

عناية وخرن

فسلجة ثمار بعد الحصاد

Post harvest physiology

اعداد

د. سعد عبد الواحد

محاضرة / 9

الانضاج الصناعي للثمار

Artificial ripening of fruits

المقصود بالانضاج الصناعي هو الاسراع في وصول الثمار الى حالة تصبح فيها صالحة للاستهلاك ابكر من النضج الطبيعي على الاشجار ويتم ذلك باستخدام بعض المواد الكيميائية التي من شأنها تنشيط العمليات الحيوية المختلفة التي تؤدي الى النضج مثل تحول اللون وزيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة وزيادة طراوة الثمار وغيرها .

استخدم الانسان الانضاج الصناعي منذ القدم ولاسيما الصينيون اذا كانوا ينضجون الكمثرى بوضعها في سراديب او كهوف يحرق فيها البخور . اما في العراق فلزال بعض المزارعين يقومون بأنضاج بعض الثمار صناعيا مثل الطماطة بكمرها في اكوام التبن اذا تحتفظ الثمار بالحرارة الحيوية الناتجة من عملية التنفس اضافة الى تراكم غاز الاثيلين الناتج من الثمار طبيعيا حتى يصل الى الحد الذي يساعد على النضج ولكن هذه الطريقة بطيئة تؤدي الى زيادة نسبة التلف .

وهناك طريقة اخرى للانضاج وذلك باستخدام غرف مغلقة يحرق فيها الفحم او الكيروسين فترتفع الحرارة ويتراكم الدخان الحاوي على الغازات الهيدروكاربونية مثل الاثيلين والاسثيلين فتتضج الثمار ولكن لهذه الطريقة عيوب كثيرة منها مدة الانضاج تكون طويلة مما يؤدي الى فقدان الثمار نكهتها وزيادة نسبة التلف اضافة الى عدم تجانس اللون في الثمار .

فوائد الانضاج الصناعي :

- 1-توفير الثمار قبل موسمها الطبيعي فتباع بأسعار مرتفعة
- 2- اطالة مدة توفر المحصول في السوق والسيطرة على تباين الاسعار .
- 3- تقليل عدد مرات الجني كما في حالة انضاج التين وذلك برش الاشجار بمادة الايثرل الذي يبكر نضج الثمار بمعدل اسبوعين ويقلل عمليات الجني من خمس مرات الى مرة واحدة .
- 4- تسهيل عملية شحن وتداول الثمار: ويتم ذلك بجني الثمار في مرحلة اكتمال البلوغ وهي لا تزال خضراء صلبة تتحمل عمليات التداول ثم تجرى عليها عملية الانضاج الصناعي .
- 5- الحصاد الميكانيكي للثمار: ان الانضاج الصناعي يعني وصول جميع الثمار الى درجة متجانسة من النضج والتلون لذا يمكن حصادها ميكانيكيا مثل الكمثرى والبرتقال وثمار النقل .
- 6- تحسين خصائص الطعم والنكهة لبعض الثمار وخاصة ثمار الموز اذ ان الثمار المنضجة صناعيا تكون اجود من الثمار الناضجة على النبات من حيث النوع والطعم والنكهة.

عيوب الانضاج الصناعي :

- 1-ان الانضاج الصناعي يقلل من القابلية الخزن للثمار .

2- سهولة اصابة الثمار بالامراض الفطرية والبكتيرية اثناء الشحن.

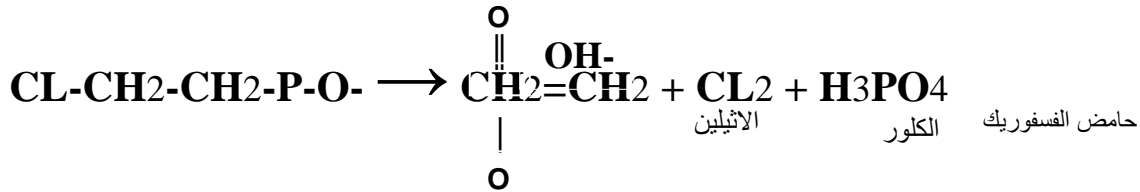
3- عدم استجابة بعض الثمار للانضاج الصناعي بعد الحصاد مثل العنب والتين لذا يجب اجراء الانضاج الصناعي لمثل هذه الانواع قبل حصادها وذلك برشها ببعض منظمات النمو .

الانضاج الصناعي قبل الحصاد:

ويتم باستخدام بعض منظمات النمو واهمها الايثرل الذي يعد المنظم الوحيد الذي تتوفر فيه شروط الاستعمال على الثمار لكونه عديم التأثيرات الجانبية على الانسان كذلك تخلط الثمار المعاملة به الاثر المتبقي Residual effect الضار للمستهلك ويعود السبب في ذلك الى ان جميع نواتج تحلل مادة الايثرل غير ضارة كما انها موجودة بشكل طبيعي في الثمار . ان الايثرل هو اسم تجاري للمركب المنتج عام 1967 من قبل شركة (ام كيم) الامريكية AM-CHEM والمادة الفعالة فيه هي الايثيفون Ethephon وتركيبها الكيماوي هو 2-Chloroethyl phosphonic acid .

كيفية تحلل الايثيفون :

يتميز الايثيفون بكونه ثابتا في المحيط الحامضي القوي وخاصة عندما يكون الاس الهيدروجيني (PH) اقل من 3 . وحين تمتصه الاوراق او الثمار فإنه يتحلل الى مكوناته الاساسية نتيجة لارتفاع الاس الهيدروجيني وتكون نتائج التحلل كما يلي غاز الاثيلين وغاز الكلور وحامض الفسفوريك كما في المعادلة التالية :



الانضاج الصناعي لبعض انواع الثمار قبل الجني :

1- انضاج ثمار الكمثرى :

تختلف ثمار الكمثرى في موعد ودرجة نضجها حسب الاصناف فمثلا الصنف انجيو Angou وبعض الاصناف الصيفية لا تنضج على الاشجار حتى سقوط اوراقها . وان بقاء الثمار على الاشجار لفترة طويلة يعرضها لدرجات الحرارة المنخفضة ليلا والتي تسبب نضج الثمار قبل بلوغها وتسمى هذه الظاهرة Premature ripening وتكون الثمار في هذه الحالة طرية جدا وتتساقط قبل القطف وهذا يسبب تلفها . لذا يفضل استخدام الانضاج الصناعي لمثل هذه الاصناف اذ يمكن استعمال الايثيفون وذلك برشه على الاشجار لتبكير نضج الثمار قبل القطف الطبيعي بأسبوع .

2- انضاج ثمار التين :

ان منحنى نمو ثمار التين من النوع المزدوج اي يتكون في دورتين Double sigmoid curve تفصل بينهما فترة خمول نسبي تبدأ بعد نهاية مرحلة انقسام الخلايا وخلال هذه الفترة تتوقف الثمار عن النمو مما يسبب تاخير نضجها . لقد وجد ان استعمال المنظمات يمكن ان يكسر فترة الخمول النسبي ويبكر في النضج اضافة الى تقليل عدد مرات الجني الى مرة واحدة . ومن بين هذه المنظمات هو الايثيفون و افضل موعد لرشه خلال مرحلة الخمول النسبي وخاصة النصف الثاني منها .

3- انضاج الثمار ذات النواة الحجرية :

يعد الانضاج الصناعي قبل الجني مفيدا في الثمار ذات النواة الحجرية التي تستخدم لاغراض التصنيع لانه يمكن جنيها ميكانيكيا بواسطة آلات خاصة تقوم بهز الاشجار .

يتم الانضاج بأستخدام الايثرل الذي يرش على الاشجار عند وصول معظم الثمار الى مرحلة البلوغ ، اذ يؤدي الى تبكير نضج الثمار وتجانس لونها كما انه يسهل عملية انفصال الثمار عن الشجرة لانه يشجع على تكوين منطقة الانفصال .

4- انضاج ثمار الطماطة :

يستعمل اليثرل لانضاج ثمار الطماطة صناعيا قبل القطف . ويرش الايثرل عند وصول نصف كمية الحاصل الى الحجم النهائي Maturation ومرحلة النضج الاخضر Mature green .

ان الفوائد الناتجة من استعمال الايثرل لانضاج الطماطة المخصصة للجني الميكانيكي يمكن حصرها بما يلي :

1- تتساوى الثمار بدرجة نضجها فتقلل تكاليف عزل الطماطة الخضراء عن الناضجة .

2- سهولة انفصال الثمار عن النبات دون ان تتضرر الثمار .

3- انضاج جميع الثمار مرة واحدة يقلل من مقدار التلف وفقدان الوزن في النقل .

4- الاستغناء عن الغرف المخصصة لانضاج الطماطة صناعيا بعد الجني .

5- التبكير في النضج يزيد من سعر الثمار .

طرق الانضاج الصناعي بعد الجني :

هناك عدة طرق لانضاج الثمار صناعيا منها ما هو بدائي وقديم ومنها ما هو حديث وهي:

1- طريقة الكمر .

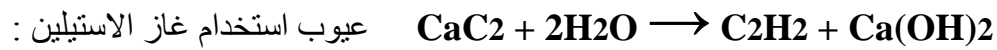
2- استخدام مواقد الفحم والكبروسين .

3- غرف الانضاج :

وهي غرف خاصة تتم فيها السيطرة على درجة الحرارة والرطوبة النسبية بواسطة اجهزة تبريد ميكانيكية مع اجهزة اضافة بخار الماء واجهزة تهوية وتبديل هواء الغرف عند الحاجة . وتعتمد على رفع درجة الحرارة من 20-25 درجة مئوية في غرفة الانضاج مما يزيد من سرعة انتاج الاثيلين لتزداد سرعة التنفس وتحدث عملية النضج . من اهم عيوب هذه الطريقة كونها بطيئة وتساعد على التلف بسبب ارتفاع درجة الحرارة والرطوبة التي تؤدي الى انتشار الاحياء المجهرية المسببة للتلف او التلف .

4- استخدام غاز الاستيلين :

تتم هذه العملية بوضع الثمار في غرف محكمة تحتوي على كاربيد الكالسيوم الذي يوضع في اوعية خاصة ثم يرش الماء فوقه لتحرر غاز الاستيلين بشكل تدريجي لحين النضج



أ-سريع الاشتعال والانفجار

ب- سام للانسان محاصيل

ج- عدم تجانس النضج في الثمار المنضجة .

5- استخدام غاز الاثيلين :

ان انضاج المحاصيل بالاثيلين يتطلب غرف خاصة يتم فيها السيطرة على درجة الحرارة والرطوبة وتركيز الغاز المستعمل للانضاج اما باسطوانات او اجهزة توليد . ويعد الانضاج الصناعي بالاثيلين من افضل الطرق واكفئها لكونه اكثر فاعلية من غاز الاستيلين ا تقدر فاعليته بمقدار 12500 مرة اشد من فاعلية الاستيلين في معظم التأثيرات الفسلجية

طرق اضافة الاثيلين الى غرف الانضاج :

أ-اضافة الغاز بشكل دفعات .

ب-اضافة الغاز على شكل تيار مستمر .

ان لاستخدام مادة الاثيرل بعد الجني العديد من الفوائد منها :

أ-ان استعمال هذه المادة يبعدنا عن خطر الانفجار او الاشتعال لكونها مادة سئلة تمتزج مع الماء .

ب-سهلة الاستعمال .

ج-طريقة رخيصة لانها لاتحتاج الى غرف انضاج متطورة .

أ-ان عملية الانضاج باستعمال الاثيرل بطيئة .

ب-ان تغطيس الثمار بالاثيرل او رشها يساعد على انتقال المسببات المرضية .

العوامل المؤثرة على الانضاج الصناعي للثمار

- 1 - اختلاف مرحلة البلوغ عند الانضاج .
- 2 - اختلاف درجة الحرارة عند الانضاج الصناعي .
- 3 - اختلاف الاصناف والانواع .

الانضاج الصناعي بعد الجني لبعض انواع الثمار :

1 - انضاج ثمار الحمضيات :

اختلف الباحثون في نتائجهم حول تأثير الانضاج الصناعي للحمضيات بأستخدام مادة الاثيرل منهم من يقول ان التأثير ينحصر في القشرة اما الباقي فقد اشار بأنه يؤثر في التركيب الكيماوي للثمار وذلك بزيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة وتقليل الحموضة وزيادة فيتامين C .

2 - انضاج ثمار الطماطة : تعد مادة الاثيرل من افضل المواد المستخدمة في انضاج الطماطة .

3 - انضاج ثمار الموز : ان ثمار الموز من الفاكهة المهمة تجاريا والتي تتم عملية انضاجها مباشرة قبل الاستهلاك لان الثمار الناضجة لاتتحمل التداول او الشحن .