عنايـة وخزن

فسلجة ثمار بعد الحصاد

Post harvest physiology

اعداد

د. سعد عبد الواحد

محاضرة / 6

تبريد الثمار بعد القطف

Cooling the fruits after harvest

التبريد السريع بعد القطف preecooling

ان التبريد السريع هو الازالة السريعة لحرارة الحقل من الثمار وتبريدها الى الدرجة المناسبة للخزن او الشحن . وهو ضروري لجميع انواع الثمار حتى لو كانت هذه الانواع حساسة لاضرار البرودة حيث يتم تبريد الانواع الحساسة للبرد الى درجة الحرارة المناسبة مع تجنب خفض حرارة لب الثمار الى درجة الحرارة الضارة . ان اكثر انواع الثمار احتياجا للتبريد السريع هي السريعة التلف مثل الشليك والقرنابيط والخس .

ان التبريد السريع ضروري لاطالة مدة الخزن لان ارتفاع حرارة الثمار بعد القطف يؤدي الى زيادة سرعة التنفس وسرعة انتشار الاحياء المجهرية الامر الذي يؤدي الى الاسراع في تدهور الثمار اذ يعمل التبريد السريع في توقف او تقليل عمليات النضج وايقاف نمو الاحياء المجهرية وتقليل كافة الفعاليات الحيوية مثل التنفس.

ان بقاء المحصول في درجة حرارة مرتفعة لمدة يوم او يومين بانتظار الفرز والتعبئة دون تبريد يجعله عرضة لجميع انواع التلف . لذا يجب تبريد المحصول بأسرع وقت ممكن بعد جنيه وقبل اجراء عملية التعبئة او الشحن .

العوامل التي تحدد كمية او مقدار التبريد السريع بعد الجني :

1-درجة حرارة الثمار عند القطف .

2- درجة حساسية المحصول للتلف .

3- نوع العبوات المستعملة اثناء الشحن .

4- طريقة وطول مدة الشحن.

5- درجة النضج المطلوبة في الاسواق .

6- الفرق بين الجني والشحن .

طرق التبريد السريع :

1-غرف التبريد الاعتيادية Room cooling

وهذه الغرغ لا تختلف عن المخازن المبردة المخصصة للخزن الطويل لذا يمكن استعمال مخازن التبريد الاعتيادية لاغراض التبريد السريع وذلك بزيادة سرعة حركة الهواء داخل المخزن باستعمال مراوح اضافية قوية لها القدرة على زيادة سرعة حركة الهواء داخل المخزن الى 200-500 قدم / دقيقة .

تعتبر غرف التبريد الاعتيادية طريقة سهلةالتشغيل بسيطة التصميم وحاجتها للصيانة قليلة كما انها ثنائية الغرض اي يمكن تبريد الثمار وخزنها في نفس الوقت اما عيوبها فأنها بطيئة ولا تناسب المحاصيل سريعة التلف مما يزيد من سرعة انتشار الاحياء المجهرية وزيادة سرعة نضج الثمار فتفقد قابليتها على الخزن الطويل .

2- التبريد بالهواء المدفوع جبراً Forced air cooling

في هذه الطريقة يتم اجبار الهواء البارد على دخول العبوات والدوران حول الثمار وامتصاص الحرارة منها . بعد ذلك يسحب الهواء الحار من بين العبوات بأتجاه اجهزة التبريد الميكانيكي كي يبرد ويعاد استعماله مرة اخرى . ان عملية دفع الهواء البارد تتم بواسطة مراوح ذات قوة طرد مركزي عالي كذلك فأن سحب الهوء يتم بواسطة مفرغات هواء قوية تسحب الهواء من الفراغ الموجود بين العبوات فيحدث تخلخل بالضغط مما يجبر الهواء على دخول العبوات والدوران حول الثمار .

ان التبريد بهذه الطريقة يسبب ذبول المحاصيل بسرعة لذا يجب ان يكون الهواء المستعمل للتبريد رطبا . كما ان نوع العبوة وطريقة التعبئة يجب ات تكون مناسبة فالعبوات يجب ان تكون مثقبة بحيث لا تقل مساحة الثقوب عن 4% من مجموع المساحة الجانبية للعبوة لضمان دخول كمية كافية من الهواء البارد . كما ان العبوات يجب ان تكون منتظمة وغير مبعثرة لكي تسمح بمرور تيار الهواء .

3- التبريد بالماء Hydrocooling

في هذه الطريقة تزال حرارة الحقل من المحصول اما بغمر الثمار في احواض من الماء البارد او رش الماء البارد فوق الثمار اذ يعمل الماء البارد على امتصاص الحرارة من الثمار فترتفع حرارته لذلك يجب تبريده باستمرار لكن المشكلة هنا هي تلوث الماء بالاتربة وبقايا الثمار المصابة لذا يفضل تنقيته و تعقيمه من الاحياء المجهرية باستمرار .

من فوائد هذه الطريقة استعمالها للغسل والتبريد في آن واحد كما يمكن اضافة بعض المبيدات الفطرية والبكتيرية او المطهرات مثل الكلور الى ماء التبريد لتقليل التلف . ان التبريد بالماء اسرع من التبريد بالهواء المدفوع جبرا بما يقارب 3-4 مرات ولكنها لا تناسب جميع المحاصيل لان التبريد بالماء يسبب تلف بعض المحاصيل مثل الشليك .

4- التبريد بالتفريغ Vacuum cooling

تعتمد هذه الطريقة على تخلخل الضغط وتتم بوضع المحاصيل في غرفة خاصة محكمة الجدران لمنع تسرب الغازات والابخرة بعدها يسحب الهواء من الغرفة بواسطة مضخات تفريغ قوية مما يؤدي الى تخلخل الضغط . ان تفريغ او تخفيض الضغط يجعل الماء يتبخر قبل درجة غليانه لذلك يمكن التحكم بدرجة الحرارة عن طريق التحكم بمقدار الضغط فمثلا عند تخفيض الضغط من 760 ملم زئبق الى 23.6 ملم زئبق فأن الماء يغلي او يتحول الى بخار بدرجة 25° م .

تعتبر طريقة التبريد بالتفريغ من اسرع طرق التبريد اذا تستغرق من 10-30 دقيقة لاتمام عملية التبريد وهذه الطريقة ملائمة جدا لتبريد الخضر الورقية مثل الخس واللهانة و التي تلتف اوراقها فتحجز جيوبا من الهواء يصعب ازالته بالطرق الاخرى يضاف الى ذلك ان تبريد هذه المحاصيل بالماء يزيد الرطوبة بين الاوراق فتصبح عرضة للاصابة بالامراض مثل العفن الطري البكتيري .

ان تبخر الماء الموجود في الثمار بسبب اختلاف الضغط يؤدي الى ذبول المحاصيل بسرعة ولتجنب ذلك يمكن رش المحصول بالماء قبل تخفيض الضغط .

5- التبريد بالثلج Ice cooling

ان اساس هذه الطريقة هو ان الثلج يمتص الحرارة من الثمار اثناء ذوبانه . ان كل غرام واحد من الثلج العادي يمتص 80 سعرة حرارية عندما يتحول الى ماء بدرجة صفر مئوي . وتتم بنثر الثلج على الثمار اثناء الشحن ولزيادة سرعة التبريد يمكن طحن او جرش الثلج ونثره فوق الحصول لكن المشكلة هي عدم ملامسة الثلج لجميع المحصول فيحدث تباين في درجات الحرارة . يضاف الى ذلك ان هذه الطريقة بطيئة وتحدث اضرار للثمار (اضرار الانجماد) ، لذا تم الاستعاضة عن الثلج العادي بالثلج الجاف وثاني اوكسيد الكربون السائل او النايتروجين السائل وفي هذه الحالة لا ينثر الثلج الجاف فوق المحصول لانه يسبب انجماده بصورة مفاجأة فيصاب بأضرار الانجماد فل ينثر الثلج الجاف على ارضية الغرفة ليمتص الحرارة من الهواء .

تبريد الثمار اثناء الشحن

ان الهدف الرئيسي من التبريد اثناء الشحن هو تقليل الفعاليات الحيوية للثمار كي تبقى بحالة طازجة عند وصولها الى السوق ولاطالة فترة الخزن عندما يراد تخزينها . تتم عملية الشحن بشاحنات النقل البري المبردة او البواخر المبردة و عربات السكك الحديد المبردة وفي البلدان النامية يفضل استعمال الشاحنات المبردة الصغيرة او المتوسطة الحجم لعدم وجود الطرق الجيدة التي تتحمل شاحنات ذات وزن ثقيل . اما في حالة الشحن بالطائرات فلا حاجة لاستعمال طائرات مبردة لان تبريد الثمار قبل الشحن يعد كافيا لبقاء درجة حرارة الثمار منخفضة اثناء الشحن كما ان سرعة وصول المحصول الى السوق ينفي الحاجة الى وجود اجهزة تبريد اذ يمكن الاكتفاء بأستعمال مراوح لتقليب او تحريك الهواء لضماء تجانس درجة الحرارة اثناء الشحن .

طرق التبريد اثناء الشحن :

1-التبريد بالثلج

2- التبريد باستعمال خليط الثلج والملح

3- التبريد بالغازات السائلة

4- التبريد بأستعمال الثلج الجاف

5- استعمال التبريد الميكانيكي

الثلج الجاف

عبارة عن غاز CO_2 ثاني اوكسيد الكربون في الحالة الصلبة . يتم تحظيره او صناعته عند تعريض الغاز الى ضغط شديد تحت ظروف خاصة فيتم تحويله الى الحالة الصلبة .

عند ذوبانه يتحول الى الحالة الغازية دون المرور بالحالة السائلة اي انه يذوب بحالة التسامي ولهذا سمي بالثلج الجاف لعد وجود رطوبة بعد ذوبانه .

تصل درجة البرودة فيه تحت الصفر المئوي ب (- 74 الى – 80°م) و ممكن ان يحرق الجلد والاصابع عند تعرضها للثلج الجاف .

مزايا وفوائد الثلج الجاف :

1-اخف وزنا من الثلج العادي

2- اسرع من الثلج العادي بالتبريد .

3- نحتاج كمية قليلة منه لغرض التبريد مقارنة بالثلج العادي .

4- ان ذوبان الثلج العادي يسبب بعض المشاكل وهي بقاء الماء حول الثمار بينما يتسامى الثلج الجاف الى غاز CO_2 والذي يعمل في زيادة تركيز هذا الغاز حول الثمار مما يقلل من سرعة عملية التنفس واستهلاك المواد الغذائية .

ان كمية الثلج الواجب استخدمها للتبريد يمكن معرفتها من العلاقة التالية :

1-باوند واحد من الثلج العادي يكفي لتخفيض حرارة 4 باوند من الثمار الى 40 درجة فهرنهايت (4.4 °م) .

2- باوند واحد من النايتروجين السائل او CO_2 السائل يعادل في تبريده 1.2 باوند من الثلج العادي .

3- باون واحد من الثلج الجاف يعادل في تبريده 1.8 باوند من الثلج العادي .

مثال ذلك : اذا كانت حرارة طن واحد من المحصول (80° ف) 26.7°م وقت الجني واردنا تخفيضها الى (40°ف) 4.4°م نحتاج الى 50 باوند من الثلج العادي لانجاز عملية التبريد بينما نحتاج الى 41.7 باوند من الغاز السائل لانجاز عملية التبريد ونحتاج الى 27.8 باوند من الثلج الجاف لانجاز هذه العملية .

المصادر:

1-العاني ، عبد الاله مخلف . 1985 . فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد ج1 و ج2 . مطابع جامعة الموصل . مديرية مطبعة الجامعة . جامعة بغداد وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .

2- جمعة ، فاروق فرج و عبد الاله مخلف . 1989 . الحاصلات البستانية حفظها والعناية بها . دائرة التقني للطباعة والنشر . هيئة المعاهد الفنية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق

3- مخلف . عبد الاله ، عدنان ناصر مطلوب و يوسف حنة يوسف . 1980 . عناية وخزن الفاكهة . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي . العراق .