محاضرة رقم 7

اعداد الحاصلات البستانية للتسويق الطازج

هندسة ما بعد الحصاد

الفرقة الرابعة . قسم الهندسة الزراعية

.....

3/25/2020

إعداد الحاصلات البستانية للتسويق الطازج

تبدأ عملية إعداد وتجهيز الحاصلات البستانية الطازجة للتسويق بعملية الحصاد، وقد سبق ذكرها، وعموماً فإن هناك طريقتين رئيسيتين للإعداد بعد الحصاد يختلفان حسب عملية التعبئة (في الحقل مباشرة ثم المراحل الأخرى، أو يتم الحصاد ثم التجميع في محطات تعبئة- وسوف نتناول كلاً من الطريقتين المتبعتين في إعداد ثمار الحاصلات البستانية فيما يلي:

أولاً: التعبئة المباشرة في الحقل Field packing:

هناك بعض المحاصيل التي تعبأ في الحقل مباشرة، مثل الكنتالوب والخس والفراولة والكرفس.

ويتم ذلك من خلال خطوات متتابعة، وتجب المحافظة على هذا التتابع حتى تصل الثمار في حالة جيدة إلى أماكن عرض هذه المنتجات في الأسواق.

1- **الحصاد بالانتخاب:** يتم في هذه الحالة انتخاب الثمار البستانية مكتملة النمو المطابقة للصنف والخالية من الأمراض الباثولوجية والأمراض الفسيولوجية، وذات الجودة المرتفعة، وهذا يعني أن هذه المرحلة يتم خلالها الحصاد والفرز في خطوة واحدة، وأحياناً يتم أيضاً التدريج الحجمي أثناء الحصاد.

2- **الحصاد حسب درجة النضج البساتي:** وفي هذه الحالة تجب معرفة مكان تسويق المنتج تماماً حتى يحصد عند درجة النضج المناسبة له، فعلى سبيل المثال في الطماطم، يتم الحصاد على الدرجات الأتية:

أ- مكتملة النمو خضراء، إذا كان التصدير لمسافات بعيدة.

ب-تحصد في مرحلة طور النجمة Breaker، إذا كان التصدير لمسافات أقرب، مثل أسواق بعض الدول العربية المجاورة.

ت-تحصد في مرحلة المتحولة (مخصوصة) Turning، إذا كان الغرض تمويل بعض الفنادق في الأماكن القريبة، مثل الفنادق في القرى السياحية.

ث-تحصد في مرحلة اللون الأحمر الفاتح بغرض التسويق المحلي القريب.

ج- تحصد ناضجة بغرض التصنيع.

وعموماً فإنه غالباً ما يتم الحصاد في عبوات التداول أو الشحن مباشرة، ويجب أن تتوافر فيها شروط خاصة حتى تحافظ على جودة الثمار التي بداخلها. وسيتم ذكر أهم هذه الشروط لاحقاً في المواصفات للعبوات المناسبة.

3- التدريج الحجمي: ويتم هذا في الحقل بواسطة العمال القائمين بالحصاد، أو داخل وحدات التعبئة بوضع الأحجام المتساوية الحجم في عبوات واحدة، بغرض التجانس، ويتم التدريج الحجي للثمار يدوياً بوضع الأحجام المتساوية الحجم في عبوات واحدة بغرض التجانس في داخل العبوات، لأن لكل حجم سعراً معيناً يختلف عن الحجم الآخر.

4- اللف (لف رؤوس الخس أو وحدات الكرفس): وذلك بعد إزالة الأجزاء الزائدة، كما هو متبع في الخس والقرنبيط حيث تستخدم طريقة اللف بمواد التغليف، وذلك بعد وضعها على وحدات متحركة، حيث يتم لفها وتعبئتها.

ومن أهم فوائد لف الثمار: عزل كل ثمرة عن الأخرى، تلافياً لانتقال الأمراض، وتقليل انتشارها، وتقليل ضغط الثمار بعضها على بعض، وقد تساعد على ملء الفراغات بين الثمار، وتقليل تبخر الماء من الثمار، كما أنها تقلل من خدش الثمار نتيجة احتكاكها ببعض، وفي بعض الأحيان تفيد في إكساب مظهر جيد، والدعاية للشركة المنتجة.. الخ.

5- التعبئة في عبوات الشحن: ويتم ذلك برص الثمار داخل عبوات من الكرتون أو الفوم، ويجب أن تفى العبوات بالمتطلبات التالية:

1- يجب أن تكون العبوات وحدات مناسبة للتداول والتسويق والتوزيع.

2- لابد أن تحمي هذه العبوات المحصول المعبأ ضد الأضرار التي يمكن أن تحدث.

3- يجب أن تكون العبوات قوية تحافظ على شكلها وأبعادها وقوتها لفترة طويلة.
4- أن تحافظ على قوتها في الظروف المختلفة من الرطوبة، إذ يمكن أن تتعرض العبوات للبلل بالماء اثناء التبريد المبدئي، أو التعبئة للمحصول مع الثلج المجروش.
5- لابد أن تسمح العبوات بسهولة وكفاءة تبريد المحصول المعبأ، وخفض درجة الحرارة من حرارة الحقل إلى درجة الحرارة المطلوبة عن طريق وجود عدد وحجم الفتحات المناسبة.
6- أن تتحمل العبوة الرص فوقها بعبوات أخرى دون أن تؤثر على المحصول بداخلها.
7- إذا استخدمت العبوة في العرض فلابد أن تكون جذابة للمستهلك.
8- بالنسبة للمحصول الموجود بالعبوة:
أ- يجب أن تكون العبوة مناسبة الحجم بالنسبة للمحصول فلا، تكن صغيرة أو كبيرة لدرجة تسمح بحركة كبيرة للثمار بداخلها فتحدث بها كدمات.
ب- يفضل أن تكون عازلة للحرارة، فلا تتأثر بالحرارة الخارجية كثيراً أثناء التداول.
ج- تستطيع حماية المنتج الموجود داخلها من فقدان الرطوبة.
د - تسهيل المعاملات الخاصة للمحصول، مثل أن تكون العبوة مناسبة من حيث التصميم لإجراء بعض المعاملات، مثل معاملة العنب بثاني أكسيد الكربون أو التبخير، وبصفة عامة فإن الفتحات التي تكفي للتبريد الجيد تعتبر كافية للتبخير بالغازات.
9- التوافق مع نظم التداول: قد يستلزم الأمر تصميم العبوة بشكل ما يناسب استخدامها في آلات معينة أثناء التداول.
10- سهولة الفحص والتفتيش والمراجعة: فلابد أن يوفر تصميم العبوة فرصة فحص محتواها بسهولة بعد تعبئتها وقبل شحنها.
11- أن يراعى في استخدامها الاعتبارات الاقتصادية.
12- في بعض الأسواق العالمية مثل السوق الأوروبية يحتاج إلى بيانات معينة تكتب أو تلصق على العبوات وهي:
- الدولة المنتجة للمحصول
- أسم المحصول (فراولة- مانجو.. الخ).
- درجة المحصول (أولى- ثانية...).

- عدد الوحدات بداخل العبوة أو وزنها.
- أسم الشركة المعينة للمنتج

6- رص العبوات بعضها فوق بعض: لكى يتم رص العبوات بعضها فوق بعض دون الإضرار بها أو بما تحتويه من ثمار يجب تقوية الزوايا والأركان أفقياً ورأسياً بدعامات قوية وزوايا مدعمة في الأركان، وإذا لم يتم ذلك فإن العبوات سوف تضغط على بعضها مما قد يؤثر سلباً على عملية التصدير، إذ إن المستورد يرفض الصفقة كلها إذا لم تصل العبوات قوية وسليمة.

وبما أن الصناديق أو العبوات السفلى في الرصة هى التي يكون عليها الحمل الكبير- يجب أن يتم رص العبوات السفلية في الرصة الواحدة عكس بعضها ومتعامدة، مما يقوي العبوات المرصوصة.

7- عمل البالتات Pallets: وجد أن رص الصناديق أو العبوات في بالتات يسهل كثيراً عملية تداولها، ولذلك يجب أن ترص مجموعة عبوات مع بعضها البعض بطريقة خاصة في بالتات، وفي هذه الحالة يجب أن تكون مقاسات العبوات محددة حتى يمكن رصها في بالته واحدة، وكل بالتة يمكن لفها بحزام واحد، وفي هذه الحالة تعامل كوحدة واحدة في النقل والشحن والتفريغ مما يقلل من عمليات التداول وسهولة نقلها بواسطة الرافعة الشوكة.

8- التبريد المبدئي: ويقصد به عملية التبريد السريع بعد الحصاد، والتي تتم لإزالة حرارة الحقل بسرعة، مما يؤثر احتفاظ الثمار بجودتها دون أن تؤثر فيها العمليات السابقة، وبقدر ما تتم عملية التبريد المبدئي بكفاءة وسرعة بقدر ما يمكن المحافظة على جودة المنتج البستاني أثناء عمليات التداول والتخزين والنقل والشحن. وتفاصيل عملية التبريد المبدئي وطرقها ووسائلها المختلفة توجد في الفصل الرابع من الكتاب، ويمكن إيجاز طرق التبريد واختلافها باختلاف المحصول في الطرق التالية:

1- التبريد بالتفريغ في حالة الخس والسبانخ والقرنبيط والكرنب، وبعض المحاصيل الورقية الأخرى.
2- التبريد بالتفريغ مع الرش بالماء، وهى تعديل لطريقة التبريد بالتفريغ وتسمى التبريد بالتفريغ المرطب، وتستخدم في الكرفس وبعض المحاصيل الورقية.

3- التبريد باستخدام الماء البارد، في حالة الخس الورقي (Leaf lettuce) والكرفس والسبانخ والبصل الأخضر والخرشوف وبعض المحاصيل الورقية الأخرى.
4- استخدام الثلج المجروش في محاصيل مثل البروكولي والسبانخ والبقدونس والبصل الأخضر.
5- التبريد في غرف التبريد العادية وتستخدم أساساً في الخروشوف والكرنب.
6- التبريد بدفع الهواء البارد خلال العبوات وتستخدم في الفراولة، وبدرجة أقل في بعض محاصيل الخضر الورقية والساقية الأخرى.

9- التخزين المبرد لفترة مؤقتة: يتم وضع محاصيل الخضر الثمرية بعد إجراء عملية التبريد المبدئي عليها في مخازن مبردة كتخزين مؤقت لحين الشحن، وعادة لا توجد مثل هذه الغرف على مستوى الإنتاج الأقل حجماً، وقد يستعاض عن ذلك بوجود منشآت تعاونية بين صغار المنتجين (ثلاجة تعاونية بينهم) ولمزيد من التفاصيل عن التخزين المبرد للحاصلات البستانية قبل نقلها يمكن الرجوع إلى "الفصل السادس".

وتجب معرفة أن التبريد المبدئي والتخزين المبرد عمليتان منفصلتان، وتختلف الطاقة التبريدية بينهما بشدة، فالطاقة التبريدية اللازمة للتبريد السريع لثمار الكمثرى خلال 24 ساعة تعادل 100 ضعف الطاقة اللازمة للمحافظة على درجة حرارتها أثناء التخزين المبرد. للكمثرى لمدة 24 ساعة وحتى لو تم تبريد الكمثرى على مدى 6 أيام بدلاً من 24 ساعة فإن الطاقة اللازمة لذلك تعادل 25 ضعف الطاقة اللازمة للتخزين المبرد. وهناك فرق آخر وهو أن سرعة سريان الهواء العبوات في حالة التبريد المبدئي تكون عالية جداً مقارنة بسرعته في حالة التخزين المبرد، ويجب أن تكون الرطوبة النسبية خلال عملية التبريد المبدئي، مرتفعة ويحافظ عليها في أعلى ما يمكن، ولا تكون بهذه الدرجة في حالة التخزين المبرد لفترة قصيرة.

10- الشحن المبرد: يتم الشحن إلى الأسواق في وحدات النقل الخاصة، أو التجارية العامة (سيارات النقل- عربات سكة حديد- سفن- طائرات.. الخ). وتستخدم كل طريقة حسب نوع المحصول، ومسافة الشحن، والقيمة الاقتصادية للمحصول..ولمعرفة تفاصيل طرق الشحن والنقل المختلفة يرجع إلى الفصل الخامس الخاص بنقل وشحن الحاصلات البستانية.

التحكم في درجات الحرارة أثناء الشحن:

Temperature control at shipping cooling & aircirculation system

نظام التبريد وتقليب الهواء

يحتاج هذا النظام إلى دفع الهواء مع توفير قنوات مرور تكفى لضمان كفاءة عمل المراوح المستخدمة في هذه العملية، ويؤدي وجود أى عامل يقلل من حجم الهواء الناتج من المرواح إلى تقليل حجم الهواء المراد سريانه خلال الشحنة، ومن ثم انخفاض الكفاءة التبريدية، واستخدام طبقة من الثلج المجروش على أسطح الشحن يمنع تخلل الهواء لطبقة الثلج، ويقلل من فاعليته في تبريد الشحنة، وإذا تم استخدام الثلج المجروش مع توفير القنوات السابق ذكرها لمرور الهواء فإن ذلك يقلل من المشاكل السابقة، ويزيد من كفاءة التبريد أثناء الشحن.

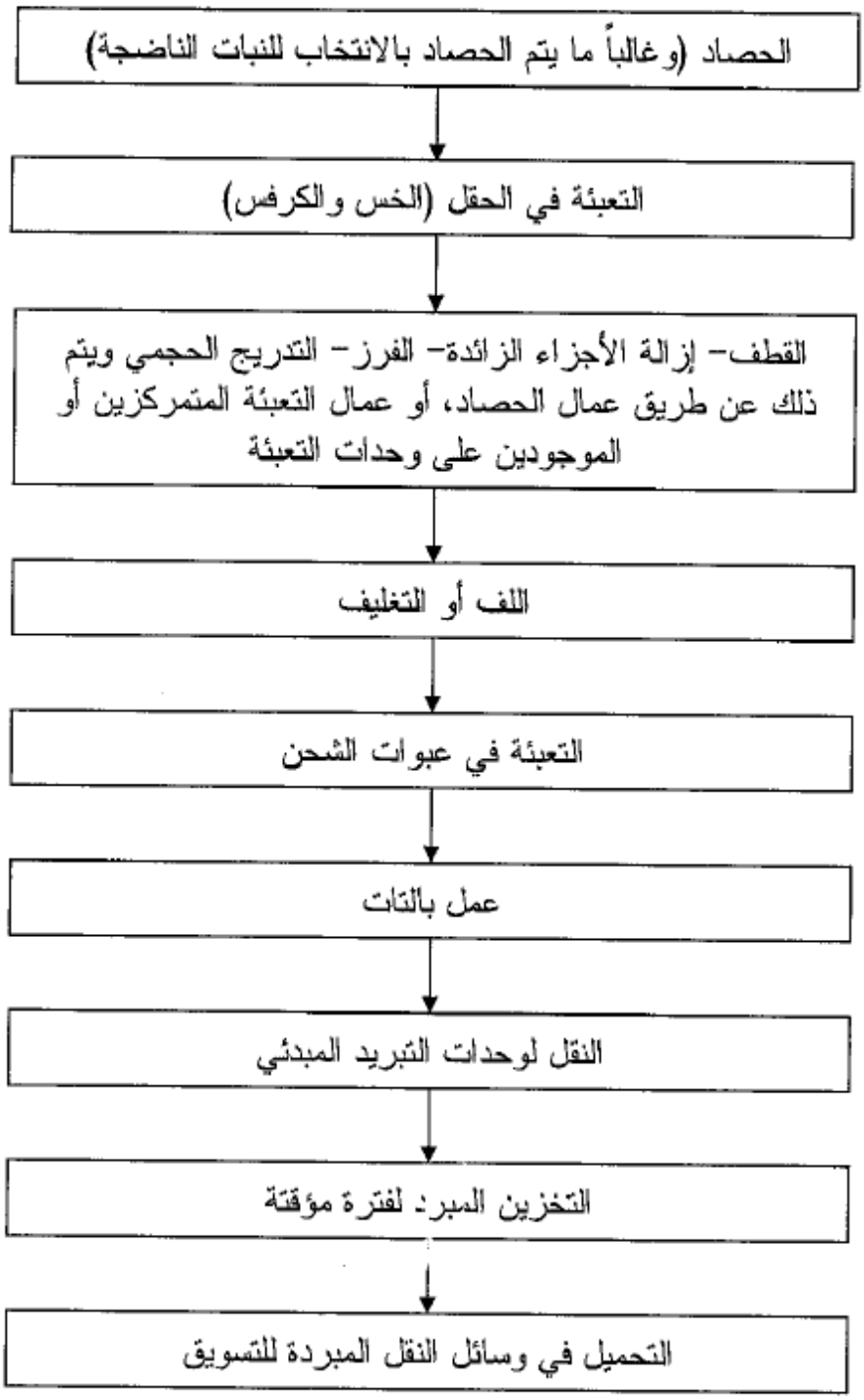
خواص وحدات النقل Features of shipping units

الجدر الملساء، والأرضيات التي لا يتوافر فيها قنوات للتهوية، أو عدم توافر أو ممرات لعودة الهواء البارد يمكن أن يعطل تقليب الهواء مؤدياً إلى صعوبة المحافظة على درجة حرارة المنتج داخل الحاوية. لذلك لابد من توافر قدرات خاصة في المراوح المستخدمة لتعمل على تقليب الهواء في كل الأحوال، مع وجود ممرات حول وبين بالتات المحصول، تسمح بسهولة وسرعة حركة الهواء فتزيد كفاءة التبريد أثناء الشحن.

الشحنات المختلطة Mixed loads

المحافظة على درجة حرارة الشحن في حالة الشحن المختلط لأكثر من نوع من المحاصيل من الأمور الصعبة، وعموماً فإن اختيار درجة حرارة الشحن يتم على أساس محاولة المحافظة على أكثر هذه المحاصيل حساسية أو تدهوراً، أو أعلاها في القيمة الاقتصادية وهكذا. وعادة ما يتم شحن المحاصيل الورقية في شحنات مختلطة باستثناء الخس والكرفس والكرنب أحياناً، ويمكن استخدام الثلج المجروش على الطبقات العليا من الشحنة، كما في حالة الكرفس والبقدونس والبصل الأخضر.

وفيما يلي شكل تخطيطي لنظام تداول بعض المحاصيل الورقية التي تتم تعبئتها مباشرة في الحقل.


الحصاد (وغالباً ما يتم الحصاد بالانتخاب للنبات الناضجة)
التعبئة في الحقل (الخس والكرفس)
القطف- إزالة الأجزاء الزائدة- الفرز- التدريج الحجمي ويتم ذلك عن طريق عمال الحصاد، أو عمال التعبئة المتمركزين أو الموجودين على وحدات التعبئة
اللف أو التغليف
التعبئة في عبوات الشحن
عمل بالتات
النقل لوحدات التبريد المبدئي
التخزين المبرد لفترة مؤقتة
التحميل في وسائل النقل المبردة للتسويق

ثانياً: التعبئة في بيوت التعبئة

عبوات الحقل Field containers

يتم حصاد معظم ثمار الفاكهة للتسويق الطازج بطريقة يدوية، ثم تجمع في جرادل أو أكياس يتم تفريغها في عبوات حقل كبيرة bins، ويتم استخدام جرادل معدنية أو بلاستيكية لحصاد الثمار الرهيفة- أما أكياس الحصاد ذات الفتحات السفلى فإنها تستخدم مع الثمار الأقل عرضة للكدمات، وهناك بعض الثمار الرهيفة جداً مثل الفراولة يتم قطفها بالانتخاب (الانتقاء البصري) وتعبئتها في عبوات الشحن مباشرة.

وتعتبر عملية الإشراف الدقيقة في الحقل أهم عوامل المحافظة على الثمار من الأضرار التي غالباً ما تكون بسبب:

1- عملية الحصاد غير السليمة
2- السقوط المتكرر للثمار داخل جرادل أو أكياس الجمع.
3- ملء عبوات الحصاد أكثر من اللازم.
4- تفريغ الثمار من عبوات الحصاد إلى صناديق الحقل دون عناية من ارتفاع كبير.
5- الأضرار الميكانيكية عموماً أثناء الحصاد والتداول (جروح- كدمات...الخ).

ولتلافي هذه المشكلات لابد من تشديد الرقابة والإشراف على هذه العمليات ويجب مراعاة ما يلي:

1- استخدام عمال متخصصين، وإذا لم يتوافر يجب تدريب العمال قبل إجرائهم لعملية الحصاد.
2- استخدام مقصات الحصاد ووسائل الحصاد البسيطة التي تقلل من التجريح.
3- الاهتمام بوجود عبوات حصاد مناسبة وكذلك عبوات الحقل.
4- يتم حصاد الثمار الخالية من العيوب سواء مرضية أو فطرية.

النقل من الحقل Transport from field

تتعرض الثمار البستانية أثناء عملية النقل من الحقل إلى بيوت التعبئة أو موانئ التصدير أو حتى للأسواق المحلية إلى أضرار ميكانيكية، مختلفة تشمل الكدمات والحجمات والخدوش والجروح... وغيرها. وترجع هذه الأضرار الميكانيكية إلى ضغط العبوات على الثمار، أو ضغط الثمار على بعضها البعض،

أو اهتزازها داخل العبوات واحتكاكها ببعضها البعض، أو بجدران العبوات أثناء النقل، أو سقوطها من ارتفاعات معينة أثناء تحميل أو تفريغ الشاحنات. وتظهر الكدمات بشكل واضح عند رص صناديق ممتلئة بالثمار أكثر من اللازم بعضها فوق بعض. ولذلك يجب تحديد ارتفاع الثمار داخل الصناديق بحيث لا يتعدى ارتفاع الثمار سطح الصندوق العلوي، لتقليل فرصة تعرض الثمار للضغوط الميكانيكية، وخاصة الثمار الرهيفة، ولتلافي مثل هذه الأضرار الميكانيكية يجب أن يؤخذ في الاعتبار ما يلي:

1- تلافي النقل لمسافات طويلة... إلا في حالة التصدير بالشحن البري، وعندها تؤخذ احتياطات خاصة.
2- الإشراف على عملية تحميل الثمار لتلافي سقوط الصناديق أو تداولها بطريقة غير سليمة.
3- يجب تمهيد طرق المزرعة لتلافي ارتجاج المحصول داخل وسائل النقل نتيجة وجود الحفر والمطبات.
4- تقليل سرعة وسائل النقل حتى لا تسبب زيادة حركة الثمار المنقولة.
5- خفض ضغط هواء الإطارات لسيارات نقل الثمار، وذلك لتقليل الرضوض الناتجة عن الاهتزازات.
6- ضرورة تفقد حالة الصناديق المستخدمة في النقل، وتحديد إذا ما كانت تحتاج إلى صنفرة أو دهان، ويفضل استخدام صناديق مبطنة بطبقات من مواد تمتص الصدمات وتقلل الاحتكاك.
7- يراعى أن يتم النقل في الليل أو الصباح الباكر، حتى لا ترتفع حرارة المحصول أثناء النقل.

الحماية من ارتفاع الحرارة Protection against temperature

1- تبدأ عمليات حماية الثمار من ارتفاع الحرارة في الحقل، وذلك بوضع الثمار المقطوفة في أماكن مظللة، ويتطلب ذلك وضعها في مكان مظلل، أو تحت ظلال الأشجار في انتظار نقلها، وقد يؤدي وضع صندوق فارغ مقلوب على الصندوق العلوي في الرصة إلى الحماية من ارتفاع الحرارة في العبوات.
2- يفضل عدم الحصاد وسط النهار عند ارتفاع درجة الحرارة بالحقل، ولكن يفضل الحصاد إما أثناء الليل على الأضواء الكاشفة، أو في الصباح الباكر، ولكن يراعى أن لا تكون الرطوبة مرتفعة.

3- سرعة نقل الثمار من الحقل إلى وحدات التبريد المبدئي، أو محطات التعبئة، وإذا كانت فترة النقل طويلة، أو حدث تأخير اضطراري فيجب تغطية الثمار. وعند استخدام غطاء لحماية الشحنة يجب أن يكون خفيف الوزن، فاتح اللون أبيض- أو فضياً)، وأن يسمح بترك فراغ بينه وبين الثمار، كما أن تبليل الغطاء بالماء يؤدي إلى تقليل فرص رفع الحرارة.

4- في حالة النقل في ظروف صعبة من ارتفاع الحرارة قد يستخدم الثلج على سطح الصناديق، بشرط أن تكون الثمار محتملة للبلل، وغير حساسة لملامسة الثلج.

تداول المحاصيل في محطات التعبئة

Crops handling in the packing houses

1- عملية استقبال المحاصيل Receiving

لابد من انتظار وسائل النقل المحملة بالمحاصيل عند وصولها لمحطة التعبئة في أماكن مظللة، تلافياً لتعرضها للحرارة المرتفعة أثناء الانتظار وقبل عملية التفريغ.

2- التفريغ Dumping تنقسم عملية التفريغ حسب نوع المحصول إلى:

أ- **التفريغ الجاف Dry dumping:** وتطبق هذه الطريقة على المحاصيل التي تتأثر سلباً بالبلل والماء، مثل البصل الناضج والثوم والفراولة.. وفيها يتم تفريغ المحصول وسحبه إلى داخل بيوت التعبئة على سيور متحركة بدون ماء.

ب- **التفريغ المبتل Wet dumping:** وفي هذه الحالة يوجد حوض كبير من الماء المضاف إليه الكلورين، أو أملاح الصوديوم، أو الكالسيوم هيبوكلوريت بتركيز 250% جزء في المليون خارج بيت التعبئة وفي المكان المظلل، ثم يتم ضخ هذا الماء على قمة العبوة في الناقلة، فينساب المحصول إلى داخل هذا الحوض، ثم يسحب منه المحصول بعد ذلك على سيور متحركة إلى داخل بيوت التعبئة لإجراء عمليات التداول المختلفة، ومن أمثل المحاصيل التي يتم تفريغها بهذه الطريقة محاصيل تحت التربة، مثل البطاطس، والجزر والبطاطا، والمحاصيل الثمرية ذات القشرة السميكة كالطماطم.

3- عملية التنظيف Cleaning

وتشمل إزالة الأتربة وأجزاء التربة والمواد الغريبة من على سطح المحصول، وذلك بآلات حادة وفرش خشنة وناعمة للمحاصيل التي لا تتحمل البلل، أو عن طريق الغسيل، أو استعمال الفرش، أو كليهما معاً للمحاصيل القابلة- ويجب أن يعامل الماء بالكلورين إذا ما استعمل ماء جديد. وتستعمل الفرش في حالة التفريغ المبتل للمحاصيل الجذرية والدرنية، فتمرر الثمار على أسطح بها فرش تحت دش من الماء لاستكمال عملية التنظيف. وقد يتم استعمال محاليل غسيل مجهزة تنتجها بعض الشركات، وفيها تحتوي المحاليل على مواد تنظيف + مواد للبلل والسابق تفريغها مبتلة.

ويجب أن يعامل الماء بالكلورين إذا ما استعمل ماء جديد وتستعمل الفرش في حالة التفريغ المبتل للمحاصيل الجذرية والدرنية حيث تمرر الثمار على أسطح بها فرش تحت دش من الماء لاستكمال عملية التنظيف. وقد يتم استعمال محاليل غسيل مجهزة تنتجها بعض الشركات وفيها تحتوي المحاليل على مواد تنظيف + مواد مطهرة.

ويراعى عند إجراء عمليتي التفريغ المبتل والغسيل أن يكون قد سبق ضبط درجة pH الماء على الرقم (4) قبل إضافة الكلورين أو أملاح الهيبوكلوريت إلى الماء لأن المادة المطهرة (هيبوكلوروز) تصل كفاءة تطهيرها إلى 100% عند pH رقم 4 وتنقص إلى 50% عن نقطة التعادل وتقل بشدة عند ارتفاع pH عن ذلك.

4- إزالة الأجزاء الزائدة والتهذيب Trimming

تزال بعض الأوراق أو السيقان أو الجذور غير المرغوب فيها، وذلك قبل عمليات التدريج والتعبئة، كما في القرنبيط والأسبرجس والبصل الناضج.

5- التدريج الحجمي الأولي Pre-sizing

في معظم المحاصيل تستبعد الثمار التي يقل حجمها عن حجم معين، ويتم ذلك إما يدوياً أو ميكانيكياً بطريقة السيور أو الغرابيل المختلفة ذات الفتحات المتدرجة، ويتم توجيه الثمار غير المطلوبة إلى سير الفرز، ثم استخدامها في التصنيع إذا كانت صالحة لذلك.

6- الفرز Sorting

يتم خلال عملية الفرز استبعاد الثمار غير الصالحة وزائدة النضج والمشوهة. كما يتم الفرز إلى درجات تلوين مختلفة، أو درجات نضج (كالطماطم والكنتالوب) وتستخدم بعض محطات التعبئة طرق فرز الكترونية كما في حالة الطماطم، كذلك تستبعد الثمار غير المطابقة للصنف، والمصابة مرضياً أو فسيولوجيا.

7- التدريج Grading

يتم في هذه العملية فرز الثمار إلى درجتين أو أكثر، وفقاً لقياسات الجودة المستخدمة، ووفقاً للجهة المحددة لدرجات الجودة.

8- التشميع Waxing

يتم استخدام الشموع (Food grade) على بعض المحاصيل، مثل الخيار والفلفل والكنتالوب والطماطم والموالح والتفاح بغرض إكساب الثمرة البريق المطلوب. ولتقليل تعرض الثمرة للإصابات المرضية (وذلك عن طريق إضافة المطهرات الفطرية للشمع) ولتقليل الفقد في الوزن أثناء النقل والشحن، كما أنها تزيد من مقاومة الثمرة لأضرار البرودة. ويمكن إجراء هذه العملية قبل أو بعد عملية التدريج الحجمي.

9- التدريج الحجمي Sizing

ويتم ذلك بتدريج الأحجام المختلفة لوحدات المحصول- وفصلها، عن طريق الوزن أو الحجم أو الطول أو القطر أو أية قياسات أخرى حسب المحصول- ويتم التدريج الحجمي لمعظم المحاصيل آلياً بطريقة ميكانيكية أو الكترونية، ولكن ما زالت الطريقة اليدوية مستخدمة في كثير من المحاصيل.

10- التعبئة Packing

تهدف عملية التعبئة إلى تسهيل وتنظيم تسويق الثمار الطازجة، وتؤدي عبوة الشحن إلى توفير وسيلة مناسبة لنقل الثمار من منطقة الإنتاج إلى منطقة البيع، وحتى تؤدي هذه الوظيفة بكفاءة فلابد أن تكون مصممة بطريقة تحمي الثمار بداخلها، وتحافظ عليها بحالة جيدة من وقت تعبئتها حتى استعمالها، فيجب أن تعمل على تثبيت الثمار داخل العبوة عن طريق لف الثمار أو رصها في

عشوش Nest-packages، وذلك حتى تحمي الثمار من الاحتكاك بعضها ببعض، أو انتقال الأمراض الفطرية من الثمار المصابة للسليمة، ويجب أن تكون العبوة قوية ومتماسكة، ذات فتحات جانبية لا تضر بمتانة العبوة.

وهناك أنواع من العبوات حسب نوع الثمار، وطريقة الشحن، والمعاملات التي تتم بعد التعبئة ومن أهمها:

1- الكراتين المشمعة (المزبدة) من الداخل: وهذه للثمار التي تحتاج إلى تبريد بالماء بعد التعبئة.
2- الكراتين العادية.
3- عبوات الفوم.
4- الأقفاص البلاستيكية.
5- العشوش Nest-packages
6- السلال الصغيرة (سلال داخل الكرتونة مثل الفراولة).
7- العبوات الشبكية من البلاستيك والأجولة (للبطاطس والبصل).

11- عمل البالتات Palletizing

يتم وضع الصناديق والكراتين المعبأة بالثمار في شكل بالتات، وخاصة في العمليات التي تتم على مستوى كبير، وذلك لتجهيزها لعملية الشحن، وهذه العملية شائعة الاستخدام في محاصيل مثل الكنتالوب والفلفل الحلو و الطماطم، وفي حالة استخدام الثلج المجروش في التبريد داخل العبوات، أو استخدام التبريد بالماء المثلج يتم عمل البالتات بعد هذه العمليات، أما إذا كان التبريد السريع سيتم باستخدام الهواء البارد المدفوع، فإن عمل البالتات يتم أولاً.

12- التبريد السريع أو المبدئي Pre-cooling

هناك طرق عديدة لإجراء عملية التبريد المبدئي للمحاصيل الثمرية. أهم هذه الطرق هى طريقة التبريد بالهواء البارد المدفوع، وتناسب هذه الطريقة محاصيل الفراولة والعنب والبسلة والفلفل. والطريقة الأخرى هى استخدام طريقة الخلط بالثلج المجروش في العبوات Package icing، تستخدم على نطاق محدود في تبريد الكنتالوب، أو كعملية مساعدة في حالة الذرة السكرية، وعادة ما تظهر مشكلة عدم كفاءة عملية التبريد باستخدام الثلج.

13- التخزين المؤقت Transit cooling

يتم وضع البالتات بعد التبريد المبدئي في مخازن مبردة كتخزين مؤقت لحين الشحن، وذلك في المحطات الكبيرة، ولا توجد مثل هذه الغرف على مستوى الإنتاج الأقل حجماً (المزارع الصغيرة).

14- النقل للأسواق وموانئ التصدير Transporting

يتم نقل الثمار البستانية نقلاً مبرداً أو غير مبرد حسب نوع المحصول، فيتم نقل محاصيل البصل والثوم وأحياناً البطاطس والبطاطا والبطيخ غير مبرداً حسب موسم الشحن، ودرجة النضج البستاني للمحصول عند الحصاد. أما المحاصيل سريعة التلف فإنها يجب أن تشحن شحناً مبرداً. ويراعى في الشحن المبرد عدم اللجوء للشحن المختلط (شحن عدة محاصيل بستانية في شاحنة واحدة إلا إذا كانت المحاصيل تتشابه في درجة الحرارة المثلى للشحن، ولا تنتج أحد المحاصيل روائح (الثوم الأخضر) تفقد المحاصيل الأخرى (الفراولة) نكهتها المميزة) والا يتم شحن محاصيل منتجة للإيثيلين مثل التفاح والكمثرى والموز والكنتالوب.. الخ مع محاصيل أخرى حساسة له مثل الخس والخيار والبروكولي وزهور القطف.

15- التخزين Storage

يتم التخزين لفترات قصيرة أو طويلة حسب نوع المحصول، وذلك لتنظيم العرض، وتحقيق الطلب، ويتم تخزين بعض الثمار لفترات طويلة، مثل التفاح والبطاطس والبصل والثوم والجزر والقاوون على درجات الحرارة والرطوبة النسبية المناسبة لكل محصول.

16- المعاملات الإضافية (الخاصة) Supplementary treatments

بعض المحاصيل تحتاج إلى معاملات خاصة، أو معاملات إضافية لتقليل سرعة تدهورها بعد الحصاد وأثناء التخزين، أو بغرض التحكم في سرعة نضجها، ومن أمثلة هذه المعاملات الإضافية ما يلي:

أ- العلاج التجفيفي Curing

ويجرى العلاج التجفيفي على محاصيل تحت التربة، مثل البطاطس والبصل والثوم والبطاطا.

ويتم العلاج التجفيفي بعد الحصاد وقبل التخزين أو التسويق، فيتم العلاج التجفيفي للبصل والثوم بهدف زيادة جفاف أعناق الأبصال، وزيادة تشجيع تلوين الأوراق الحرشفية بشكل كامل، حتى لا تكون مدخلاً لجراثيم الأمراض التي تسبب تلف البصل والثوم.

أما في حالة البطاطس فإنه يتم تشجيع تكوين طبقة البيريدرم على الجروح والمناطق التي يقل فيها تكوين القشرة، وهذه العملية إما أن تتم في الحقل أو في بيت التعبئة. حيث يتم وضع الأبصال أو الدرنات في مكان مظلل جيد التهوية، وبعيداً عن سقوط الأمطار، وتكون درجة الحارة 21°م، وفي بيوت التعبئة قد يستخدم تيار من الهواء الدافئ لإسراع عملية العلاج التجفيفي، ويجب مراعاة عدم تعريض درنات البطاطس للضوء المباشر أثناء هذه العملية، حتى لا يؤدي ذلك إلى اخضرار الدرنات.

ب- التجليد أو التدبيل Sweating

ويقصد بها زيادة مقاومة القشرة في الموالح للأضرار الميكانيكية أثناء عملية التداول، إعطاء فرصة أكبر للتعرف على الثمار المصابة بالأمراض الفطرية، استبعادها أثناء الفرز، ويتم ذلك بترك الثمار فترة 24 ساعة في درجة حرارة الجو العادي، لكي تفقد بعض الماء، وتتكمش الخلايا البارزة في القشرة، ويصبح سطح الثمرة مستوياً، وبذلك تكون أقل عرضة للخدش، وتقل أهمية عملية التجليد في المناطق الجافة أو المنخفضة الرطوبة، باستثناء حصاد المحصول في وقت الندى، وارتفاع الرطوبة، أو عقب الأمطار مباشرة. وتعتبر عملية التجليد من العمليات الهامة لثمار الموالح بعد القطف، مثل عمليات التداول والإعداد والتخزين.

ج- الإنضاج الصناعي Artificial ripening

لضمان الحصول على نضج متجانس يمكن أن تتم معاملة الثمار بغاز الإيثيلين عند نقطة البداية أو محطة الوصول، وذلك بالنسبة لثمار مثل الطماطم مكتملة النمو، والشهد Honeydew، والكاكي والموز، ويتم الإنضاج عادة ما بين 16-25°م، وبصفة عامة كلما ارتفعت درجة الحرارة (في هذا المدى) كان النضج أسرع. لأن درجة الحرارة المثلى للإنضاج الصناعى هى 21°م.

د- الجو الهوائي المعدل Modified Atmosphere (MA)

يستخدم الجو الهوائي المعدل (MA)، في حالات خاصة، فمثلاً هناك استخدام للجو الهوائي المعدل (3-5% أوكسجين + 5-10% ك أ$_2$) في حالة الطماطم مكتملة التكوين للتصدير، كما يستخدم الجو الهوائي المعدل في نقل وشحن ثمار الفراولة على نطاق تجاري، كما هو متبع في أوروبا وأمريكا.

وفيما يلي شكل تخطيطي يوضح نظام إعداد وتداول ثمار بعض المحاصيل البستانية في بيوت التعبئة

و سوف نتناول بشيء من التفصيل في المحاضرات القادمة هذه المعاملات و التجهيزات اللازمة لاجراء كل منها ... لذا ارجو ان تهتموا باقتناء المذكرات و التدريب على الرسوم أولا بأول حيث انها تمثل الجزء الأهم من المقرر.. و شكرا لكم