العبوة حتى تأخذ الثمار أماكن ثابتة داخلها. ويستمر ذلك حتى وصول العبوة إلى وزن معين، كما هى الحال فى تعبئة البصل، والثوم، والبطاطس فى أجولة.

٧- يحسن دائمًا تبطين العبوات لتقليل احتكاك الثمار بجسم العبوة؛ وبالتالى تقليل الأضرار الميكانيكية. ومن أهم المواد المستخدمة فى التبطين: ورق الكرافت، والبارشمنت، والزبدة، والكرتون المضلع الرفيع، والبلايوفيلم، والبوليثيلين، والورق المحشو بالقطن.

٨- يراعى عند إغلاق العبوة أن يملأ الجزء المتبقى منها بقصاصات الورق.

٩- من الضرورى وضع بعض البيانات الخاصة؛ وذلك بطبعها على العبوة مباشرة، أو على بطاقة خاصة تلصق على العبوة، على أن تشتمل هذه البيانات على اسم المحصول، والرتبة، والعلامة التجارية، واسم المصدِّر وعنوانه، أو أحدهما، والوزن الصافى، ومكان الإنتاج، ورقم الرسالة المسلسل.

التبريد الأولى Precooling

طرق التبريد الأولى

تتعدد طرق التبريد الأولى، كما يلى:

١- التبريد الأولى أثناء الشحن، سواء أكان ذلك أثناء الشحن البحرى فى الحاويات المبردة، أو أثناء النقل فى الشاحنات، وتلك طريقة بطيئة.

٢- التبريد الأولى فى غرف التبريد، وتلك طريقة بطيئة كذلك.

٣- التبريد الأولى بالثلج المجروش.

٤- التبريد الأولى بالثلج المخلوط مع الماء المثلج (ice slurry).

٥- التبريد المائى hydrocooling.

٦- التبريد الأولى بطريقة السريان الجبرى للهواء forced air precooling، وتلك من اكفأ الطرق وأوسعها انتشارًا.

٧- التفريغ الأولى بالتفريغ vacuum precooling، وهى طريقة سريعة.

ويعطى جدول (٢١-٢) مقارنة بين طرق التبريد الأوِّلى (عن Thompson ٢٠٠٤).

جدول (٢١-٢): مقارنة بين طرق التبريد الأوِّلى.

المنتج	الدفع الجبرى للهواء	المائى	التبريد بالتفريغ	الرش بالماء	بالثلج	تبريد الغرفة
الوقت اللازم للتبريد (ساعة)	١-١٠	١,٠-٠,١	٢,٠-٠,٣	٢,٠-٠,٣	٠,٣-٠,٠١	١٠٠-٢٠
الفقد الرطوبى من المنتج (٪)	٢,٠-٠,١	صفر-٠,٥	٤,٠-٢,٠	غير معلوم	غير معلوم	٢,٠-٠,١
ملامسة الماء للمنتج	لا	نعم	لا	نعم	نعم ما لم يكن مكيسًا	لا
احتمالات التلوث الميكروبى	منخفضة	عالية	معدومة	عالية	منخفضة	منخفضة
التكلفة الإنشائية	منخفضة	منخفضة	متوسطة	متوسطة	عالية	منخفضة
كفاءة استخدام الطاقة	منخفضة	عالية	عالية	متوسطة	منخفضة	منخفضة
الحاجة إلى عبوات مقاومة للماء	لا	نعم	لا	نعم	نعم	لا
القابلية للنقل من مكان لآخر	أحيانًا	نادرة الحدوث	شائعة	شائعة	شائعة	لا
إمكانية التبريد فى خط التعبئة والتداول	نادرة	نعم	لا	لا	نادرة الحدوث	لا

تقسيم الخضروات حسب طرق التبريد الأوَّلى التى تناسبها

تُقسم الخضروات – حسب طرق التبريد الأوِّلى المناسبة لها – كما يلى:

أولاً: الخضر الورقية والساقية الغضة والزهرية

تضم هذه المجموعة ما يلى:

١- الخضر الورقية: الخس، والكرنب، والكرنب الصينى، وكرنب بروكسل، والكرفس، والروبارب، والسبانخ، والسلق، والكيل، والهندباء، والبقدونس، والبصل الأخضر.

٢- الخضر الساقية الغضة: الأسبرجس، وكرنب أبو ركبة، والفينوكيا.

٣- الخضر الزهرية: الخرشوف، والبروكولى، والقنبيط.

وتتبع مع هذه الخضروات طرق التبريد الأولى التالية:

١- التبريد بالتفريغ: يناسب خس الرؤوس ذا الأوراق الغضة السهلة التقصف Crisphead، والخس الورقى، والسبانخ، والقنبيط، والكرنب الصينى، والكرنب وغيرها من الخضر الورقية.

٢- التبريد بالتفريغ مع البل بالماء: يناسب الكرفس وغيره من الخضر الورقية.

٣- التبريد المائى: يناسب الخس الورقى، والكرفس، والسبانخ، والبقدونس، والبصل الأخضر وكرنب بروكسل.

٤- التبريد بالثلج داخل العبوات: يناسب البروكولى، والسبانخ، والبقدونس، والبصل الأخضر وكرنب بروكسل.

٥- التبريد فى غرف التبريد: يناسب الخرشوف والكرنب.

٦- التبريد بطريقة السريان الجبرى للهواء: يناسب القنبيط بصفة أساسية، كما يستعمل إلى درجة محدودة، مع الخضر الساقية وبعض الخضر الورقية.

ثانياً: الخضر الدرنية والبصلية

تضم هذه المجموعة ما يلى:

١- الخضر الجذرية: البنجر، والجزر، والفجل، وفجل الحصان، والجزر الأبيض، واللفت، والبطاطا، والكاسافا.

٢- الدرنات: البطاطس، والطرطوفة، واليام.

٣- الكورمات: القلقاس.

٤- الأبصال: البصل والثوم.

وتتبع هذه الخضروات طرق التبريد الأولى التالية

١- التبريد المائى: يناسب البنجر، والجزر، والفجل، وفجل الحصان، والجزر الأبيض، واللفت، ويستعمل – كذلك – مع البطاطس فى الجو الشديد الحرارة.

٢- التبريد فى غرف التبريد: يناسب البطاطس، والبصل، والثوم، والبطاطا، والكاسافا، والطرطوفة، واليام، والقلقاس.

٣- التبريد فى عربات الشحن المبردة: يناسب البطاطس التى تشحن فى الجو الحار.
٤- التبريد بطريقة السريان الجبرى للهواء: يناسب البطاطس والبصل.

ثالثًا: الخضر الثمرية

تضم هذه المجموعة ما يلى:

١- الخضر ذات الثمار غير المكتملة التكوين: البقوليات (فاصوليا الليما، والفاصوليا العادية الخضراء، والبسلة الخضراء، واللوبيا الخضراء)، والخيار، والكوسة، والباذنجان، والفلفل، والبامية، والذرة السكرية.

٢- الخضر ذات الثمار المكتملة التكوين: القاوون، والبطيخ، والقرع العسلى، وقرع الشتاء، والطماطم، والفراولة.

وتتبع مع هذه الخضروات طرق التبريد الأولى التالية:

١- التبريد بطريقة السريان الجبرى للهواء: يناسب القاوون، والبسلة، والفلفل، والكوسة، والطماطم.

٢- التبريد بطريقة السريان الجبرى للهواء مع بل المُنتَج Forced-air Evaporative Cooling: يستعمل بدرجة محدودة مع الكوسة، والفلفل، والباذنجان، والطماطم الكريزية.

٣- التبريد المائى:

يستعمل قبل التدريج والتعبئة فى تبريد القاوون، والذرة السكرية. ويجرى الفرز قبل فترة التبريد الأولى وبعدها، والتى نادرًا ما تكفى لتبريد المنتج إلى درجة الحرارة المطلوبة.

٤- التبريد بالثلج: يستعمل بدرجة محدودة مع القاوون، كتبريد إضافى للذرة السكرية المعبأة (عن Kader وآخرين ١٩٨٥).

التغيرات الفسيولوجية التالية للحصاد

تدخل ضمن دراسة فسيولوجيا ما بعد الحصاد Post-Harvest Physiology كافة التغيرات الفسيولوجية التى تطرأ على الخضروات بعد حصادها، والمعاملات التى تجرى