان يشجع على إنتاج الفاكهة واستغلال قيمتها الحيوية والغذائية مع تداولها كمصدر للتبادل التجارى وتنظيم للميزان الاقتصادى ومنبع للثروة العامة .

وتوصل كذلك بالبحث العلمى كل من Allmendinger & Gerhardt إلى أن المعاملة بالهرمونات ذات تأثير مباشر على تنشيط درجات التنفس وليونة ثمار التفاح . ويظهر تأثير المعاملة فى درجات الحرارة العالية ٧٤° ف عنه فى الدرجات المنخفضة ٣٣° ف فى الفترة بين المعاملة بالهرمون وجمع الثمار، وهذا التأثير يلاحظ بعد ٣ أيام من معاملة بعض الأصناف فى بعض الفصول .

أما كل من Allen & Davey فقد توصلا إلى كشف أن أثر التنشيط السريع لم يظهر إلا بعد أسبوعين تقريباً من المعاملة .

وعند ما استخدم الباحثون A-naphthalene acetie acid فى منع تساقط الثمار أثناء فترة النضج الطبيعية وجد أنه يؤثر على درجة التنفس كنتيجة للمعاملة فى فترات جمع الثمار الأولى والثانية ، وكان التأثير أوضح عند ما استخدم الهرمون مع Carbowax وهذا يدل على أن للهرمون أحياناً تأثيراً مزدوجا ، فكما أنه يؤثر على منع تساقط الثمار فإنه يؤثر على درجة نضجها وتحسين صفات إنضاجها وتسويتها وحفظها .

ولما أجرى البحث على معاملة تفاح صنف wealthy فى محلول لانولين يحتوى على ٣٠و٠٠٥ جزء فى المليون لحمض a - naphthalene acetie acid أدى التركيز الثانى إلى زيادة درجة ليونة الثمار بمقدار ٠,٥ من الرطل خلال ٨ أيام من المعاملة فى فترة الحفظ بعد المعاملة على ٧٤° ف عن المحايد ، أما عند غمس الثمار فى المحلول الهرمونى بتركيز ٣٠ جزءاً فى المليون فى عجينة اللانولين فقد زادت درجة ليونتها بمقدار ٠,٩ من الرطل عن المحايد فى فترة المعاملة .

وتوصل White, D. & Martin إلى أن الهرمونات تعمل على زيادة تركيز اللون بالثمار بطريق آخر يساعد على تحسين خواص إنضاجها وتسويتها وحفظها ، وقد لخص أبحاثه وأبحاث الآخرين فيما يلى :

١ — لاحظ Tukey & Hamner أن الزيادة فى درجة اللون الأحمر للتفاح المعامل بمحلول حمض 2, 4, Dichlorophmoxy acetie acid فى عجينة اللانولين وفى Dimethyl أدت إلى اظهار اللون بالدرجة الواضحة مع انتظام توزيعه وتحسين صفات الثمار .

٢ — وجد Fulls & Scheal أن معاملة التربة بمحلول 2, 4 - D للبطاطس من صنف Bliss triumph عملت على زيادة نسبة اللون الأحمر فى جلد الثمرة « القشرة الخارجية » للدرنات ، كما أثبت Martin & Princex أن 2- 4- 5 - T أدى إلى زيادة اللون الأحمر لثمار الخوخ وإلى إسراع نضجها .

٣ — ظهر من البحث أن خليطاً من المركب A X C - 3 أدى إلى زيادة متوسطة فى اللون و نسبة متوسطة من التلف تكون نتيجة درجة التركيز المنخفضة لتلك المركبات .

٤ — كانت أكثر المعاملات استجابة هى المعاملات التالية :

(ا) ٥ أجزاء فى المليون من ثيوسيانات الصوديوم (B X D - 1) تزيد تكوّن اللون بدرجة متوسطة ولا تؤدى إلى أى ضرر ظاهر .

(ب) ٢٠٠٠ جزء من محلول Maleic hydrazide مع ١٠٠٠ جزء فى المليون من محلول ثيوسيانات الصوديوم (A X D - 1) تؤدى نفس الغرض .

(جـ) ٢٥٠ جزءا فى المليون من محلول - 2, 4, 5 Trichlorophenoxy acetie acid - مع ٥٠٠ جزء فى المليون من محلول - G X H - 1 Soduim dimethyl - dithiocarbomate - تعمل على زيادة نسبة اللون بدرجة متوسطة و تؤدى إلى تلف بسيط فى الثمار .

وهذه المعاملات ليس لها تأثير على درجة صلابة الثمار وقت النضج ، أو بعد الخزن ، ويتوقف مرور المحاليل الهرمونية لأنسجة النباتات غالباً على عوامل معينة كعمر الأنسجة التى تتعرض لها ، والضوء ، والحرارة ، والضغط على سطح الثمار ، وهذه تؤدى إلى زيادة درجة إطالة فترة الامتصاص .

إطالة فترة خزن الليمون باستعمال محاليل 2- 4 - 5 - T & 2- 4 - D :

توصل Stewart; W. S. & Palmer; J. E. فى أبحاثهم بكاليفورنيا على الليمون إلى أنه يلزم التقاط الثمرة من العنق بحوار الكأس مع التصاقها بجزء من العنق ، ويكون غالباً بلون أخضر ، ولكن خلال الخزن قد يتحول لونها إلى اللون الأسود ، واستعمال بعض المواد المقاومة للإصابات الفطرية تؤدى إلى إقلال

الإصابة بمرض Alternaric rot وتعمل على زيادة فترة حفظ الثمار إلى ٥ أشهر « عادة تحفظ إلى ٤ أسابيع » وإذا كانت قاعدة الثمرة من جهة التصاقها بالعنق ذات لون أخضر داكن وقت جمعها .

فقد أثبتت النتائج قيمة المعاملة بمحلول T - 5 - 4 - 2 وزيادة تأثيرها عن المعاملة بمحلول D - 4 - 2 وأن كلا المحلولين أفضل بكثير عن معاملتها غير المعامل ، كما أنهما عملا على إطالة عمر الثمار وتقليل نسبة الساقط منها ، كما أنها تؤثر أيضاً فى زيادة حجم الثمار أثناء تكوينها ، وتؤدى إلى إطالة فترة حفظ الثمار إلى ٥ أشهر .

طريقة المعاملة بالهرمون :

أجرى البحث فى كاليفورنيا فى بيوت الخزن حيث تغسل الثمار فى محلول صابونى قبل خزنها ثم تعامل بمحلول شمعى يعرف بالشمع المائى لتقليل التلف وفقد الرطوبة خلال الخزن ، فأدى ذلك إلى انتشار استعمال طريقة المعاملة بالمحلول الهرمونى مع المحلول الشمعى فقط .

وقد استخدم فى ذلك الليمون من صنف Eureka وخزنت ثماره على درجات حرارية ٥٨ - ٦٠° ف ونسبة رطوبة ٨٨ ٪ .

تجارب الغمس فى مستحلب الشمع :

أجريت هذه التجارب فى خمس مناطق مختلفة للمعاملة بمحلول D - 4 - 2 & T - 5 . 4 . 2 فى مستحلب الشمع وفى كل بيت للتعبئة ، وأجريت نفس التجارب على نظام ٧ معاملات لكل بيت :

١ - مستحلب شمعى فقط « محايد » .

٢ - «٣» ، «٤» - ١٠٠ ، ٥٠٠ ، ١٠٠٠ فى المليون من D - 4 - 2 فى مستحلب شمعى .

٥ - «٦» ، «٧» - ١٠٠ ، ٥٠٠ ، ١٠٠٠ جزء فى المليون من T - 5 - 4 - 2 فى مستحلب شمعى .

وفى كل اختبار قبل المعاملة وضعت الصناديق المعبأة بالثمار من نفس الحديقة فى صفوف بارتفاع ٧ صناديق واستخدم العلوى كمحايد وعومل التالى له بمحلول مستحلب الشمع مضافا إليه ١٠٠ جزء من المليون من D - 4 - 2, ثم مستحلب

الشمع مع ٥٠٠ جزء فى المليون من D - 4 - 2 وهكذا حتى نصل إلى الصندوق السابع فيعامل بمحلول مستحلب الشمع مع ١٠٠٠ جزء فى المليون من T - 5 - 4 ,2 .

وحفظت الثمار فى فترات تختلف بين ٨٥ و ١٢٠ يوما ثم أجرى اختبارها وانتخب صندوق أو اثنان من كل معاملة حسب الصدفة وأجريت الاختبارات على الثمار بمعدل يتراوح بين ٢٢٥ و ٤٥٠ ثمرة لكل معاملة حسب درجة اللون وهى ١ — أصفر ٢ — فضى B أكثر فى درجة النضج ٣ — فضى A أقل فى درجة النضج ٤ — أخضر فاتح .

وتحسب أقل الفروق الواضحة بين المعاملات حسب قواعد التجربة ، وذلك أن كل تجربة تتم لكل معاملة يجرى تكرارها لكل صنف انتخب حسب الصدفة .

وقد كانت نتائج التجارب أنها أدت إلى تقليل فقد الماء وزيادة قوة ضغط الخلايا الدائرية وقلة تلف الثمار لزيادة صلابة الجدر الخلوية ، كما أدت إلى زيادة فترة خزن الثمار ، وأن أفضلها T - 5 - 4 - 2 ، وأن درجة التركيز العالية أقل تأثيراً فى حالة الإصابة بـ Alternaria rot & Black Button كما أنه لم يظهر أى أثر للصبغة البنية التى تقلل من قيمة الثمار التجارية واتجاهها للتلف ، فكان لاستخدام محلول الهرمون مع غاز ثالث كلورور الكربون تحت الاسم التجارى « Decco » تأثير على خفض تلك الظاهرة وعلى نسبة التلف ، وذلك باستخدام دفعة من الغاز مرة أو مرتين فى كل أسبوع مع وزن الثمار قبل وبعد الخزن ، كما يجرى اختبار الثمار لظهور الحلقات الدائرية من اللون الفاتح أو الغامق ونسبة التلف ، وقد وجد أن المعاملة بمحلول ٢٠٠ جزء فى المليون من 2,4,5-T التى تكون المركب Isopropyl ester of 2- 4- 5 - T أدت إلى تقليل درجة التلون عن ملح Butyl ester & Triethanolamine كما أنها أدت إلى خفض الاصابة والتلف حيث إن كلا من الـ Amine & Ester تؤديان إلى تقليل الاصابة والتلف بـ Altonnria rot Black buatanl & water loss وكانت أفضل نتائج لإطالة فترة خزن الليمون هى المعاملة T - 5 - 4 - 2 فى مستحلب الشمع بدرجة تركيز ٥٠٠ جزء فى المليون .

تقليل أو تأخير ظهور التبقع الفسيولوجى على ثمار التفاح أثناء الخزن :

كانت لأبحاث Dr. Smock على التفاح أهمية كبيرة فى معاملتها بالهرمونات أو بمواد مماثلة منشطة تعمل على تقليل إصابتها بالتبقع وظهور التنقيط عليها والإصابة بـ Apple Scald وتقلل من قيمتها التجارية ، فأشار إلى أن الأبخرة التى ترش بها ثمار التفاح لحفظها وخزنها ليس لها تأثير عليها أو على عدم التنظيم فى العمليات الفسيولوجية وهذا مما يؤدى إلى تبقعها ولزوم تنقية الهواء المحيط بها باستخدام المادة المنشطة من Charcoal كما أشار إلى أن ٥ و ١٠ ٪ من ثانى أوكسيد الكربون مع ٢ ٪ من الأوكسجين على ٤٠° ف تؤثر على تنظيم هذه الظاهرة وهى الإصابة بـ Spy Spot وتعمل على زيادة حياة الثمار إذا قورنت بحفظها على ٣٢° ف .

وقد توصل Dorau, A. & Ballock, R. M. إلى أن إضافة كربون الغلاف الخارجى لثمرة جوز الهند يؤثر على نقاء ونشاط الجو المحيط بالثمار، ويعمل على إطالة فترة خزن ثمار التفاح بالثلاجات أكثر من شهر ويحمى الثمار ضد الفطريات وصعوبات الخزن وعيوبه كالتبقع وتجلد الثمار ونحو ذلك مما يحتم لف الثمار بأوراق مغطاة بمادة زيتية أو شمعية أو أوراق السيلوفان ، وكذلك أوراق اللف المعاملة بالكيماويات لحفظ الثمار من التلف الناتج من نمو الفطريات عليها فأجرى بحثه بأخذ أصناف من التفاح بدرجة نضج تجارية حسب الصنف وأخذ عينة مزدوجة لكل صنف ووضعها بحجرة الاختبار فوجد أن الهواء المعدل بواسطة Dorex أدى إلى زيادة صلابة الثمار وتحملها عن غير المعاملة وارتفاع قيمة الثمار الغذائية فى الأصناف الستة المختبرة وارتفاع نكهتها ، كما أن ثمار التفاح من صنف Winesap لم تظهر عليها الآثار التى يظهرها خزن الثمار ، فتنقية الجو بالكربون ذى العدد الذرى المنخفض لا تؤدى إلى إطالة فترة الخزن كما تؤدى تنقية الجو وتشبعه بالكربون كما أن تخلل الهواء المشبع بالكربون للثمار له تأثير أكبر على الخزن وإطالة فترته ، وتمكن Doren, A. V. & Skodvim بعد معادلات عديدة من إثبات أهمية إطالة عمر الثمار بحالة جيدة قبل خزنها بعد أن تصل الثمار إلى درجة النضج على الأشجار .

ويمكن حفظ ثمار تفاح من صنف Delicious على درجة حرارة ٥ ٤ف مدة

مناسبة أثناء الانتقال إما إلى حجر التبريد أو حجر الخزن دون أن يحدث فقد فى درجة صلابتها ، أو زيادة نسبة المائية بها ، أما الدرجات بين ٤٥ و ٥٥ ف° فإنها تحتاج إلى دراسة واسعة حتى يمكن التأكد من صلاحيتها لهذا الغرض .

وقد توصل Magness إلى أن التركيب الكيماوى لثمار التفاح يتأثر بالعوامل البيئية ، ففى خلال فترات الأيام الساطعة الضوء ذات الليالى الباردة وقت النضج تزداد نسبة الأنثوسيانين فى الثمار بدرجة كبيرة ، وأن الضوء ضرورى لتكون الحبيبات فى ثمار التفاح التى ما تزال عالقة بالأشجار ، وهذا يؤثر على إنضاج وتسوية الثمار خصوصاً باستعمال الهرمونات لإظهار صفات الثمار ، وتنظيم توزيع اللون وتحسين صفاتها ، وأنه لا توجد علاقة بين درجة الحرارة التى تحفظ عليها الثمار خلال الوقت المتأخر من فصل النمو وكمية السكر بالأنسجة ، ولكن توجد علاقة واضحة للحرارة مع الضوء فتتلون الثمار بدرجة تركيز أكبر عند التعرض لدرجات عالية من الحرارة مع كثافة ضوئية عالية ، ومن المشاهد أن الكمية الكبيرة من المجهود تلزم لتحلل حبيبات اللون فى درجات الحرارة العالية ، ولهذا علاقة واضحة بتجارب الخزن والتسوية بالهرمون .

درجة حساسية عنب الكونكورد لمحلول هورمون D - 4 - 2 :

١ — توصل Crafts إلى أن المعاملة بمحلول يحتوى على ١,٠ جزء فى المليون من الجرام من محلول هورمون 2, 4 - D تنتج أعراضاً ظاهرة من التبقع على صنف من عنب Tokay فضلا عن فوائده العديدة للمحصول ولصفات الثمار .

٢ — أثبت Weaverx Williams أن محلول 2, 4, 5 - T يسبب نسبة من التلف المتوسط إلى التلف الشديد على بعض عناقيد العنب الأوربية عند استعمال تراكيز تختلف من ٥,٠ — ٥٠ جزءاً فى المليون عند استعمال عناقيد للمعاملة فقط .

٣ — توصل Grigsly et al فى سنة ١٩٤٩ ، Shaulis فى سنة ١٩٥٠ إلى مدى حساسية العنب لاستعمال D - 4 - 2 ومقدار التأثر الذى يظهر عليه .

طرق ومواد المعاملة :

الاختبارات الكمية : فى أواخر الشتاء تؤخذ نباتات العنب من صنف Concord

التى أجرى إكثارها بالفعل من أماكن نموها وزراعتها وتوضع فى قصارى بها تربة بعمق بوصة موضوعة على أرض الصوبة الزجاجية ، وتوصل Crafts إلى تحضير المحاليل حسب الآتى :

الاختبار الأول : محلول من ١,٠٤ (جزء فى المليون) ، محاليل ١، ٢، ٤، ١٦، ٣٢، ٦٤، ١٢٨، ٢٥٦، ٥١٢ (جزء فى المليون) من محلول D - 2.4 وترش على أوراق فردية لنباتات عنب منفصلة (باستعمال ماصة مليمتر مدرجة ١/١٠٠) وتكرر المعاملة خمس مرات .

ولوحظ على وجه عام أن أغلب النباتات تعمل أكثر سرعة وتجاوباً مع المعاملة بمحلول D - 2.4 عند ما تكون فى حالة من النمو المبكر النشيط السريع وأثناء التوزيع النباتى .

الاختبار الثانى : نباتات عنب كونكورد عمرها سنة أخذت من الحديقة ووضعت على أرض الصوبة النباتية ، وقد انتخبت فى ديسمبر، لأن فترة سكون العنب لم تكسر نهائياً . فنلاحظ أن أفرع النمو المرغوبة لا تظهر بدرجة كافية حتى شهر مارس ، وتستعمل نفس المعاملات كالاختبار الأول وتؤخذ قراءات يومية للحرارة والرطوبة فى الصوبة أثناء فترة التجربة .

النتائج :

أخذت المشاهدات الأولى بعد ١٨ ساعة من المعاملة فوجد أن الثلاث معاملات العالية التركيز وهى ١٢٨ ، ٢٥٦ ، ٥١٢ جزءا فى المليون أدت إلى تجاوب واضح وقد حدثت نفس النتائج فى كاليفورنيا باستخدام عنب من صنف Tokay بكميات مماثلة من D - 2.4 والأوراق التى عوملت بمحلول بتركيز ٥١٢ جزءا فى المليون، وكذلك باقى أوراق النبات غير المعاملة على أفرع النمو ظهر عليها الذبول والالتواء فى أربع مكررات .

وفى نباتين من النباتات التى عوملت بمحلول بتركيز ٢٥٦ جزءا فى المليون اتضح أن الأوراق المعاملة هى التى ذبلت فقط .

والأوراق التى حصلت على ١٢٨ جزءا فى المليون حدثت فيها حالة تطبيق موازية للبتلات بمقدار ½ بوصة من مناطق المعاملة .

والأوراق النهائية من النباتات التى تحصل على ١٦ و٣٢ و٦٤ جزءا فى المليون ظهر بها الانحناء والالتواء بعد ٧ أيام من المعاملة .

وكان متوسط درجة الحرارة القصوى والصغرى فى الصوبة فى فترة السبعة الأيام التى تلت المعاملة هى ٨١ ، ٦٧° ف على التوالى .

وبعد ٦ أسابيع تقريباً من المعاملة ظهرت آثار طفيفة للتبقع بدرجة واضحة على الأوراق من ٤-٨ فوق الأوراق المعاملة باستعمال ١ ، ٢ ، ٤ أجزاء فى المليون وكانت الأعراض هى استطالات للعروق الرئيسية، واصفرار واضح بأوراق النباتات التى حصلت على ١٦ و٣٢ و٦٤ جزءا فى المليون من D - 4 - 2 كما ظهرت تأثيرات واضحة للأفرع ابتداء من الأوراق الثانية حتى الخامسة فوق الأوراق المعاملة وكانت واضحة المعالم بشكل مروحى ، وعروقها على صورة الأصابع مع ظهور التواءات وقصر فى طول النموات .

الاختبار الثالث ، المواد والطرق :

استعملت نفس الخطوات التى استعملت فى الاختبار الأول لأوراق فردية على كل نباتات الموسم الثانى لعنب Concord النامى بالحديقة ، وكانت الرياح ذات الدرجة العالية من الشدة يظهر تأثيرها مباشرة بعد إجراء المعاملات ، وتستمر فترة بين ٥ و ٦ ساعات وتؤدى إلى قصر النباتات وتؤخر النموات الشديدة الغزارة عدة أيام .

النتائج :

أدت كل التركيزات التى تعطى فى المعاملات المختلفة وتحتوى على ١,٠ ، ٠,٤ ، ٠,١ جزء فى المليون لكل ورقة إلى أعراض تلف ظاهرة للثلاثة الأوراق الأولى فى الجزء الطرفى من الأفرع المعاملة ، أما الأوراق الصغيرة التى لم تتوزع وعوملت بتلك الكميات فقد أدت إلى تركيبات غير منتظمة الأنسجة غالباً فى المحيط الذى تغمس فيه بمحلول D - 4 - 2 .

الاختبار الرابع ، غمس العناقيد :

العناقيد الفردية على النباتات المنفصلة لعنب كونكورد الذى عمره ٧ سنوات تغمس فى محاليل ٠,١ و١ و١٠ جزء فى المليون فى ٣ معاملات من محلول 2-4-D مع إضافة نقط بسيطة من المواد اللاصقة حتى تبلل الحبيبات جيداً ، وتكرر كل معاملة ٤ مرات .

وأجرى انتخاب عناقيد فى ٣ فترات نمو مختلفة وقسمت لكى تعطى هذه المعاملات حسب الآتى :

(ا) براعم مقفلة (ب) ما يتراوح بين ٦٠ و ٩٠ ٪ من البراعم فى حالة إزهار (جـ) الفترة التى تلى الإزهار (تساقط الأسدية وابتداء ظهور العنيبات) .

النتائج :

العناقيد فى الدور الأول التى تغمس فى ٠,١ جزء من المليون من محلول 2,4-D ظهر أنها أعطت عنيبات على الأفرع ، بينما عناقيد الدور الثانى تؤدى إلى نقص عند ظهور العنيبات بدرجة كبيرة ، وأغلب الضرر نتج عن غمس العناقيد فى ١٠ أجزاء فى المليون من مادة 2-4-D خلال فترة البراعم المقفلة .

خزن وتسويق ثمار الفاكهة عن Von Leosecke, W. :

تختلف مدة حفظ الثمار حسب منطقة زراعتها ، ويحتاج التفاح إلى أوقات معينة لمختلف الأصناف عند خزنها على ٣٢°ف ويمكن استهلاكها بدرجة النعومة اللازمة للأكل حسب الموضح بالجدول التالى :

الصنف	مدة الحفظ	الصنف	مادة الحفظ
ماكنتوش	بين ٢ و ٤ أشهر وتحفظ أحسن على ٣٥ ف - ٣٨° ف	King Davd	٥ - ٦ أشهر
		Yellow Newtown	٦ - ٨ » وتحفظ أحسن على ٣٥ - ٣٨° ف
Grimes Golden	بين ٢ و ٤ أشهر وتحفظ أحسن على ٣٤ - ٣٦° ف	Delicious Beauty	٥ - ٦ أشهر
		Baldwing	٥ - ٧ »
جوناثان	٣ - ٤ أشهر	Stayman Greening Winesap	٦ - ٧ »
Tompkins King	٤ - ٥ »		
Northern Spy	٤ - ٦ »	Winesap	٧ - ٨ »
Esopus Sitzenburg	٤ - ٦ »		
Ben Davis	٥ - ٦ »		
York Imperial	٦ - ٧ »		

المشمش :

لا يبقى حتى على ٣٢° لمدة أكثر من أسبوعين .

الكمثرى :

كالتفاح تحفظ مدة تتراوح بين شهر وسبعة أشهر على ٢٩ - ٣١° ورطوبة بين ٨٥ و ٩٠ وعلى درجة أعلى أحيانا عند توفر التجديد الهوائى فى غرف الخزن حسب الصنف ومنطقة زراعته وموعد النضج .

الزبدية :

تبقى لمدة تتراوح بين ٤ و ٦ أسابيع على ٤٠° ف مع رطوبة تتراوح بين ٨٥ و ٩٠ ٪ .

الموز :

يحفظ الموز الأخضر على ٥٦°ف ، ويمكن أن يبقى على هذه الدرجة بحالة صالحة للأكل بعد التسوية مدة ٧ أيام حسب درجة التسوية أى قبل إتمامها، ويكون ذلك للاستهلاك التدريجى بالأكل .

البرقوق :

يحفظ على ٣٢° لمدة أسبوعين .

وقد تمكن كل من Avery, G. S. & Elizabeth, B. T. كما تمكن الباحثون من إسراع درجة نضج الثمار التى تقطف وهى خضراء ، وعوملت ثمار الموز والتفاح والكمثرى بمحلول Dichlorophenoxy acetic acid أدى إلى نضجها عدة أيام مبكراً عن الفواكه غير المعاملة، وأمكن أيضاً عن طريق تلك المعاملة تبكير إثمار الأناناس واتجاهه للإثمار بمقدار يتراوح بين شهرين و٦ أشهر مبكرة عن الحالة الطبيعية ، كما أجرى مثل هذا النوع من البحث على أنواع فاكهة أخرى .

تسوية ثمار الفاكهة بالهرمونات عن Avery, G.S. & Johnson, E.B. :

عوملت ثمار الموز والتفاح والكمثرى بمحلول Dichlorophenoxy acetic acid بدرجات تركيز مختلفة فوجد أنها تلين وتتجه إلى درجة النضج للاستهلاك الطازج عدة أيام مبكرة عن الثمار غير المعاملة بالمحاليل الهرمونية ، وهنا يثبت أنها ذات أثر سريع فى تلك الظاهرة ، ووجد أن ثمار الموز تتجه إلى اللون الأصفر الذهبى فى فترة ٢٤ ساعة مع توزيع منتظم اللون ويكتمل تحولها إلى الحالة الصالحة للأكل بعد خمسة أيام مع تحسن الطعم والنكهة وتوفير المكان لانطلاق الغاز مع ما يقابله من صعوبات ، وتعتبر تلك الطريقة أفضل من المعاملة بالغاز لأنها تحتاج لفترة أكثر قليلا عن المعاملة بالغاز لمدة ٣ أيام تقريباً .

والمعاملة هى مجرد غمس الثمار فى محلول مركز مدة ثانية واحدة فى المحلول الهرمونى الذى سبقت إذابته فى شمع Carbowax بمقدار ٤٠٠ جزء ويكون تأثيره مباشرة فى التسوية حسب المعاملات الآتية :

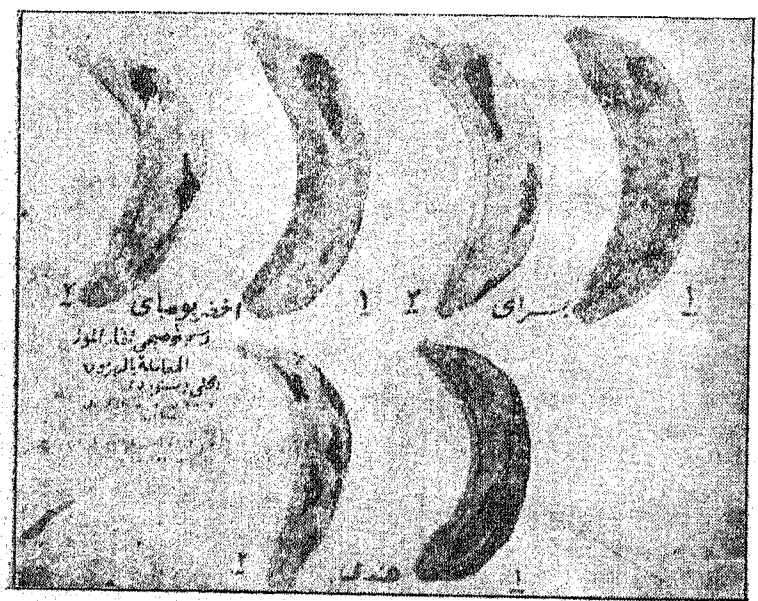
التفاح ٥٠٠ – ١٠٠٠ جزء فى المليون .
الموز ٢٠٠ – ١٦٠٠ « « «
الكمثرى ١٠٠ – ١٠٠٠ « « «

وهذه المعاملات تعطى تسوية أفضل للثمار التى تجمع وهى خضراء وتعتبر ذات أهمية كبرى للمنتج والموزع والمستهلك، نظراً لدرجة النضج والحفظ والتسوية فى الوقت المناسب للاستهلاك والتوزيع حسب الحاجة سواء أكان الخزن مدة معينة لتنظيم التسويق ، أم للتصدير للخارج بالطائرة أم بالباخرة .

تسوية ثمار الموز وحفظها [1] :

التسوية فى صناديق على صورة كنفوف لها اعتبارات معينة هى :

١ — أنها تعتبر أكثر اقتصاداً لشغلها مساحة من الفراغ أقل من الحالة المتبعة،



(١) هذا بحث أولى قمت به فى قسم البحوث بمصلحة البساتين .

ذلك لأن رص الصناديق بعضها فوق بعضها يشغل حيزاً أقل ، كما أن الثمار ترص على صورة كفوف وتنزع شماريخها التى تشغل مكانا وتستنفد جزءا من الغاز أو الهرمون المستخدم للتسوية .

٢ — وضع الكفوف المتماثلة فى درجة النضج والحجم معاً وإعطائها كمية من الغاز مناسبة تساعد على انتظام التسوية وتبخير الرطوبة حيث يوضع الكف مع جزء من الشمراخ للحماية وتنظيم التبخير أثناء التسوية ، وليس الشمراخ بأكمله لأنه يعمل على عدم انتظام التبخير والتسوية .

٣ — التحكم فى كمية الغاز والرطوبة بطريقة اقتصادية ، ويمكن استعمال أقفاص جريد بطريقة مهذبة فى الصنع ، أو صناديق كرتون من الورق المبطن من الداخل بالخشب الأبلكاش فى الأركان للتهوية ، أو صناديق خشب ذات فتحات للتهوية .

٤ — تسهل عملية التصدير فى حالة التقطيع إلى كفوف ، وتعتبر طريقة عملية تساعد على التلوين حسب التسوية فى الاستهلاك المحلى والمنزلى .

وهذا ما أيدته النتائج حيث كانت صفات الثمار أفضل فى الطعم واللون والنكهة وعدم فرط الأصابع وبقاء الكف بحالة جيدة منظمة فى درجات اللون والتسوية ، والمعاملات هى :

١ — الغاز ٣ دفعات مع التهوية مدة ٦ ساعات ، ودفعة الغاز مدتها ١٨ ساعة .

٢ — الغاز ثم الهرمون المخفف الذى يعمل على التنشيط الأنزيمى وإسراع التسوية وتحسينها بالهرمون ، وذلك بنسبة ٥٠ جزءا فى المليون لهرمون 2-4-5-T فهى تبشر بالنجاح وتحتاج للتعمق فى دراستها إلى استعمال درجات من التخفيف من ٥ — ٥٠ جزءا فى المليون ، فقد لوحظ أنها ساعدت على إنضاج الثمار مع تأخرها يومين عن المعاملة بالغاز فقط وتحسين طعمها ، كما تبقى القشرة بلون أخضر فاتح فى المعاملة الغازية فقط ، بينما فى الغاز ثم فى الهرمون المخفف تلونت الثمار بلون أصفر ذهبى مع اسوداد بعض أجزاء بسيطة من القشرة ، ولذا كانت درجة التخفيف تساعد على التغلب على ذلك (وطريقة المعاملة هى : دفعتان من الغاز ثم الغمس فى الهرمون المخفف مدة خمس دقائق) .

٣ ــ المعاملة بالهرمون المركز بمقدار ٢٥٠ جزءا فى المليون كان له تأثير على القشرة وتغير اللون إلى الأسود نتيجة للتأكسد الذى يقارب ½ القشرة وكان التأثير أكثر فى صنف الهندى المحلى عنه فى الأصناف المستوردة ، ووجد أن الماتهاتى أكثرهم تأثيراً أما أقلهم تأثيراً فهو السنغافورة ، وقد أدت تلك المعاملة إلى تأخير تسوية الثمار أى حفظها من درجة النضج ، وذلك بعد مضى ٨ أيام من بدء المعاملة وهذا يؤيد نظرية أن الهرمون كما أن له تأثيراً منشطاً فى التسوية فله تأثير فى تثبيت نشاط الأنزيمات التى تعمل على التسوية ، وهذا التأثير قد يكون عكسياً فى أنواع فاكهة أخرى كالليمون وبعض أصناف الموالح الأخرى ، وتأثير الهرمون التثبيطى على الأنزيمات يعمل على تأخير تسوية الثمار ، أى أنه يعمل على حفظها مدة أكبر تجرى بعدها تسويتها ، وذلك لتنظيم التسويق والتصدير ، وهذا التأثير المثبط قد يكون باستعمال هورمون مركز كما فى الموز ، أو هورمون مركز كما فى الليمون وغيره ، حسب التركيب الكيماوى والأنزيمى ومدى نشاطه فى الثمار ومقدار تجاوبه مع الهرمون ، وهذا الموضوع يحتاج إلى التوسع فى دراسته لاستعمال تراكيز أقل نسبياً أو أكثر تجاوباً مع الصنف ونوع الفاكهة ودرجة النضج للثمار أو احتياجات التصدير

٤ ــ أما التسوية بالهرمون ثم المعاملة بالغاز، أى تنشيط الأنزيمات بالمعاملة الهرمونية استعداداً للمعاملة الغازية ، فقد وجد أنها تأخذ فى التلون بعد معاملتها بالهرمون وبقائها يومين بعد المعاملة ، فاذا أعطيت دفعة غاز وجدنا أنها أخذت تلين وتظهر عليها علامات التسوية بعد ٨ أيام من بدء معاملتها بالهرمون ، وتحتاج إلى دراسة أوسع لتحقيق الفائدة وقيمتها الاقتصادية .

ويمكن تلخيص هذه النتائج فيما يلى :

(ا) التسوية بغاز الاستيلين تسرع التسوية وتحسنها فى الثمار الناضجة .

(ب) التسوية بغاز الاستيلين ثم المعاملة بالهرمون المخفف تعتبر ناجحة للتوسع فى دراستها .

(ج) المعاملة بالهرمون المركز، كما يحدث فى الموز تساعد على إطالة مدة حفظ الثمار

خضراء أى أنها تساعد على تصديرها وتحتاج إلى التوسع فى دراستها من حيث درجة تركيز الهرمون وصنف الفاكهة ودرجة النضج واحتياجات أماكن التعبئة والاستقبال والاستهلاك لإقلال حدوث تلف الثمار .

(د) المعاملة بالهرمون المركز للحفظ ثم تسويتها بالغاز بعد تصديرها أدت إلى نتائج تبشر بنجاح هذه الطريقة ، وقد ثبت أن الهرمون المركز لا يؤثر على صلاحيتها للتسوية بالغاز بعد الحفظ . ونتائج الأبحاث التى ما تزال جارية تؤيد استخدام طريقة الهرمونات فى التسوية والانضاج وحفظ ثمار الفاكهة كطريقة أسهل وأسرع وأقل فى تكاليفها .

المراجع

References

1. Akamine. E. K. & Arisumi, T. 195٤
Control of preharvest storage decay of fruits of papaya - Carica papaya L. with special reference to the effecte of Hot water
(Hawaii Agr. Exp. Sta.)
Proc. Amer. Soc. Hort. Sei. Vol. 61

2. Batjer, L. P. & Moon, A. H. 1954
Effecte of Naphthaleneacetie acid spray on maturity of apples.
Amer. Proc. Soc. Hort. Sei. Vol. 46

3. Clore, W. T. & Bruns, V. F. 1953
The sensitivity of the Concord Grape to 2, 4 - D
Proc, Amer. Soc. Hort. Sei Vol. 61

4. Doren, A. V. & Skodvin, K. H. 1950
A study of the bours delay between time of picking and time of arrival at the watehouse of the red strains of Delicious apples.
Proc. Amer. Soc. Hort. Sei Vol. 55

5. George, S. Avery Jr. & Elizabeth B. J. 1947
Hormones & Horticulture.

6. Haut, I. C. 1946
The effect of different post - storage temp. on the firmness & condition

of Richard Delicious
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci Vol. 48 P. 97

7. Mattus, G. E. 1950
Rate of Respriation and volatile production of Bartlett Pears following removal from air and controlled atmosphere storage.
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 55

8. Morris, B. Jacobs 1951
The chemistry & Technology of food and food products Fruits & ruts. Ch. XXVII Vol. II
Chemical preservatives Ch. XXXVII Vol. III

9. Smock, R. M. & Cross, C. R. 1947
The effect of some hormone materials on the rerpiration and softening rates of apples
Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. Vol. 49

10. Southwick, F. W. 1949
Further studies on the infleunce of Methyl
A. N/A. on ripening of Apples & Peaches
Amer. Proc. Hort. Sci. Vol. 53

11. Smock, Gross 1952
The effect of the vapors of different quantities of apricots on the ripening rate of apples
Amer. Proc. Hort. Sci. Vol. 59

12. Uota, M.
Temperature studies on the development of Anthocyanin in Mcintoch apples.

13. Van Dormen, A. & Bullock, R. M. 1950
Air purification studies in pacific Northwest refrigerated storage rooms.
Proc. Amer Soc. Hort. Sci. Vol. 55

14. Von Leosecke, H. W. 1942
Cutlines of food technology. Storage & marketing of fruits & vegetables h. 14 P. 446

15. White, D. G. & Rice, M. L. 1952
Promotion of red color of apples I. Apparent Synergism with preharvest sprays of certain chemicals in paired combinations.
Proc. Amer Soc. Hort Sci Vol. 59