

مكتب الزراعة والري
محافظة جزموت - سيئون

وزارة الزراعة والري
الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي

الإنتاج الصناعي للفاكهة

إعداد:

م / جيلاني محمد الشيخ

مايو ٢٠٠١

بسم الله الرحمن الرحيم

ان الطرق الأكثر انتشاراً حالياً في الإنضاج الصناعي وعلى مستوى الجمهورية اليمنية تتم باستخدام طرق بدائية وبمواد كيميائية غير موصى بها ، وخطيرة على كل من المستهلك والمتعامل بالإنضاج على حد سواء.. فهي في الغالب تتم باستخدام خام مادة كبريد الكالسيوم المعروفة والمستخدمه أساسا في اللحام، ولقد انتشرت هذه الطريقة انتشارا كبيرا وخطيرا.

ان الاستخدام الشائع لاحجار الكبريد يتم بطريقتين:

الطريقة الأولى:

يتم وضع تلك الاحجار في اواني تحتوي على ماء بداخل غرف الإنضاج بعد إحكام إغلاقها، فينتج من جراء ذلك تصاعد مجموعة من الأبخرة وغاز الاستيلين الذي يحفز الفاكهة على انتاج غاز الايثيلين اللازم لعملية الإنضاج.

مساوى هذه الطريقة:

أولاً : تصاعد غازات خانقة كريهة الرائحة من ناتج التفاعل قد يكون بعضها سام، وعند توفر الظروف الملائمة للامتصاص تكون الثمار عرضة لامتصاصها، مما قد يسبب ضررا للمستهلك.

ثانياً : إن من ضمن الغازات المتصاعدة غاز قابل للاشتعال، فتكون بذلك غرفة الإنضاج عرضة للانفجار عند توفر ابطس شرر كهربائي او ناري في ظل التوصيل الجيد للرطوبة المرتفعة داخل غرف الانضاج والتي قد تصل إلى ٩٥% رطوبة نسبية. وقد حدث مثل هذا الانفجار بالفعل في احد معامل الإنضاج في مدينة المكلا أدى إلى انهيار المبنى وحدث وفيات واصابات لسكنه بسبب استخدام هذه الأحجار.

الطريقة الثانية:

تتم بوضع أحجار كربيد الكالسيوم بين الثمار ثم تغطي الثمار لتوفير الحرارة والرطوبة المناسبة لحدوث التفاعل والانضاج. وهذه الطريقة غالباً ما يستخدمها تجار البرتقال والباباي بوضع هذه الأحجار بين الثمار المحمولة على السيارات قبل نقلها وبيعها. وهذه الطريقة اخطر من سابقتها، فبالإضافة الى المساوي المذكورة في الطريقة الأولى هناك مساوي أخرى منها:

- ١- ان المادة الجافة المتبقية بعد التبخر مادة قد تكون سامة تتلخخ بها الثمار وتبقى على قشرتها فتكون الثمار عرضة لامتصاصها عن طريق خاصة الضغط الازموزي.
- ٢- ان ملامسة الثمار الملوثة بالأيدي يجعل صحة الإنسان عرضة للخطر.

الطريقة المثلى للايضاح الصناعي:

ان الطريقة المثلى للانضاج هي باستخدام غاز الايثيلين النقي والامن، وهو غاز طبيعي تفرزه بعض النباتات او الثمار بشكل قطري، ويمكن اجراؤه بإحدى الطرق التالية:

الطريقة الاولى:

تتم بضخ غاز الايثيلين داخل الانضاج بحيث يشغل حيز نسبي من حجم الغرفة لا يتجاوز الـ (١٠٠٠) جزء من المليون. وكون مسألة توفير هذا الغاز مضغوطا في أنابيب يعد مكلفا من الناحية الاقتصادية وكون مسألة توفير هذا الغاز مضغوطا في أنابيب يعد مكلفا من الناحية الاقتصادية وكونه يحتاج الى دقة شديدة اثناء عملية ضخه بداخل غرفة الانضاج، ولصعوبة نقله فان هناك طريقة اخرى ايسر وواقل تكاليفا وهي الطريقة التالية:

الطريقة الثانية:

وهي عن طريق تحضير غاز الايثيلين داخل غرفة الانضاج، سواء كانت ثلاجة ثابتة او غرفة انضاج شعبية او ثلاجة متحركة او سيارة نقل عادية بعد إحكام إغلاقها، وذلك بإضافة محلول الايثيريل الى محلول مخفف من هيدركسيد الصوديوم تركيزه ١%، على ان يتم ذلك في أواني بلاستيكية توزع بعد ذلك في غرف الانضاج. وتحدد نسبة الغاز اللازمة بعد قياس حجم الغرفة وبعد معرفة كمية المادة الفعالة اللازمة والتي يحدد على اساسها كمية الايثيريل المطلوبة.

ويمكنه تسهيل هذه العملية للمتعاملين في النضاج حسب الخطوات

التالية:

١- قم بقياس حجم الغرفة بضرب طولها×ارتفاعها فإذا كان العرض مثلا ٦ متر والطول ٨ متر والارتفاع ٧ متر فإن حجم الغرفة = ٦×٨×٣٣٦ متر مكعب.

٢- يجب ان تكون كمية المادة الفعالة (الاثيفون) ١٢٥ من الالف من حجم الغرفة.

فإذا كان حجم الغرفة ٣٣٦ متر مكعب

فان كمية المادة الفعالة المطلوبة = ٣٣٦×٠,١٢٥ متر مكعب .

= ٤٢ مليلتر (اثيفون).

٣- يختلف تركيز المادة الفعالة من محلول الايثيريل حسب الشركات المصنعة في هذه الحالة يتم تحديد كمية المحلول حسب الآتي:

فعلى سبيل المثال اذا كان تركيز المادة الفعالة في محلول الايثيريل ٣٩,٥% اثيفون (هذه النسبة تكون مكتوبة على العبوة) فان كمية المحلول اللازمة ستكون كالاتي:

٣٩,٥ ← ١٠٠

42 → س

س (كمية المحلول 42×100) ١٠٦,٣٣ مليلتر (ايثيريل).

اذن الغرفة التي حجمها (٣٣٦) متر مكعب تحتاج الى كمية ١٠٦,٣٣ مليلتر من محلول الايثيريل.

٤- كمية هيدروكسيد الصوديوم تكون وزنا بالجرام وفق كمية المادة الفعالة، أي اننا وفق ما سبق سنحتاج الى ٤٢ جرام من هيدروكسيد الصوديوم .

٥- جهاز محلول هيدروكسيد بتركيز ١% أي ان كل ١٠ جرام من الهيدروكسيد تحتاج الى لتر من الماء ... وهكذا .

كيفية اجراء عملية الانضاج:

١- يجب ان تتشبع ثمار الفاكهة والخضار داخل غرفة الانضاج بدرجة برودة بين ٢٠-٢٥م لمدة ١٢ ساعة على الاقل وذلك بعد اكتمال الخزان واغلاق الغرفة وقبل اجراء التفاعل، وافضل انضاج (للموز بالذات) يكون على درجة ٢٠-٢١م .

٢- حرك محلول هيدروكسيد الصوديوم جيدا باداة بلاستيكية واسكب عليه محلول الايثيريل وحركه جيدا ثم قم بتوزيع ذلك في اواني بلاستيكية وضعها في اماكن متفرقة من الغرفة .

٣- بمجرد اضافة محلول الايثيريل يتم التفاعل ويتصاعد مباشرة غاز الايثيلين وفق النسبة المطلوبة وهو غاز عديم الرائحة واللون، وبعد ذلك اخرج من الغرفة واحكم اغلاقها بسرعة حتى لا يتسرب منها الغاز .

٤- تترك الغرفة دون فتح لمدة تتراوح من ٢٤-٣٦ ساعة حسب درجة بلوغ المنتج او الثمار التي يراد نضجها على نفس درجة الحرارة التي قد تشبع بها المنتج من سابق وهذه تسمى مرحلة المعاملة بالايثيلين .

٥- بعد مرور ٢٤-٣٦ ساعة افتح باب الغرفة او فتحات التهوية لطرد غاز ثاني اكسيد الكربون المعيق لعملية الانضاج بدرجة اولى ولتجديد هواء الغرفة بشكل عام وذلك لمدة لا تقل عن ٣٠ دقيقة ثم اعد اغلاقها.

٦- كرر فترة التهوية هذه يوميا ويفضل ان تكون في الصباح الباكر او المساء عند انخفاض درجة الجو، وخلال هذه الفترة يتم النضج والتلوين. وعليه ستحصل على منتوج ناضج وملون ولن يترتب على ذلك اي أضرار على المستهلك ودون تعرض المتعامل في الانضاج لاي أضرار اثناء هذه العملية ان شاء الله.

مزايا الايضاح بالايثيلين :

- ١- تعتبر من اكثر الطرق امانا من حيث عدم تأثيرها على صحة كل من المتعامل بالانضاج والبائع والمستهلك.
- ٢- غاز الايثيلين غاز عديم الرائحة وليس خانقا بخلاف الأبخرة الممتصاعدة باستخدام خام الكريبيد.
- ٣- ان الثمار وخاصة الموز والباباي لا تكون بمستوى واحد من البلوغ فالثمار غير البالغة تنضج بالايثيلين عند درجة الإنضاج المثلى (٢٠-٢١م) في حين أنها لا تنضج عند هذه الدرجة باستخدام أحجار خام الكريبيد وبالتالي فانه باستخدام أحجار خام الكريبيد تكون سرعة تدهور الثمار اكبر لاحتياج هذا الإجراء لحرارة اكثر اثناء المعاملة واثناء النضج.
- ٤- في هذه الطريقة لا يحدث تلامس بين الثمار والمادة المتبقية جراء التفاعل ولو استخدمت هذه الطريقة في السيارات الشعبية وذلك كون تلك المواد تترسب بقاع الإناء الذي أجرى التفاعل به بعيدا عن الثمار.
- ٥- مواد التفاعل اللازمة لانتاج الايثيلين متوفرة في الجمهورية وفي عبوات الوزن وأمنة. وعموما تكلفة إنضاج المتر المربع باستخدام هذه المواد اقل من تكلفة إنضاج المتر المربع باستخدام خام الكريبيد

ملاحظات :

١- عدم لمس محلول الايثيلين بلايدي ومراعاة عدم وصوله الى العينين لخطورته الشديدة عليها. كما ان هيدروكسيد الصوديوم مادة ذات تأثير حارق على الجسم، لذا يجب عدم لمسه ، وعند لمس إحدى المادتين يجب غسل الايدي او المكان الملموس مباشرة.

٢- إن زيادة محلول الايثيلين أو هيدروكسيد الصوديوم ليس له علاقة بقصر مرحلة المعاملة، في حين ان نقصان أيا منهما يكون سبب في عدم نضج المنتج بشكل عام.

٣- ان عدم إحكام إغلاق غرفة الإنضاج أثناء المعاملة يؤدي الى تسرب الغاز وهذا يؤدي الى اختلال نسبة الغاز اللازمة للإنضاج في هواء الغرفة وبالتالي عدم نضج المنتج بشكل عام.

٤- يمكن الإنضاج على درجة ٢٥°م وما فوق وهذه هي الطريقة السريعة في الإنضاج ، وفي هذه الحالة يجب ان لا تزيد مرحلة المعاملة (الإغلاق) عن ٢٤ ساعة. ومن مزايا هذه الطريقة ان الثمار تلين بعد التهوية بسرعة وتكون صالحة للأكل ولكنها لا تتلون الا بعد توفير درجة برودة بين ٢٠-٢٥°م وذلك بعد المعاملة، وعيب هذه الطريقة ان إمكانية الخزن بعد ان يكون المنتج جاهز للتسويق (أي بعد نضجه وتلونه) تكون قصيرة لسرعة تدهور المنتج وهذا بخلاف المعاملة البطيئة (٢٠-٢١°م).

٥- ان الخطوات السابقة ذات صلة بالثمار قليلة النضج على الأشجار كالموز والباباي في حين ان الليمون مثلا والبرتقال نحتاج الى تلونه لان ثماره تتضج على الأشجار وبذا فان عامل البرودة هنا له تأثير فعال.

٦- يمكن استخدام هذه الطريقة في غرف عادية وذلك في كل من المناطق الحارة والباردة من الجمهورية، ففي المناطق الحارة يمكن توفير البرودة اللازمة عن طريق استخدام مكيفات عادية ومعايرتها على الدرجة المطلوبة اللازمة وفي هذه الغرف يجب ان لا تقل المسافة بين السقف وجهاز التبريد عن نصف متر، ولا تقل المسافة بين جهاز التبريد والمنتوج أيضا عن نصف متر. وفي حالة استخدام هذه الطريقة في المناطق الحارة الرطبة نحتاج الى زيادة فترة التهوية لامكانية ارتفاع نسبة الرطوبة النسبية عن الحد اللازم وبذا يمكن الاستعانة بجهاز لسحب الرطوبة، في حين انه في المناطق الحارة يمكن ربط فتحات المكيفات بأنابيب بلاستيكية لاعادة الرطوبة النسبية، الداخل بهينة ماء الى أرضية الغرفة مرة اخرى ورش ماء على سطح أرضية الغرفة اذا لم يفي ذلك برفع درجة الرطوبة النسبية، ويستحسن عموما أن لا تقل نسبة الرطوبة النسبية داخل غرفة الإنضاج عن ٨٠ % ولا تزيد عن ٩٠ %.

اما في المناطق الباردة فيمكن تجهيز غرف الإنضاج بمكيفات ثنائية الغرض (حاربارد) للمحافظة على درجة الحرارة المطلوبة للإنضاج طوال العام مع وضع في الاعتبار ان استخدام السخانات والمكيفات ذات السخانات على درجات مرتفعة من الحرارة له تأثير سلبي على الإنضاج لاحتراق الأوكسجين داخل غرف الإنضاج بسبب وهج السخانات، والملاحظ عند معايرتها على درجة عالية من الحرارة.

وعموما يجب ان تكون هذه الغرف معزولة حراريا ويمكن ذلك بالاستفادة من خاصية الطين كعازل حراري جيد بان يكون مبناها من الطين المبطن من الداخل بالاسمنت او الجير، او ان يكون مبناها من الاسمنت المعزول من الداخل وذلك لتقليل فاقد الحرارة بشكل عام، كما

يجب ان تكون الابواب معزولة بطبقة داخلية مناسبة من العازل الحراري وان تطلّى الغرف والابواب بطلاء ليس له رائحة ولا يحتوي على مواد كالرصاص لانه ساما او الزنك.

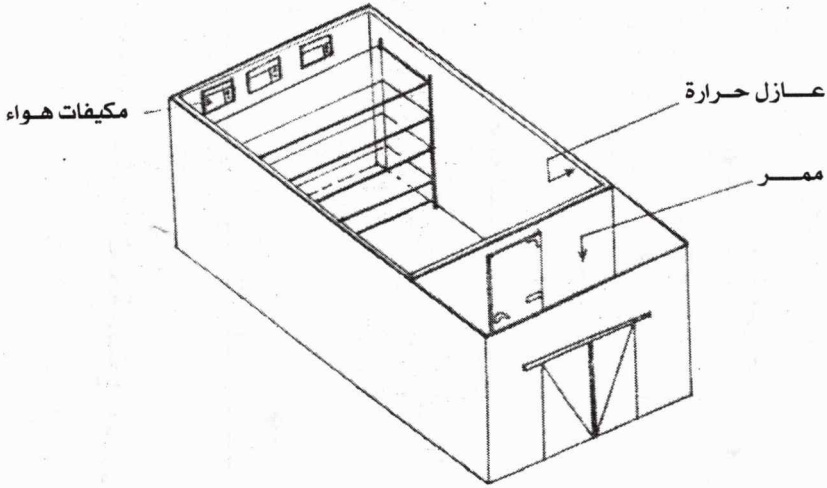
٧- يمكن استخدام هذه الطريقة في السيارات المبردة لتقليل التكاليف والاستفادة من عامل الزمن بحيث تتم مرحلة ما قبل المعاملة ومراحل المعاملة والنضج والتلوين وذلك اثناء سيرها ونقل المنتج للمسافات الطويلة.

٨- يمكن اجراء الانضاج الصناعي بهذه الطريقة في السيارات غير المبردة خاصة وان كميات كبيرة من الفاكهة يتم معالجتها بخام الكريبد وهي في السيارات قبل نقلها من منطقة الى اخرى داخل الجمهورية، وذلك تلافيا لانتشار هذه الطريقة الخطيرة والشائعة في الجمهورية، وعليه يفضل وضع المنتج في صناديق بلاستيكية وتغطيتها باحكام بغطاء لا يسمح بتخلل الغاز واتباع ما أمكن من خطوات كما سلف ذكره، ومراعاة عدم تعرض السيارة للشمس اثناء فترة المعاملة بالذات.

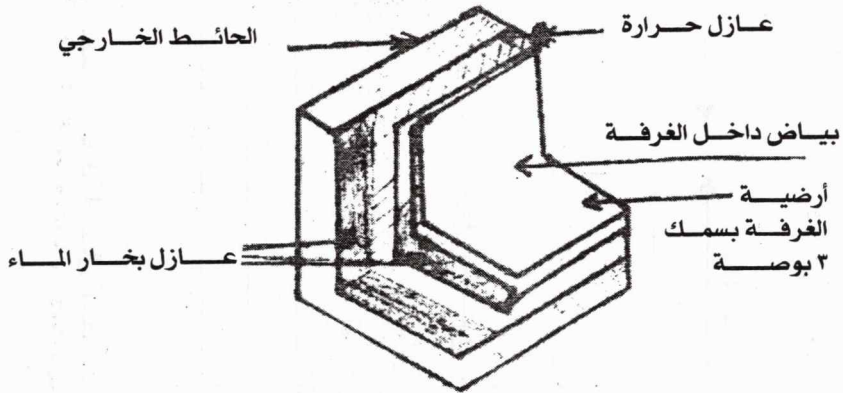
٩- يمكن للمتعامل بالانضاج الصناعي الاستعانة بمهندس زراعي لإيضاح هذه العملية وقياس الأحجام والمقادير والإشراف على اجرائه ولو للمرة الأولى بعد ذلك سيكون الأمر في غاية السهولة ان شاء الله.

المصادر :

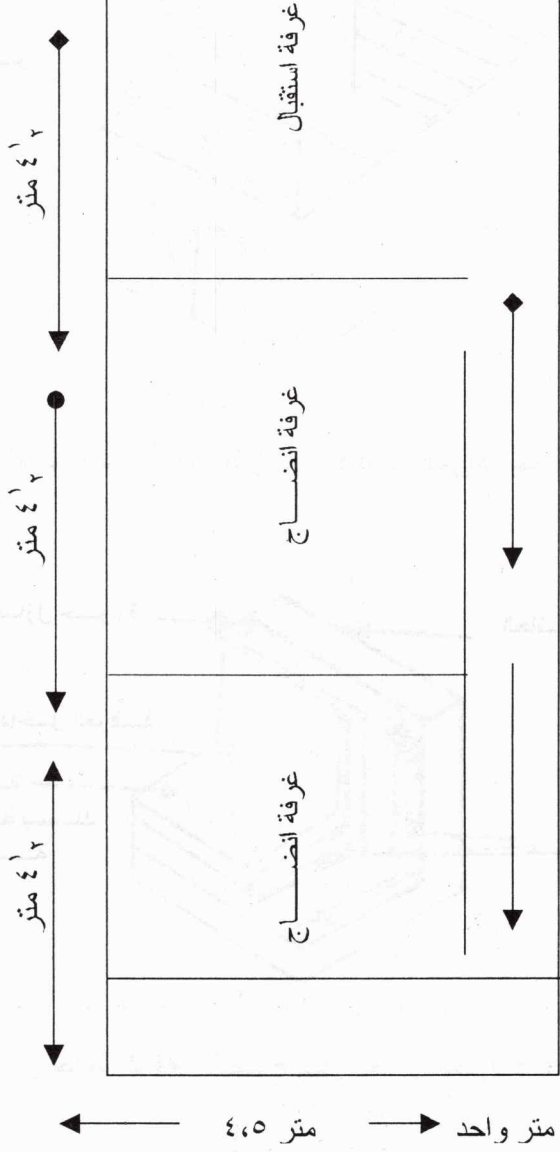
- د. سلافه خالد موسى، انضاج الموز ١٩٨٩م ، مركز ابحاث الاغذية، السودان.
- توصيات ابحاث الكود حول استخدام هرمون الايثيريل لتحضير غاز الايثيريل.



غرفة انضاج موز مبيين بها مكيفات الهواء وجزء من الارفف



مقطع من حائط غرفة الانضاج يبين العازل الحراري وعازل بخار الماء.



ثلاثة انضاج موزون وتتكون من غرفتي انضاج وغرفة استقبال للمحصول

إصدار

الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي

قطاع الإرشاد الزراعي

قسم الإعلـام والنشر

تليفاكس : ٥٠٩٤١٩

٥٠٠٧٦٦

ص.ب : ٨٧٢٨٥ - ذمـار

الجمهورية اليمنية

مطابع ذمار للأوفست ت : (٥٠٠١٢٢)