

Postharvest Horticulture Series No. 8A
July 2002
slightly revised (November 2003)

Small-Scale Postharvest Handling Practices: A Manual for Horticultural Crops (4th Edition)

ممارسات التداول بعد الحصاد للامكانات المحدودة
نشرة المحاصيل البستانية (الطبعة الرابعة)

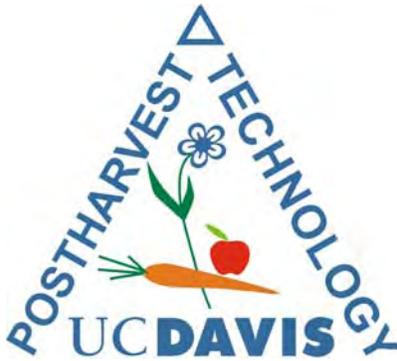
Lisa Kitinoja and Adel A. Kader

ليزا كيتنويا

عادل عبد القادر

ترجمه

د. عواد حسين
د. ماجده بهجت
مركز تكنولوجيا تداول الحاصلات البستانية
كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية



University of California, Davis
Postharvest Technology Research and Information Center

Postharvest Horticulture Series No. 8A
July 2002
slightly revised (November 2003)

Small-Scale Postharvest Handling Practices: A Manual for Horticultural Crops (4th Edition)

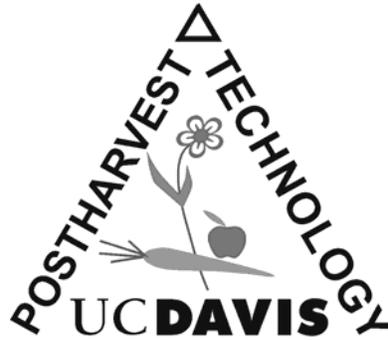
ممارسات التداول بعد الحصاد للامكانات المحدودة
نشرة المحاصيل البستانية (الطبعة الرابعة)

Lisa Kitinoja and Adel A. Kader

ليزا كيتنويجا عادل عبد القادر

ترجمه

د. عواد حسين د. ماجده بهجت
مركز تكنولوجيا تداول الحاصلات البستانية
كلية الزراعة - جامعة الاسكندرية



University of California, Davis
Postharvest Technology Research and Information Center

Users' Feedback Solicited

ويرحب المؤلفان باقتراح اية اضافات لهذه النشرة أو تغييرات فى المواد الواردة فى هذه النشرة وسوف يتم اضافتها فى الطبعة القادمة. من فضلك أرسل مراسلاتك بالبريد أو البريد الإلكتروني الى :

Dr. Adel A. Kader
Department of Pomology
University of California
One Shields Avenue
Davis, California 95616 U.S.A.

aakader@ucdavis.edu

شكرا على تعاونكم ومساعدتكم.

شكر وعرفان Acknowledgments

ان الطبعة الاولى من هذه النشرة قد تم تمويلها جزئيا بواسطة الهيئة الامريكية للمعونة الدولية USAID من خلال منحة وزارة الزراعة الامريكية USDA رقم 004 - 3 - 58319R المشروع القومى للابحاث الزراعية وزارة الزراعة - مصر National Agricultural Research Project ولقد تم نشر الطبعة الاولى عام 1993 والطبعة الثانية (يناير 1994) والطبعة الثالثة (مارس 1995) وكانت مطلوبة مما شجع جهودنا لتحديث النشرة ونتاج الطبعة الرابعة.

ولقد تمت ترجمته الطبعات السابقة من هذه النشرة الى اللغة الاسبانية والفرنسية والبنجابية والعربية والصينية وذلك بمساعدة زملائنا فى جامعة كاليفورنيا ديفز والجامعات الزراعية حول العالم. ولدى منظمة الاغذية والزراعة بالامم المتحدة من خلال برنامج المعلومات Inpho النسخة الكاملة للطبعة الثالثة من النشرة باللغة الفرنسية والانجليزية والاسبانية وهى متاحة على الموقع التالى <http://www.unfao.org/inpho>

ان المعونة المالية لتحديث والطبع الاولى للطبعة الرابعة للنشرة قد تمت بواسطة خدمة التسويق الزراعى بوزارة الزراعة الامريكية /برنامج النقل والتسويق من خلال مكتب مساعدة الشاحنين والمصدرين. وتخص بالشكر هايدى ريشرت Heidi Reichert فى USDA/TMP/SEA لتشجيعها واخلاصها خلال مرحلة تحديث هذه النشرة ومساعدتها فى اعداد نسخة CD-ROM وتحتوى هذه النشرة على العديد من الممارسات فى التداول بعد الحصاد والتي سبق مناقشتها فى الطبعات السابقة وفى نفس الوقت تقدم المعلومات عن ممارسات اضافية لتقليل الفاقد، والمحافظة على الجودة والتأكيد على سلامة الغذاء أثناء التداول وتصنيع الحاصلات البستانية فى ظل الامكانيات المحدودة

ولقد تلقينا المساعدات من زملائنا فى جامعة كاليفورنيا - ديفز وجامعة فلوريدا وUSDA-ARE وجامعة ويسكونسن ومن الزملاء على مستوى العالم أيضا. ونوجه الشكر الى

Jeff Brecht (UF), Joe Smilanick (USDA-ARS), Astrid Newenhouse (University of Wisconsin-Madison), Eli Fallik (The Volcani Center, Israel), Fabio Mencarelli (Universita delgi Studi della Tuscia, Italy), Bruce Champ (Australian Centre for Agricultural Research, Canberra), Jose Emilio Suadi Hasbun (PROEXANT, Quito, Ecuador), Susan Woodhead (Natural Resources Institute, Kent, England), P.A. Hicks (FAO Regional Office for Asia and the Pacific), Sergio Chavez Franco (Centro de Fruticultura, Mexico), Seung Koo Lee (Seoul National University, Suwon, Korea) and the staff of the ASEAN Food Handling Bureau (Kuala Lumpur, Malaysia) لتقديمهم المراجع الحديثة وتوفير المواد غير المنشورة

Dr. Lisa Kitinoja
Principal Consultant
Extension Systems International
73 Antelope Street
Woodland, California 95695 U.S.A.
kitinoja@hotmail.com

Dr. Adel A. Kader
Professor of Postharvest Physiology
Department of Pomology, University of California

May 28, 2002

Table of Contents جدول المحتويات

i	Acknowledgements شكر و عرفان
1	مقدمة النشرة
3	الاسباب الرئيسية للفاقد بعد الحصاد وانخفاض الجودة
4	القابلية النسبية للتلف وفترة التخزين للمحاصيل الطازجة
5	امكانيات توكيد الجودة والتسويق التصديري
7	الباب الاول : الحصاد والتجهيز للتسويق
9	قياسات الصلاحية للحصاد (اكتمال النمو)
11	استخدام الرفراكتومتر
12	استخدام جهاز الصلابة
13	ممارسات الحصاد
15	عبوات الحصاد
17	أدوات الجمع
24	التعبئة فى الحقل
28	النقل الى محطات التعبئة
29	الباب الثانى: العلاج التجفيفى للمحاصيل الجذرية والدرنية والابصال
30	العلاج التجفيفى فى الحقل
32	العلاج التجفيفى باستخدام الهواء الساخن
33	نظام العلاج التجفيفى للصل صبا (بدون تعبئه)
34	العلاج التجفيفى فى الظروف الطارئة
35	الباب الثالث: عمليات بيوت التعبئة
38	نظام البالتة الضيق
39	الخطوات العامة
40	تخطيط بيت التعبئة
41	التفريغ
43	معدات السير الناقل
44	الغسيل
47	التشميع
48	الفرز
53	التحجيم
57	خط تعبئة بسيط
59	الباب الرابع: التعبئة ومواد التغليف
61	عمليات التعبئة
65	عبوات التعبئة
76	اختيار العبوة
79	ممارسات التغليف

83	وضع البيانات
84	التوحيد فى العبوات
86	تعديل الهواء عن طريق العبوة (MAP)
89	الحمولات الموحدة
91	الباب الخامس: مقاومة التدهور المرضى والاصابات الحشريه
92	المقاومة الكيماوية
98	عمر أزهار القطف
99	المعاملات الباردة
100	الجو الهوائى المعدل/ المتحكم فيه CA
102	المعاملات الحرارية
104	المقاومة الحيوية ومنظمات النمو النباتية
105	الباب السادس : التحكم فى الحرارة والرطوبة النسبية
107	التبريد فى الغرفة.
108	التبريد بدفع للهواء
113	التبريد الاولى بالماء
114	التبريد بالتبخير
121	التهوية باستخدام الهواء ليلا
122	أضرار التبريد
124	استخدام الثلج
127	الطرق البديلة للتبريد
128	رفع الرطوبة النسبية
130	المحافظة على السلسلة المبردة للمحاصيل سريعة التلف
131	الباب السابع: تخزين الحاصلات البستانية
133	درجات حرارة التخزين الموصى بها
139	المجموعات المتوافقة فى التخزين من الخضر والفاكهة
142	الحساسية لاضرار التبريد
143	ممارسات التخزين
148	مبنى التخزين
166	تخزين المحاصيل المجففة والبصلية
168	تخزين المحاصيل الجذرية والدرنية
169	تخزين البطاطس
173	التخزين فى جو متحكم فيه CA
185	الباب الثامن: نقل الحاصلات البستانية
186	الشاحنات المفتوحة
189	وحدة التبريد - وزارة الزراعة الامريكية
190	المقطورات المبردة
192	طرق الرص / الرص اليدوى
196	نظم الرص مع حمولات البالتات أو الفرشة المنزلقة
197	قوة الرص
198	تثبيت الرصات
200	النقل الجوى

201	الباب التاسع : التداول فى نقطة الوصول
202	التفريغ
205	درجات حرارة التخزين المؤقت
206	الفرز / اعادة التعبئة
208	الانضاج
216	العرض
219	الباب العاشر: تصنيع الحاصلات البستانية
220	معدات التصنيع
222	التجهيز للتصنيع
225	التجفيف الشمسى
231	مجففات بدفع للهواء
232	مجففات تعمل باحتراق الزيت
234	مجففات كهربية
235	التجفيف بالافران
236	تجفيف الازهار
238	التعليب
241	العصر (استخلاص العصير)
242	طرق اخرى للتصنيع
243	الباب الحادى عشر: ممارسات سلامة الغذاء
245	سلامة الغذاء فى المزرعة
247	تقليل العدوى المرضية أثناء الحصاد
248	تقليل العدوى المرضية فى مرحلة ما بعد الحصاد
250	تطهير عبوات الحقل والادوات والاسطح فى محطات التعبئة
251	نظام التعقب أو التتبع
252	للمزيد من المعلومات عن سلامة الغذاء فى المحاصيل
253	المراجع العامة
257	مرفق أ: مصادر لمعلومات اضافية من شبكة المعلومات

مقدمة النشرة Introduction to the Manual

- ان الاهداف الثلاثة الرئيسية لتطبيق تكنولوجيا ما بعد الحصاد فى محاصيل الفاكهة والخضر هي:
- 1- المحافظة على الجودة (المظهر - القوام - القيمة الغذائية)
 - 2- حماية وسلامة الغذاء
 - 3- تقليل الفاقد ما بين الحصاد والاستهلاك

ان الادارة الفعالة خلال فترة ما بعد الحصاد - وليس مدى التعقيد فى اى تكنولوجيا- هي المفتاح لتحقيق الاهداف المرجوه. وفى الوقت الذى يمكن ان تستفيد فيه العمليات على المستوى الكبير من الاستثمار فى معدات التداول عالية التكاليف والتكنولوجى المتقدم الا ان هذه الخيارات ليست عملية بالنسبة للقائمين على التداول على المستوى المحدود. وبديلا عن ذلك نجد ان التكنولوجيات البسيطة وقليلة التكاليف عادة ما تكون مناسبة أكثر بالنسبة للحجم الصغير من العمليات وذات الامكانيات الاقتصادية المحدودة والمزارعين المشتركين فى التسويق المباشر وكذلك الموردين للمصدرين فى الدول النامية.

ان كثيراً من الابتكارات فى تكنولوجيا ما بعد الحصاد فى الدول المتقدمة كانت استجابة للرغبة فى تلافى استخدام الايدى العاملة المكلفة والرغبة فى الحصول على محصول متكامل من الناحية المظهرية وقد تكون هذه الطرق غير مناسبة على المدى البعيد ويرجع ذلك الى اعتبارات اجتماعية واقتصادية أو حضارية أو بيئية. وعلى سبيل المثال فان استخدام المبيدات الحشرية بعد الحصاد قد تقلل من العيوب السطحية ولكنها قد تكون مكلفة مالياً أو لتأثيراتها البيئية وبالإضافة الى ذلك فان الطلب المتزايد على الفاكهة والخضر المنتجة بطريقة عضوية انما يعطى فرصة جديدة للمنتجين والمسوقين ذوى الامكانيات المحدودة.

ان الظروف المحلية للقائمين بالتداول على مستوى الامكانيات المحدودة قد تشمل زيادة العمالة وعدم توافر القروض لاستثمارها فى مجال تكنولوجيا ما بعد الحصاد ووجود مصادر كهربائية لا يعتمد عليها وافتقارهم الى وسائل النقل المناسبة ووسائل التخزين و/أو مواد التغليف وتعرضهم للعديد من المعوقات الاخرى. ولحسن الحظ فهناك العديد من التكنولوجيات البسيطة فى مجال ما بعد الحصاد والتي يمكن الاختيار منها والكثير منها يمكن ان يحقق احتياجات القائمين على التداول والتسويق فى ظل الامكانيات المحدودة. والكثير من هذه الممارسات موجود فى هذه النشرة وقد تم استخدامها بنجاح لتقليل الفاقد والمحافظة على جودة المحاصيل البستانية فى اجزاء مختلفة من العالم ولسنوات عديده.

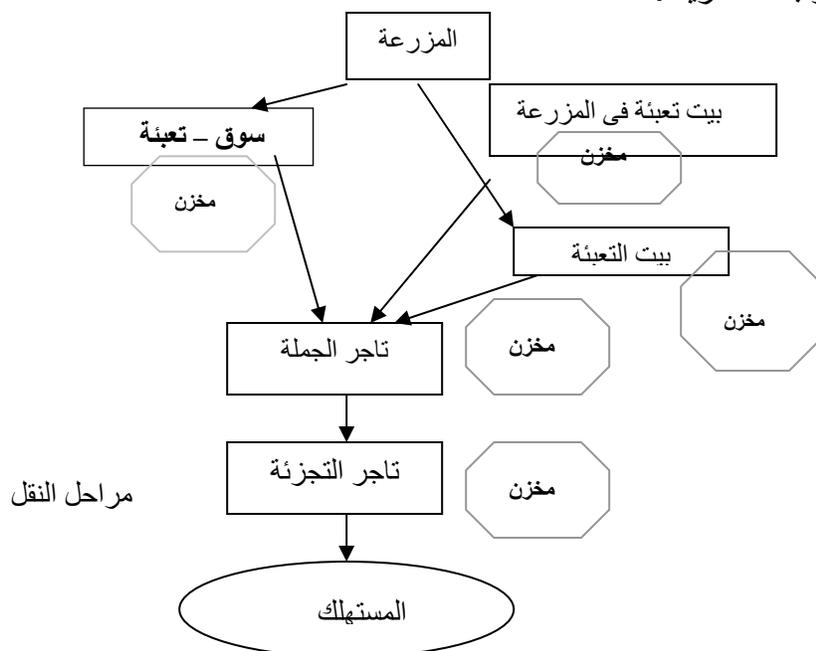
هناك العديد من الخطوات المتداخلة فى اى نظام معاملات ما بعد الحصاد وحيث يتم تداول المحصول بواسطة العديد من الناس كما يتم نقله وتخزينه بشكل متكرر ما بين الحصاد والاستهلاك وفى الوقت الذى تختلف فيه ممارسات محدده وتسلسل العمليات بالنسبة لكل محصول الا ان هناك سلسلة عامة من الخطوات فى انظمة التداول بعد الحصاد والتي سيتم اتباعها وفقاً لاهداف هذه النشرة .

الباب الاول يعرض بعض ممارسات الحصاد وطرق تجهيز الحاصلات البستانية الطازجة للتسويق. الباب الثانى يقدم أمثلة لكيفية اجراء العلاج التجفيفى للمحاصيل الجذرية والدرنات والابصال وذلك قبل تداولها أو تخزينها . الباب الثالث يوضح تكنولوجيايات بسيطة يمكن استخدامها فى بيوت التغطية سواء كانت مظلة مبسطة فى الحقل أو منشأة منفصلة بها وسائل تبريد وتخزين. والباب الرابع يقدم طرق مختلفة للتعبئة ومواد التغليف والتي تساعد على المحافظة على جودة المحصول وتقليل الاضرار

الميكانيكية أثناء التداول والنقل والتخزين. الباب الخامس يصف طرق مقاومة الآفات ويقدم اقتراحات لبدائل للمعاملات الكيماوية لمقاومة الآفات والأمراض. كما ان الطرق البسيطة لتبريد المحاصيل يتم وصفها في الباب السادس. اما تركيب المخازن والطرق المناسبة لتهوية وتكنولوجيا البسيطة للتخزين في جو هوائى معدل يتم عرضها في الباب السابع. اما ممارسات النقل التى يمكن ان تقلل الفاقد فقد تم عرضها في الباب الثامن. كما ان طرق التداول فى نقطة الوصول (اسواق الجملة أو التجزئة) فانها موضحة فى الباب التاسع. اما الباب العاشر فهو يعرض طرق بسيطة لتصنيع الحاصلات البستانية الطازجة مثل اضافة قيمة عن طريق التجفيف أو التعليب أو استخلاص العصير. واخيرا فان الباب الحادى عشر هو باب جديد فى هذه الطبعة من النشرة ويصف اساسيات الممارسات الزراعية الجيدة و طرق مبسطة يمكن تطبيقها لتوفير سلامة الغذاء للحاصلات الطازجة.

ان كل ممارسة معروضة فى هذه النشرة يتم وصفها بطريقة مختصرة ولمزيد من المعلومات فيما يخص اى معاملة بذاتها يمكن للقارئ الرجوع الى المصدر المذكور والمسجل فى المراجع أو الكتابة الى مؤلفى النشرة والجدير بالذكر ان الممارسات الواردة بهذه النشرة لم يقصد بها قائمة مستوفاه لممارسات التداول بعد الحصاد ولكنها نقطة بداية للقائمين على تداول الحاصلات البستانية فى ظل قلة الموارد و/أو الامكانيات المحدودة ونقترح ان يقوم بتجريب الممارسات المناسبة ومقارنتها بممارساتك الحالية. تذكر ان اى ممارسة قد يتم تعديلها بواسطة القائم على التداول لتتناسب أكثر مع الظروف المحلية أو المواد المتاحة. وانه املنا ان مستخدمى هذه النشرة سيرسلون الى مؤلفى النشرة اية معلومات عن التكنولوجيات العملية وذات التكاليف المنخفضة المستخدمة حاليا والتي لم تتم تعظيمها فى هذه النشرة.

أننا نعتقد ان تطبيق بعض الممارسات البسيطة الموضحة فى هذه النشرة ستمكن القائمين على التداول – فى ظل الامكانيات المحدودة – من تقليل الفاقد وحماية سلامة الغذاء وتساعد على المحافظة على جودة الفاكهة والخضر ونباتات الزينه.



شكل 1: خطوات التداول بعد الحصاد للسلعة

FIGURE 1: Postharvest Handling Steps for a Typical Commodity

الاسباب الرئيسية للفاقد بعد الحصاد وانخفاض الجودة

Principal causes of postharvest losses and poor quality

برغم المجهودات التعليمية لعدة عقود فان الاسباب الشائعة للفاقد بعد الحصاد مازالت تشمل التداول بعنف وعدم كفاءة عمليات التبريد والمحافظة على درجات الحرارة. كما ان عدم اجراء عمليات الفرز لاستبعاد العيوب قبل التخزين واستخدام مواد التغليف غير المناسبة انما تضيف الى هذه المشكلة. وبصفة عامة فان تقليل التداول بعنف مع اجراء الفرز لاستبعاد الاجزاء المصابة من المحصول والتي بها اضرار ميكانيكية واستخدام طريقة فعالة للتحكم في درجات الحرارة ستساعد الى حد كبير في المحافظة على جودة المحصول وتقليل الفاقد أثناء التخزين. ان الفترة التخزينية للمحصول ستزيد اذا تمت المحافظة على درجة حرارة المحصول أقرب ما يكون الى الدرجة المثلى للحفظ.

الاسباب الرئيسية للفاقد بعد الحصاد وانخفاض الجودة (مرتبه حسب اهميتها)	الامثلة	المجموعة
Mechanical injuries الاضرار الميكانيكية	Carrots جزر	الخضر الجذرية Root vegetables
Improper curing عدم كفاية العلاج التجفيفي	Beets بنجر	
Sprouting and rooting التزريع - التجذير	Onions بصل	
Water loss (shriveling) فقد الماء (الكرمشة)	Garlic ثوم	
Decay التدهور المرض	Potato بطاطس	
(اضرار التبريد (المحاصيل الاستوائية وتحت الاستوائية) Chilling injury (subtropical and tropical root crops	Sweet Potato بطاطا	
Water loss (wilting) فقد الماء (الذبول)	Lettuce خس	الخضر الورقية Leafy vegetables
Loss of green color (yellowing) فقد اللون الاخضر (الاصفرار)	Chard	
Mechanical injuries الاضرار الميكانيكية	Spinach سبانخ	
Relatively high respiration rates الارتفاع النسبي لمعدل التنفس	Cabbage كرنب	
Decay التدهور المرض	Green onion بصل أخضر	
Mechanical injuries الاضرار الميكانيكية	Artichokes خرشوف	الخضر الزهرية Flower vegetables
الاصفرار وصور اخرى من سوء التلوين	Broccoli بروكلي	
Yellowing and other discolorations	Cauliflower قرنبيط	
Abscission of florets تساقط الزهيرات		
Decay التدهور المرض		
Over-maturity at harvest زيادة النمو عند الحصاد	Cucumbers خيار	الخضر الثمرية غير مكتملة التكوين Immature-fruit vegetables
Water loss (shriveling) فقد الماء (الكرمشة)	Squash كوسة	
الكدمات والاضرار الميكانيكية الاخرى	Eggplant باذنجان	
Bruising and other mechanical injuries	Peppers فلفل	
Chilling injury اضرار التبريد	Okra باميه	
Decay التدهور المرض	Snap beans فاصوليا	
Bruising الكدمات	Tomato طماطم	الخضر الثمرية مكتملة التكوين وثمار الفاكهة Mature-fruit vegetables and fruits
زيادة النضج وشدة انخفاض الصلابة عند الحصاد	Melons قرعيات	
Over-ripeness and excessive softening at harvest	Citrus موالح	
Water loss فقد الماء	Bananas موز	
Chilling injury اضرار التبريد (chilling sensitive fruits)	Mangoes مانجو	
Compositional changes تغيرات في التركيب الكيماوى	Apples تفاح	
	Grapes عنب	
Decay التدهور المرض	Stone fruits ذات النواه الحجرية	

القابلية النسبية للتلف وفترة تخزين المحاصيل الطازجة

Relative perishability and storage life of fresh produce

تقسم المحاصيل البستانية الطازجة على حسب قابليتها النسبية للتلف وقدراتها التخزينية فى الهواء قرب الظروف المثلى لدرجة الحرارة والرطوبة النسبية

المحاصيل COMMODITIES	القدرة التخزينية (بالاسابيع) POTENTIAL STORAGE LIFE (WEEKS)	القابلية النسبية للتلف RELATIVE PERISHABILITY
المشمش - الكريز - التين العادى - الفراولة - الاسبرجس - منبتات الفاصوليا - البروكلى - القرنبيط - البصل الاخضر - الخس الورقى - عيش الغراب - القاوون - البسلة - الذرة السكرية - الطماطم (الناضجة) - معظم ازهار القطف والاجزاء الخضرية - الخضر والفاكهة المجهزة جزئيا	اقل من اسبوعين	عالية جدا
الافوكادو (الزبدية) - الموز - العنب (بدون المعاملة بثنائى اكسيد الكبريت) - الجوافة - البشملة - اليوسفى - المانجو - المقات - (الهنى دو - الكرنشو - الفارسى) - النكتارين - الباباظ - الخوخ - البرقوق - الخرشوف - الفاصوليا الخضراء - الكرنب بروكسل - الكرنب - الكرفس - الباذنجان - خس الرؤوس - البامية - الفلفل - الكوسة الصيفى - الطماطم (الناضجة جزئيا.	4 - 2	عالية
التفاح - الكمثرى (بعض الاصناف) - العنب المعامل بثنائى اكسيد الكبريت) - البرتقال - الجريب فروت - الليمون البنزهير - الكيوى - الكاكي - الرمان - بنجر المائدة - الجزر - الفجل - البطاطس (غير مكتملة التكوين)	8 - 4	متوسطه
التفاح والكمثرى (بعض الاصناف) - الليمون الاضاليا - البطاطس (مكتملة التكوين) - البصل الجاف - الثوم - القرع العسلى - الكوسة الشتوى - البطاطا - الفلقاس - اليام - الابصال وتقاوى نباتات الزينة	16 - 8	منخفضة
ثمار النقل - الخضر والفاكهة المجففة	أكثر من 16	منخفضة جدا

Source: Kader, A.A, 1993. Postharvest Handling. In: Preece, J.E. and Read, P.E., The Biology of Horticulture- An Introductory Textbook. New York: John Wiley & Sons. pp. 353-377.

مصادر توكيد الجودة والتسويق التصديري

Resources for Quality Assurance and Export Marketing

Natural Resources Institute بالنسبة للقائمين على التداول والراغبين في الحصول على معلومات مفصلة عن التصدير فان **Manual for Horticultural Export Quality Assurances** عام 1994 قد اصدر دليلا شاملا عن توكيد الجودة في المحاصيل البستانية للتصدير. وان هذه النشرة تقدم ارشادات عملية لادارة الجودة الشاملة لعملية التداول بعد الحصاد وتشمل عمليات الفحص والنظافة وتحاليل الاثار المتبقية من المبيدات والتوحيد الياسى لاجهزة قياس الحرارة والاحتفاظ بالسجلات ويوصى بهذه النشرة لكل من يعمل في مجال تصدير الحاصلات البستانية الى بلدان الاتحاد الوروبى (هذه النشرة يمكن شراؤها من

NRI, Central Avenue, Chatham Maritime, Kent ME4 4TB, UK)

المواصفات القياسية **US Grades** متاحة للعديد من الخضر والفاكهة للتسويق الطازج والتصنيع ويمكن الحصول على نسخة واحدة مجانية من هذه القياسات بالنسبة لمحصول ما عن طريق الكتابة الى

Fresh Products Branch, USDA-AMS, FV, Room 2056-S, Washington, D.C., 20250. U.S كما ان التعليمات الامريكية الخاصة بالفحص والتفتيش متاحة مقابل تكلفة بسيطة في هذا العنوان أيضا. كما يمكن أيضا الحصول على هذه المواصفات القياسية بنسخها من موقع USDA-AMS على الموقع <http://www.ams.usda.gov/standards/stanfrfv.htm> (Fruit & Vegetable Programs).

ان منظمة **The Organization of Economic Cooperation and Development (OECD)** تقوم بنشر كتيبات عن المواصفات القياسية الدولية للخضر والفاكهة **"International Standards of Fruits and Vegetables"**. وفي امريكا الشمالية أكتب الى OECD Publications and Information Center, 2001 Street, N.W., Suite 700, Washington, D.C., 20036-4910. ومن خارج أمريكا الشمالية OECD Publications Service, 2 Rue André-Pascal, 75775 PARIS Cedex 16, France.

ان سلامة الغذاء قد اصبحت في الآونة الاخيرة على قمة اهتمامات العديد من منافذ التجزئة الذين يعملون من أجل تحقيق جيد للممارسات الزراعية الجيدة (Good Agricultural Practices (GAP) ولقد بدأت كمبادرة بين تجار التجزئة عام 1997 من خلال مجموعة العمل **Euro-Retailer Produce Working Group (EUREP)**

ولقد تمت الموافقة على النسخة الحالية من الـ **EUREP- GAP** كوثيقة وعلى ما جاء بها من طرق وذلك من ناحية كل الاطراف في السلسلة الغذائية الكاملة للخضر والفاكهة وذلك بعد مشاورات واسعة استمرت لمدة ثلاث سنوات. ولقد تم عمل مسودة من شهادة **EUREP- GAP Fruits and Vegetables** وذلك بواسطة مجموعة أوروبية من ممثلين عن كل المستويات في قطاع الخضر والفاكهة وبدعم من بعض منظمات المنتجين خارج الاتحاد الوروبى ولقد تقدم العديد من المنتجين من القارات المختلفة للحصول على عضوية **EUREP- GAP** وبدأت في الانتفاع بالحلول المتكاملة وذات الجدوى الاقتصادية والتي تحق التأكيد على سلامة الغذاء www.eurep.org.

ان مهمة خدمة الفحص والتفتيش على صحة الحيوانات والنباتات **Animal and Plant Health Inspection Services (APHIS)** هي حماية الثروة الحيوانية والنباتية الامريكية وذلك عن طريق:

- حماية هذه الثروة من الآفات والأمراض .
- مراقبة ومتابعة وإدارة الآفات الزراعية والأمراض الموجودة في الولايات المتحدة.
- حل وإدارة القضايا التجارية المرتبطة بصحة الحيوان والنبات.
- التأكيد على اهتمام الانسان ومعاملته للحيوانات

أن موقع APHIS على شبكة المعلومات وهو <http://www.aphis.usda.gov> انما يقدم معلومات مختلفة عن تشريعات الاستيراد/التصدير للمهتمين بتصدير المحاصيل الى الولايات المتحدة

- ان موقع <http://www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/online-manuals.html> يعرض قائمة من نشرات APHIS Plant Protection and Quarantine Manuals وهي متاحة الكترونيا
- كما ان <http://www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/pdf-files/FV%20chapters.htm> هو عبارة عن كتاب كامل عن تنظيم الاستيراد من الفاكهة والخضر وهو متاح online .

ان مؤسسة **Protrade** تقدم النصائح وتقوم بالترويج للانشطة التجارية في امريكا اللاتينية وافريقيا وآسيا واوروبا الشرقية وذلك عن طريق توفير خبراء في التسويق للمنتجات ذات القدرة التنافسية في الاسواق الوروبية وهناك كتب متوفرة عن التجارة العامة والتسويق للفاكهة الطازجة والفاكهة المجففة كما تتوفر نشرات عن التصدير (بالانجليزية والاسبانية) لمحاصيل الاسبرجس والمانجو والافوكادو والباباظ والاناناس وهذه النشرات متاحة في

**DeutscheGesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ), Gmb H/
Protrade, P.O. Box 5180, D-65726 Eschborn, Germany.**

كما تتوفر مطبوعات عن الحصاد والتداول بعد الحصاد وتسويق الموز، المانجو، رامبيوتان، الباباظ ، الدوربان وذلك من **ASEAN Food Handling Bureau** كجزء من سلسلتها عن تطور الثمار والفسيوولوجيا والتداول والتسويق بعد الحصاد **Fruit Development, Postharvest Physiology, Handling and Marketing in ASEAN** وكل كتاب من هذه المجموعة متاح للشراء من

ASEAN Food Handling Bureau, level3, G14 /G15, Pusat Bandar Damansara, 5049
Kuala Lumpur, Malaysia.

كما ان العضوية في **Produce world** بدون رسوم ويمكن للاعضاء الاعلان عن قوائم بمحاصيلهما المعروضة للبيع على شبكة المعلومات أو يمكنهم البحث من خلال القوائم المصنفة عن الوسطاء وتجار الجملة الراغبين في الشراء و/أو بيع المنتجات الطازجة أو المصنعة .

كما ان رابطة **Produce Marketing Association** والتي تم انشاؤها عام 1949 هي رابطة دولية لا تهدف الى الترويج وتخدم أكثر من 2400 عضوا يقومون بتسويق الخضر والفاكهة الطازجة والمنتجات المرتبطة بها وعلى مستوى العالم. ويشغل اعضاؤها بالانتاج ، التوزيع وتجارة التجزئة وقطاعات الخدمات الغذائية في هذا المجال . www.pma.com

الباب الاول : الحصاد والتجهيز للتسويق

Harvesting and preparation for market

ان المنتجين ذوى الامكانيات المحدودة لديهم الفرصة للحصاد المبكر عندما تكون الخضر غضة وذات قيمة تجارية عالية أو الحصاد المتأخر عندما تكون الثمار أكثر نضجا وفي مرحلة أكثر نكهة أو الحصاد أكثر من مرة (للاستفادة من امكانية الحصاد أكثر من مرة مما يتيح فرصة حصاد المحصول فى المرحلة المثلى للحصاد) وكل هذه الفرص يمكن ان تودى الى فائدة اكبر أو ربح أعلى وذلك بسبب ارتفاع قيمة المحصول الذى يمكن أن تقدمه للبيع.

ان اكثر الاخطاء شيوعا هو ان يقوم المزارع بحصاد محاصيل الفاكهة قبل الموعد المناسب وبفترة كبيرة حيث تكون الثمار أقل صلاحية للحصاد وأقل نضجا ولم تتكون بها نكهتها الكاملة بعد. كما ان بعض الخضر اذا تركت لتنمو وتصبح أكبر فانها ستصبح عالية التليف أو تمتلئ بالبذور مما يقلل جودتها الاكلية. وفى كثير من المحاصيل البستانية اذا تم الحصاد الكامل وفى مرة واحدة فلا بد من وجود بعض المحصول أقل من المرحلة المناسبة للحصاد أو اعلى أو اكثر تقدما عن المرحلة المناسبة ولا شك ان استخدام دلائل قياسية لتحديد الصلاحية للحصاد سيقلل من الفرز الاولى وبالنسبة لبعض المحاصيل قد يستلزم ذلك استخدام الرفر اكترومتر لقياس السكريات أو جهاز قياس صلابة الثمار.

ان الاضرار الميكانيكية أثناء الحصاد يمكن ان تصبح مشكلة كبيرة حيث ان هذه الاضرار تعرض المحصول الى الاصابات بالامراض وزيادة فقد الماء وزيادة معدل التنفس وانتاج الاثيلين مما يؤدي الى سرعة تدهور المحصول. وبصفة عامة فان الحصاد الميكانيكى يؤدي الى اضرار أكثر من الحصاد اليدوى الا ان بعض المحاصيل الجذرية قد تتعرض الى اضرار ميكانيكية شديدة نتيجة الاهمال فى الحصاد اليدوى. كما ان العبوات المستخدمة فى الحصاد يجب ان تكون نظيفة وذات اسطح داخلية ملساء وخالية من الحواف الحادة. ان العبوات البلاستيك السهلة الرص برغم انها مكلفة فى البداية الا انها تستخدم لفترات طويلة ويعاد استخدامها كما انها سهلة التنظيف (منظمة الاغذية والزراعة عام 1989) واذا كانت هناك ضرورة لاستخدام السلال فيجب ان تكون مجدولة من الداخل الى الخارج مع ملاحظة وجود بدايات ونهايات القصبات المستخدمة متجهة الى خارج السلة (Grierson, 1987)

يجب ان يكون القائمون بالحصاد اليدوى مدربين على الطرق المناسبة للحصاد بالنسبة للمحصول الذى يتداولونه ولا بد ان يتم الحصاد بعناية عن طريق قصف أو قطع أو شد ثمار الفاكهة أو محصول الخضر من النباتات بأقل كمية ضرر. كما ان نهايات السكاكين لا بد ان تكون مستديرة غير مدببة وذلك لتقليل الجروح والاضرار الزائدة فى حالة النباتات المعمرة. كما يجب ان تكون السكاكين ومقصات الحصاد ذات أسلحة حادة. كما يجب ان يتدرب عمال الجمع على تفريغ أكياس الجمع و/أو السلال برفق فى صناديق تجميع المحصول فى الحقل والا يقوموا بالتفريغ بغير عناية أو القاء المحصول بعنف فى صناديق تجميع المحصول واذا كان الجمع مباشرة فى الصناديق الكبيرة فيجب استخدام وسائل لتقليل سرعة اندفاع المحصول الى هذه الصناديق كعمل اكمام قماش لهذا الغرض. ان عبوات الحقل جيدة التهوية والقابلة للرص يجب ان تكون دائما نظيفة وملساء.

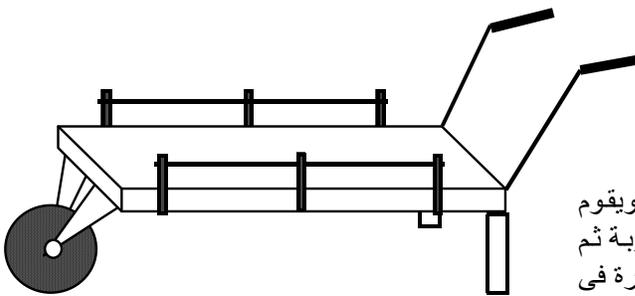
يجب تلافى تعرض المحصول للشمس أثناء وبعد الحصاد حيث ان المحصول المتروك فى الشمس سوف يكتسب حرارة اعلى من درجة حرارة الهواء بحوالى 4 – 6 درجات مئوية (Thompson et al, 2001) يجب ان يتم وضع صناديق تجميع المحصول فى الظل أو يتم تغطيتها بطريقة جيدة وبدون ضغط (على سبيل المثال باستخدام غطاء قماش ذات لون فاتح أو باستخدام صندوق فارغ يوضع على الطبقة العليا وبشكل مقلوب

وذلك في حالة توقع بعض التأخير في نقل المحصول من الحقل الى الخطوة التالية في التداول. ان الحصاد ليلا أو في الصباح الباكر قد يكون احد الاختيارات احيانا لحصاد محصول ما حيث تكون درجة حرارة المحصول الداخلية منخفضة نسبيا في هذه الظروف مما يقلل من الطاقة اللازمة بعد ذلك في عمليات تبريد المحصول ويلاحظ ان تدفق السائل اللبني يكون اقل في الساعات المتأخرة من الصباح عنه في وقت الفجر بالنسبة لمحصول المانجو والباباوا (Pantastico, 1980) ولذلك فان الحصاد متأخرا في الصباح سيوفر المجهود المطلوب بعد ذلك لتنظيف المحصول قبل التعبئة كما ان محاصيل الموالح يجب الا يتم حصادها في الصباح الباكر وهي في حالة امتلاء الخلايا حيث تكون اكثر عرضه للاضرار الميكانيكية التي تؤدي الى خروج الزيت من الغدد الزيتية في قشرة الثمار والذي يسبب تبقع زيتي (وتظهر على شكل بقع خضراء على ثمار الموالح الصفراء أو البرتقالية بعد عملية ازالة اللون الاخضر Degreening).

وخلال اعداد المحصول للتسويق يتم بعد الحصاد مباشرة اجراء عملية التبريد والتي تعرف بـ cooling أو Precooling (التبريد المبدئي أو الاولي) وهو عبارة عن ازالة أو التخلص من حرارة الحقل Field heat بعد الحصاد مباشرة وقبل أي تداول آخر. وان أي تأخير في اجراء هذا التبريد الاولي سيؤدي الى قصر فترة حياة المحصول بعد الحصاد وانخفاض الجودة والجدير بالذكر انه حتى المحصول الذي يتم تبريده ثم ارتفاع حرارته وبشكل متكرر فانه يتدهور بمعدل أقل من ذلك المحصول الذي لم يسبق تبريده قط (Mitchell et al, 1972).

ان التداول بعنف وبدون عناية أثناء الاعداد للتسويق يؤدي الى حدوث الكدمات والاضرار الميكانيكية ويحد من فائدة عملية التبريد الاولي. ان الطرق بين الحقل وبين التعبئة لابد ان تكون ممهدة وخالية من الحفر الكبيرة المائية والمطبات والحفر كما يجب ان تكون صناديق الحقل مثبتة بطرق جيدة أثناء النقل واذا كانت مرصوفة فوق بعضها يجب الا تكون مملوءة بالمحصول أكثر من اللازم ولا بد ان تكون سرعة وسيلة النقل أثناء النقل متناسبة مع طبيعة الطرق وحالتها مع المحافظة على المساعدين (وحدات امتصاص الصدمات) في سيارات النقل والمقطورات بحالة جيدة. ان خفض ضغط الهواء في اطارات وسائل النقل سيؤدي الى تقليل نقل الحركة الى المحصول (Thompson et al in Kader, 2002).

ان اية ممارسات من شأنها تقليل عدد المرات التي يتم فيها تداول المحصول سوف تؤدي الى تقليل الفاقد. ان التعبئة في الحقل (اختيار المحصول – الفرز – التهذيب – تعبئة المحصول مباشرة عند الحصاد) يمكن ان تؤدي الى تقليل عدد خطوات التداول التي تتم على المحصول قبل التسويق. ان استخدام عربات صغيرة أو محطات تعبئة متنقلة في الحقل يمكن تصميمها لتتحرك مع القائمين بالحصاد وتوفير الظل لعملية التعبئة.



عربة يدوية: تستخدم نظام التعبئة في الحقل ويقوم عمال الحصاد بوضع كرتونه فارغة في هذه العربة ثم يقومون بالحصاد والفرز والتدريج والتعبئة مباشرة في هذه العيون ويتم نقل عبوات الحقل مباشرة لوحدة التبريد المبدئي أو حفظها في مكان مظلل

HAND CART: used for field packing. Harvesters place an empty carton on the cart, then pick, sort, grade and pack directly into the container. Filled cartons are moved immediately into coolers or keep in a well-shaded area.

قياسات الصلاحية للحصاد (اكتمال النمو) Maturity standards

لقد تم تحديد المواصفات القياسية لتحديد المرحلة المناسبة للحصاد للعديد من محاصيل الفاكهة والخضر ونباتات الزينة. ان حصاد هذه المحاصيل في المرحلة المثلى للحصاد انما يعطى فرصة اكبر للقائمين على التداول لان يبدأوا بافضل جودة ممكنة للمحصول. ان المحصول الذى يتم حصاده قبل الموعد المناسب وبفترة كبيرة سيفتقر الى النكهة وقد لا يتم انضاجه بطريقة جيدة وفى نفس الوقت اذا تم حصاده متأخرا بشكل كبير عن الموعد الامثل فقد يكون اكثر تليفا وزائد النضج ويمكن تدريب عمال الحصاد على طرق تحديد المحصول الصالح للحصاد. ان الجدول التالى والذى أورده Reid فى كتاب Kader 2002 يقدم بعض الامثلة لدلائل تحديد مرحلة الصلاحية للحصاد.

الدليل	أمثلة المحاصيل
عدد الايام من التزهير الكامل الى الحصاد	التفاح والكمثرى
متوسط الوحدات الحرارية خلال تطور المحصول	البسلة - التفاح - الذرة السكرية
تكوين طبقة الانفصال	بعض اصناف القاوون - التفاح - Fiejoas
التركيب والشكل الظاهرى للسطح	تكوين الكيوتكل فى العنب والطماطم - تكوين الشبكة فى بعض اصناف القاوون - اللمان فى بعض الثمار (تكوين الشمع)
الحجم	كل ثمار الفاكهة والعديد من الخضر
الكثافة النسبية	الكريز - البطيخ - البطاطس
الشكل	زوايا التضليع فى اصابع الموز - امتلاء جوانب (خود) المانجو - اندماج اقراص البروكلى والقرنبيط
Solidity	الحس - الكرنب - كرنب بروكسل
خواص القوام	
الصلابة	التفاح والكمثرى وذات النواه الحجرية
القوام الغض	البسلة
اللون الخارجى	كل ثمار الفاكهة ومعظم الخضر
اللون الداخلى والتركيب	تكوين المواد الشبيهه بالجيلي فى ثمار الطماطم - لون اللحم فى بعض الثمار
عوامل التركيب الكيماوى	
محتوى النشا	التفاح والكمثرى
محتوى السكر	التفاح - الكمثرى - ذات النواه الحجرية - العنب
محتوى الحموضة - نسبة السكر/ الحامض	الرمان - الموالح - الباباظ - القاوون - ثمار الكيوى
محتوى العصير	ثمار الموالح
محتوى الزيت	الافوكادو
المادة القابضة (محتويات التانين)	الكاكي - البلح
تركيز الاثيلين الداخلى	التفاح والكمثرى

Source: Kader, A. A. 1983. Postharvest Quality Maintenance of Fruits and Vegetables in Developing Countries. In: Lieberman, M., Post-Harvest Physiology and Crop Preservation. Plenum Publishing Corporation. p.455-469.

ان محاصيل الخضراوات يتم حصادها على مدى واسع من مراحل اكتمال النمو ويتوقف ذلك على الجزء الذى يؤكل منها والجدول التالى يقدم بعض الامثلة لدلائل الصلاحية للحصاد فى محاصيل الخضراوات

المحصول	دلائل الصلاحية للحصاد
المحاصيل الجذرية ، الابصال ، الدرناات	
الفجل والجزر	ذات حجم مناسب _ مقرمشه crispy
البطاطس، البصل ، الثوم	بداية جفاف المجموع الخضرى وانحنائه لاسفل
اليام ، الجنزبيل	ذات حجم مناسب (اذا زاد نموها تصبح خشنه ومثليقه)
البصل الاخضر	الاوراق أعرض واطول ما تكون
الخضراوات الثمرية	
اللوبياء ، الفاصوليا ، البسلة السكرية	الامتلاء الجيد للقرن مع سهولة قصفها
فاصوليا ليما – Pigeon Pea	الامتلاء الجيد للقرن مع بداية فقد اللون الاخضر
الباميه	وصولها الى الحجم المطلوب مع سهولة اختراق اللحم بالظفر (الزائد النمو يصعب اختراق اللحم بالظفر)
الباذنجان- bitter goard – خيار شرانج – Chayote	
الذرة السكرية	انسياب السائل اللبني من الحبات عند قطعها
الطماطم	انزلاق البذور عند قطع الثمار أو تحول اللون الاخضر الى اللون الوردى
الفلفل الحلو	تحول اللون الاخضر الغامق الى لون مطفى أو أحمر
القاوون	سهولة انفصال عنق النبات عند لف الثمرة لفه خفيفة تاركة فجوة نظيفه (مكان الانفصال)
الهني دو Honeydew	تحول لون الثمار من الابيض المخضر الى اللون الكريمى مع ظهور الرائحة المميزة
البطيخ	تحول لون الجزء الملامس للارض الى لون اصفر كريمى مع احداث صوت مكتوم عند الطرق باليد.
الخضراوات الزهرية	
القرنبيط	اندماج القرص (اذا تقدمت فى العمر تستطيل المجاميع الزهرية وتصبح متباعده غير مندمجة)
البروكلى	اندماج مجاميع البراعم الزهرية (اذا تقدم عمرها تصبح متباعده وغير مندمجة)
الخضراوات الورقية	
الخس	ذات حجم كبير ومناسب وقيل ان تصل للتزهير
الكرنب	اندماج وامتلاء الرأس (اذا زاد نموها تنتفح الرأس وتنتشق)
الكرفس	ذات حجم كبير مناسب وقيل ان تصبح جوفاء

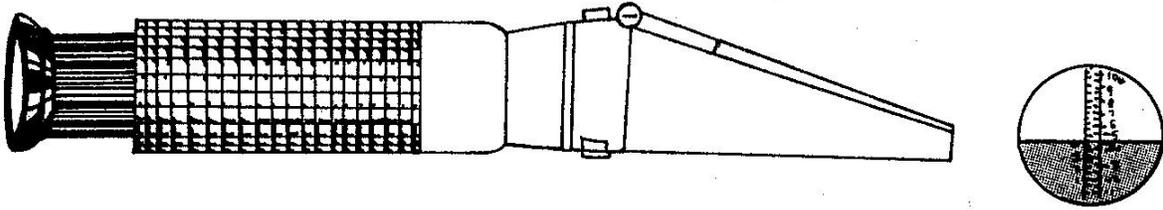
Source: Bautista, O.K. and Mabesa, R.C. (eds). 1977. Vegetable Production. University of the Philippines at Los Banos.

Additional detailed maturity indices for fruits, vegetables and cut flowers can be found online at <http://postharvest.ucdavis.edu> on a wide range of Produce Fact Sheets.

استخدام الرفراكتومتر Using a refractometer

ان السكريات هي المكون الرئيسي للمواد الصلبة الذائبة في عصير الثمار ولذلك قد تستخدم المواد الصلبة الذائبة لتقدير درجة حلاوة الثمار. ويمكن استخدام الرفراكتومتر اليدوي في الحقل لقياس نسبة SSC (وهي مكافئ درجات Brix في المحلول السكرى) في عينة صغيرة من عصير الثمار. وسوف تؤثر درجة الحرارة على القراءة حيث تزداد بنسبة 0.5 % مع كل ارتفاع في الحرارة قدره 5م) ولذلك يجب تعديل القياسات على حسب درجة حرارة الجو السائدة .

ويمكن استخدام عصارة الثوم لاستخلاص العصير من عينة الثمار. وفي حالة الثمار الصغيره يتم استخدام الثمرة كلها. اما الثمار الكبيرة يتم قطع جزء كامل بطول الثمرة من طرف الساق الى الطرف الزهري للثمرة ويمتد عمق القطع الى مركز الثمرة. يجب ازالة اى جزء من اللب في العصير المستخدم وذلك عن طريق ترشيع العصير في قطعة شاش ويجب تنظيف ومعايرة الرفراكتومتر بين القراءات وذلك باستخدام الماء المقطر (ويجب ان تكون القراءة صفر% على درجة 20م).



وفيما يلي بعض الامثلة للحد الادنى من نسبة SSC في بعض المحاصيل المختارة اذا كانتا لقراءة المتحصل عليها تظهر نسب مرتفعة من SSC فان محصولك اعلى من الحد الادنى للمواصفاه القياسية. ان ثمار الفراولة ذات النكهة الممتازة على سبيل المثال سوف تعطى قياس نسبة SSC قدره 8% أو اعلى

الحد الادنى لنسبة SSC

% SSC	المحصول
10	المشمش
10	Blueberry
16 – 14	الكريز
17.5 – 14	العنب
6.5	الكيوى
12 – 10	المانجو
10	القاوون
10	النكتارين
11.5	الباباظ
10	الخوخ
13	الكمثرى
12	الاناناس
12	البرقوق
17	الرمان
7	الفراولة
10	البطيخ

Source: Kader, A.A. 1999. Fruit maturity, ripening and quality relationships. Acta Hort 485: 203-208.

استخدام جهاز الصلابة Using a firmness tester

ان درجة اللبونة أو القرمشة يمكن تقدرها بالضغط على المحصول أو أخذ قضمه منه بالفم . اما القياسات التقديرية فانه يمكن عملها باستخدام جهاز اختراق غير مرتفع الثمن. ان اكثر الطرق شيوعا لقياس الصلابة هي المقاومة للضغط أو رطل قوة (lbf) . ان جهاز الاختراق Effe-gi هو جهاز يدوي ذو ثاقب ومقياس للقوة المستخدمة (lbf) رطل قوة.

لقياس الصلابة استخدم ثمار متجانسة الحرارة حيث ان الثمار ذات درجات الحرارة الاعلى تعطى قراءات صلابة اقل عن الثمار الباردة كما يجب استخدام ثمار متجانسة في الحجم حيث ان الثمار الاكبر حجما أقل صلابة عن الثمار الاصغر حجما وفي حالة الثمار ذات الحجم الكبير يجب اجراء اختبارين صلابة للثمرة اختبار لكل جانب من الجانبين المتقابلين وذلك في منطقة منتصف الثمرة ما بين الطرف الزهري وعنق الثمرة ويجب تقشير جلد الثمرة. ضع الثمرة على سطح ثابت وصلب وادخل الثاقب داخل لحم الثمرة بالضغط بسرعة بطيئة ومتجانسة تستغرق حوالي 2 ثانية وحتى العلامة الموجودة على جسم الثاقب. ارأ القياس لا قرب 0.5 رطل قوة.

انصب قطر للثاقب لاستخدامه عند قياس الصلابة بعض الثمار المختارة

الزيتون	1.5 مم (16/1 بوصه)
الكريز ، العنب ، الفراولة	3 مم (8/1 بوصه)
شمش، افوكادو، كيوى ، باباظ ، كمثرى، مانجو	8 مم (16/5 بوصه)
، نكتارين، خوخ	
تفاح	11 مم (16/7 بوصه)

لمعايرة جهاز الصلابة أمسك جهاز الصلابة رأسياً مع اتجاه الثاقب الى اسفل موجهها الى كفة ميزان كهربى ثم اضغط بالجهاز على الميزان حتى يقرأ الميزان وزنا معيناً ثم اقرأ قراءة جهاز الصلابة. كرر العمل السابق 3 – 5 مرات اذا كان جهاز الصلابة يقرأ مثل الميزان فهو جاهز للاستخدام ويمكنك تعديل الجهاز اذا كانت القراءات مختلفة وذلك باتباع التعليمات الموجودة مع جهاز الصلابة.

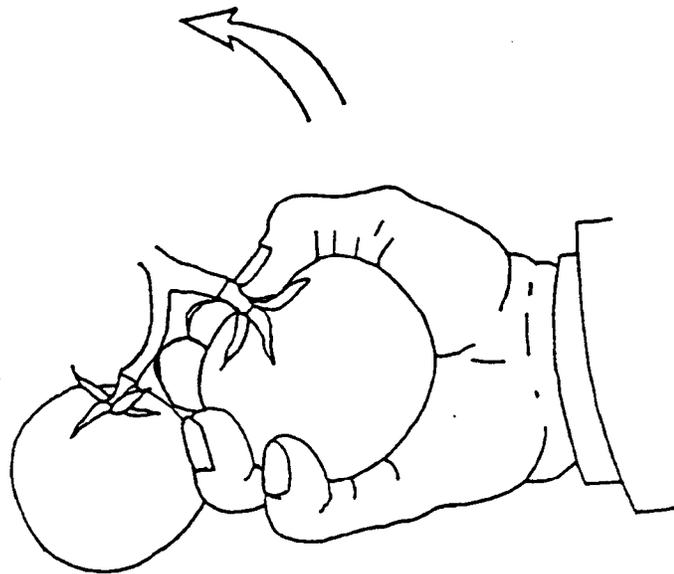
Harvesting practices ممارسات الحصاد

يجب ان تكون الاضرار التي تسببها ممارسات الحصاد على المحصول أقل ما يمكن. ان تقطيع أو حصاد وتداول المحصول بعناية كافية سيؤدي الى تقليل الفاقد من المحصول .

اجمع بعناية لتفادي الاضرار: Pick carefully to avoid damage:



في بعض المحاصيل توجد نقطه طبيعية تتكون عند اتصال عنق الثمرة بفرع النبات وذلك عندما يصل المحصول الى اكتمال النمو والصلاحية للحصاد. يجب على عمال الجمع ان يمسكوا المحصول باحكام وبغير عنف مع الشد لاعلى كما هو موضح ادناه. ان لبس القفازات القطنيه وتقليم الاظافر وخلع الخلى مثل الخواتم وسلاسل معصم اليد حيث ان ذلك يمكن ان يساعد على تقليل الفاقد أثناء الحصاد.



Source: FAO. 1989. Prevention of Post-Harvest Food Losses: Fruits, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

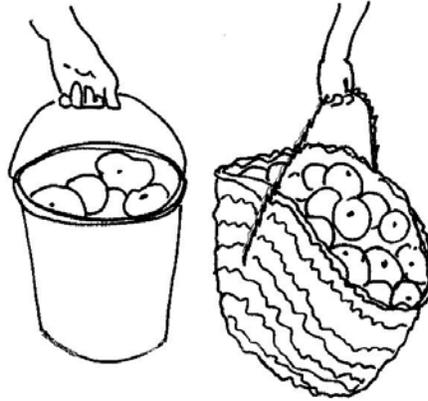
إذا كانت كمية محصول الخضر المراد حصادها قليلة بغرض الاستخدام المنزلى أو للبيع فى مكان قريب أو سوق الفلاحين فإنه يمكن استخدام جردل صغير مملوء بالماء البارد لیساعد على تبريد المحصول ويمكن استخدام هذا الجردل مباشرة فى الحقل مع كل مجموعة من المحصول. ان تبريد المحصول عند الحصاد سيساعد على المحافظة على الجودة ويمنع ذبول المحصول



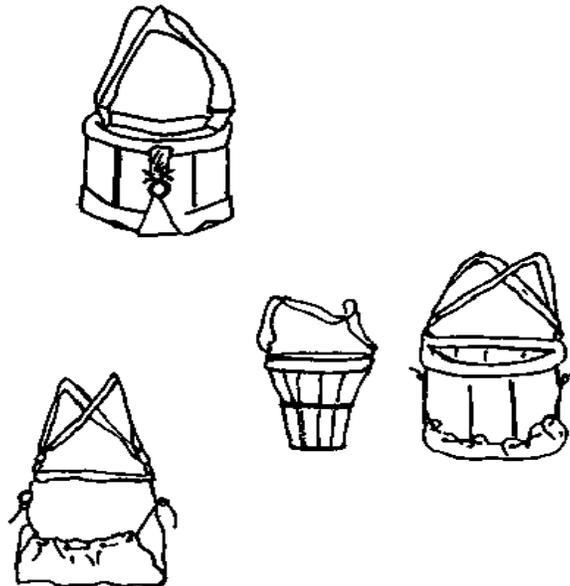
Source: Minnich, J. 1983. Gardening for Maximum Nutrition. Emmaus, Pa: Rodale Press.

عبوات الحصاد Harvesting containers

ان عبوات الحصاد مثل السلال والاكياس والجرادل. وان الجرادل لأفضل من السلال في حماية المحصول حيث انها لا تنهار ولا تضغط على المحصول.



ان عبوات الحصاد هذه يمكن عملها بعمل اكياس مفتوحة من الناحيتين أو باضافة نسيج أو قماش للقاعدة المفتوحة للسلال الجاهزة الصنع أو تزويد الاكياس بحزام قابل للتعديل أو ببساطه عن طريق اضافة أشرطه أو حملات للسلال الصغيرة.

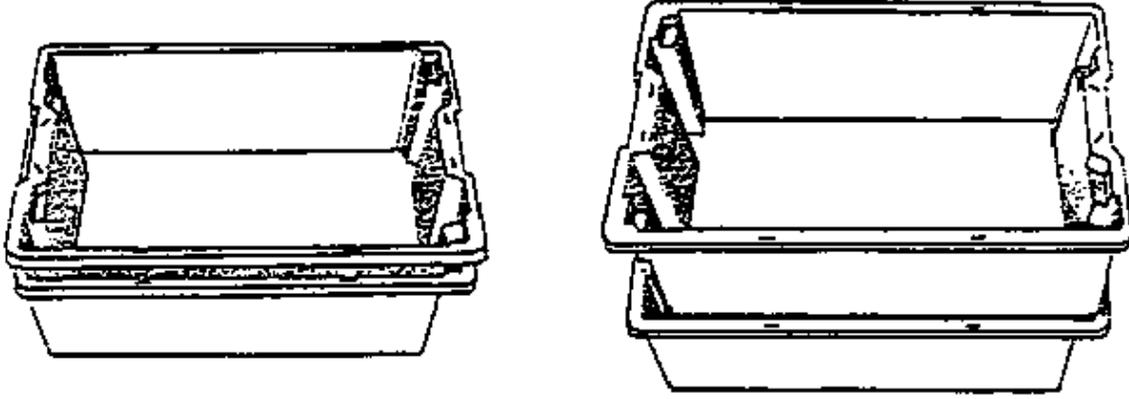


Source: Friend Manufacturing Corporation, Prospect Street, P.O. Box 385, Gasport, New York 14067

ان الصناديق البلاستيك تعتبر مرتفعة الثمن نسبيا الا انها تتحمل التداول ويعاد استخدامها وهي سهلة التنظيف وعندما تكون مملوءة بالمحصول يمكن رصها اذا تم توجيه كل صندوق عكس اتجاه الصندوق اسفله) عندما تكون الصناديق فارغة فانها ترص جميعا في نفس الاتجاه فتدخل في بعضها لتقليل الحيز الذي تشغله اثناء نقلها أو تخزينها فارغة).

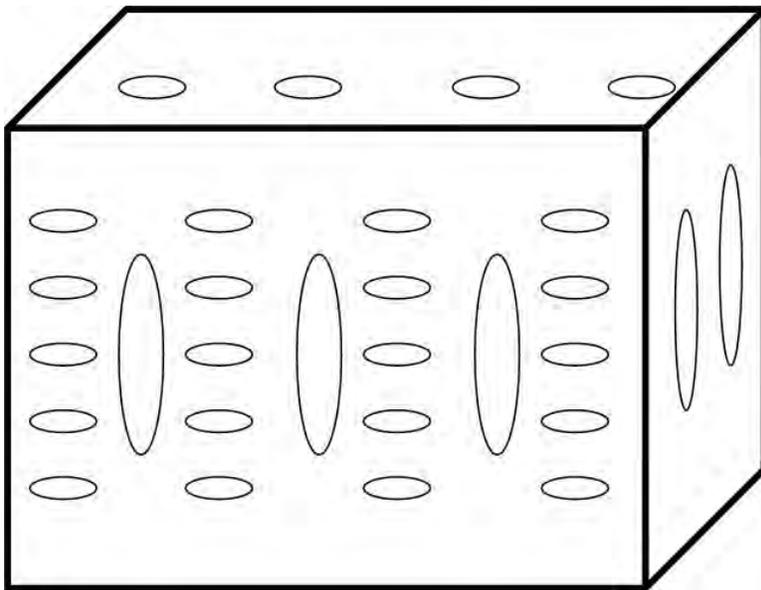
صناديق بلاستيك سهلة الرص وتستخدم لمرات عديدة

Stackable, reusable plastic crates:



Source: FAO. 1989. Prevention of Post-Harvest Food Losses: Fruits, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

اذا كانت الصناديق البلاستيك جيدة التهوية في جوانبها و/أو القاعه فانه يمكن استخدامها ايضا لغسيل و/أو تبريد المحصول بعد الحصاد. انظر باب 3، 4، لمزيد من التفاصيل.



أدوات الجمع Harvesting tools

بعض الثمار تتطلب قصفها أو قطعها من النبات الام. يجب ان تكون السكاكين أو القاطفات مشحونة وحادة. ويجب قطع اعناق الثمار أو السوق الخشبية أو الدواير المتصلة بهذه الثمار بأقل بروز ممكن حتى لا تؤدي هذه الاجزاء الى الاضرار بالثمار المجاورة أثناء عملية النقل.



يمكن استخدام مقصات التقليم في حصاد الثمار وبعض الخضر وأزهار القطف . وتوجد من هذه المقصات أنواع كثيرة منها ما يمسك باليد أو يثبت على حامل (قضيب أو عصى طويلة) وكذلك المقصات تقوم بالقطع والامسك باعناق الثمار أو المحصول ويساعد ذلك على ان يقوم العامل بالحصاد دون استخدام سلة لاستقبال الثمار أو اسقاط الثمار على الارض.

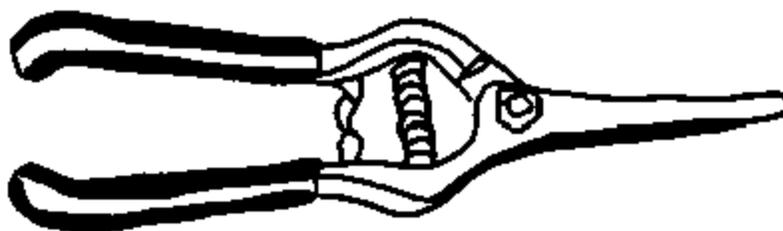
مقص حصاد باسلحة مستقيمة يستخدم مع الثمار والازهار

Straight bladed hand shears for fruits and flowers:

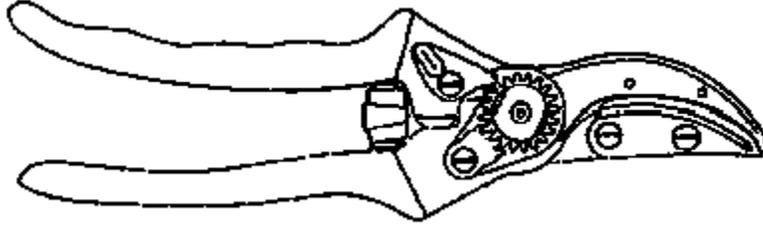


مقص بسلاح رفيع منحنى يستخدم مع العنب والثمار

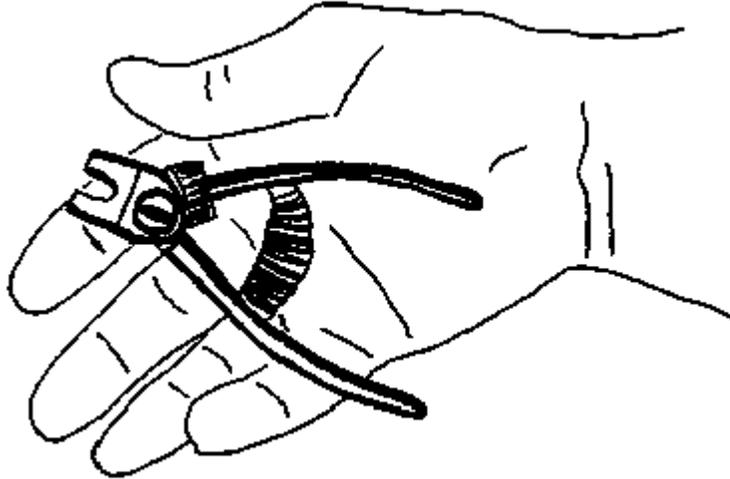
Thin curved blade for grapes and fruits:



مقص جمع وامساك بالمحصول: Cut and hold hand shears:

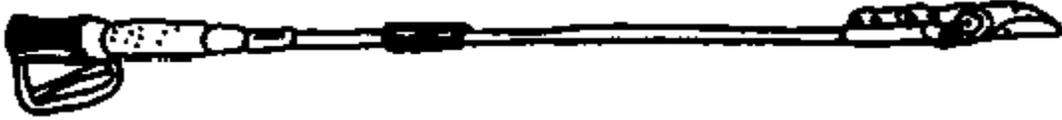


قاطفة ثمار الموالح: Clipper for citrus fruits:



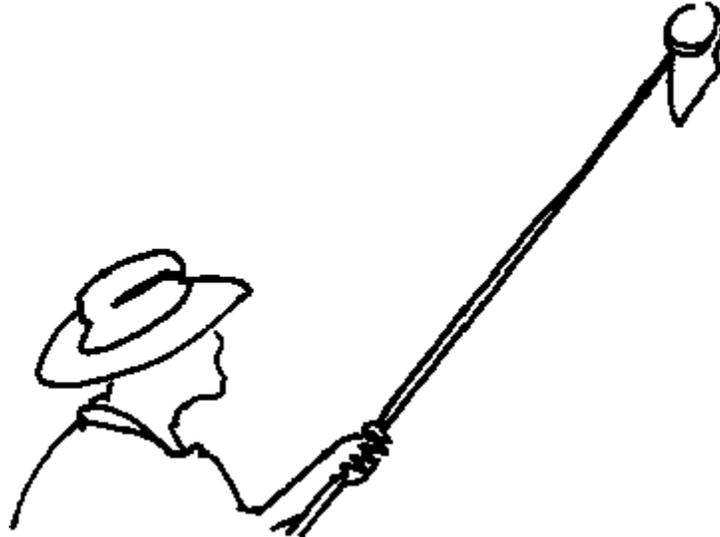
مقص جمع أو امسك محمل على قضيب أو عصى طويلة

Pole mounted cut and hold picking shears:



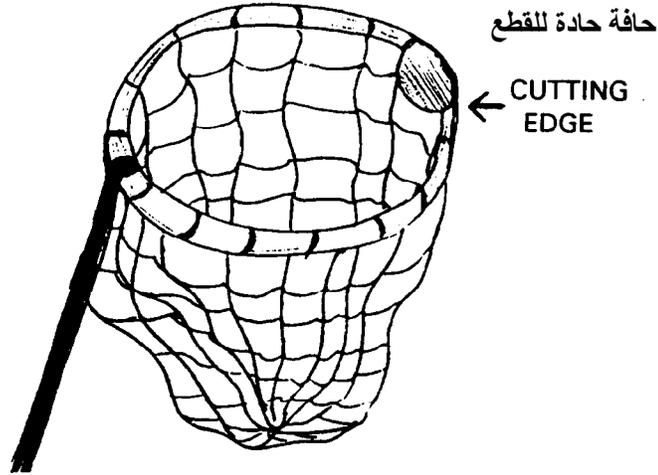
ان استخدام مقصات الحصاد المحملة على قضيب أو عصى طويلة يساعد على جمع الثمار العالية و التي يصعب الوصول اليها مثل المانجو والافوكادو. يجب ان تكون اسلحة هذه المقصات حادة وان تكون سلة استقبال الثمار صغيرة في الحجم مع ملاحظة ان زاوية الحد القاطع وكذلك شكل سلة الاستقبال يمكن ان تؤثر على جودة الثمار المقطوفة. ولذلك يجب اختبار الانواع الجديدة من هذه الادوات قبل التوصية باستخدامها.

أستخدام قضيب أو عصى طويلة للجمع Using a picking pole

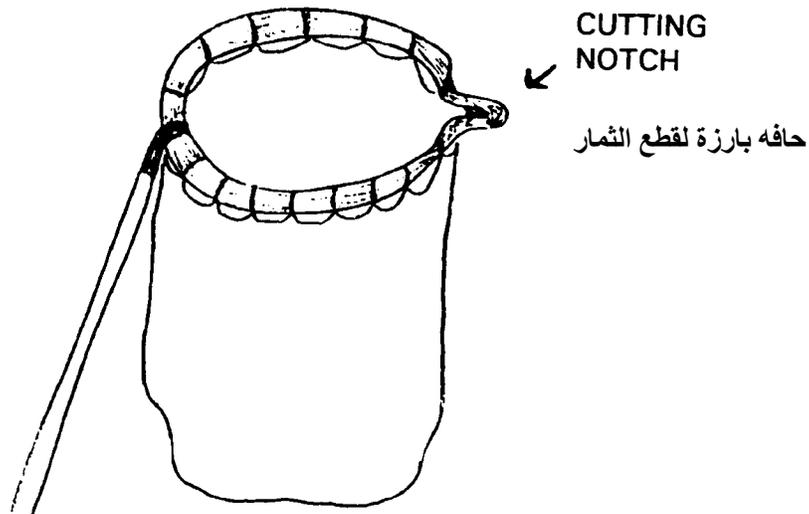


ويمكن تصنيع القاطفات يدويا بواسطة المزارع أو شراؤها جاهزة من محلات الادوات الزراعية. والنماذج المعروضة في الشكل التالي توضح بعض انواع سلال استقبال الثمار المصنوعة من الخيوط المتينة (شبكة) أو القماش السميك ويمكن عمل الفتحة (الطوق) وكذلك الحافة الحادة للقطع من الواح معدنية مناسبة أو معاد تشغيلها أو مواشير من الصلب حسب المتاح وسعر التكلفة.

Hand woven collection bag سلة استقبال ثمار منسوجة يدويا



Canvas collection sack سلة من القماش السميك لاستقبال الثمار



تصل أشجار الفاكهة أحيانا الى ارتفاعات طويلة مما يؤدي الى تعرض الثمار عند سقوطها على الارض الى حدوث كدمات شديدة لهذه الثمار واذا تعاون اثنان من عمال القطف للعمل معا يمكن لاحدهما ان يقطع الثمار من الشجرة ويستخدم الاخر جوال أو قماش كمصيدة لتقليل قوة اصطدام الثمار بالارض. ويدعم هذا العامل القماشة المستخدمة لاستقبال الثمار بيديه واحدى قدميه فيستقبل الثمار الساقطة ثم يخفض الطرف البعيد للقماشة المستقبلة مما يؤدي الى انحدار الثمار بشكل آمن الى الارض.



Source: FAO. 1989. Prevention of Post-Harvest Food Losses: Fruits, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

على العكس من محاصيل النقل الأخرى نجد أن ثمار الفستق لا يجب فصلها بالهز وإساقطها على الأرض أثناء الحصاد ويرجع ذلك إلى طبيعة غلافها المفتوح وارتفاع مستوى الرطوبة بها. ونظام الحصاد الموضح أدناه يمكن أن يستخدم مع كل من الفستق والزيتون وبتائج جيدة. وفي هذه الحالة يتم فرش رقائق من البلاستيك أو أقمشة سميكة تحت الشجرة المزمع حصادها ويتم هز الأشجار ميكانيكياً أو إسقاط الثمار يدوياً. وفي الشكل الموضح أدناه يقوم اثنان من العمال بلم القماش المفروشة الموجود عليها المحصول .

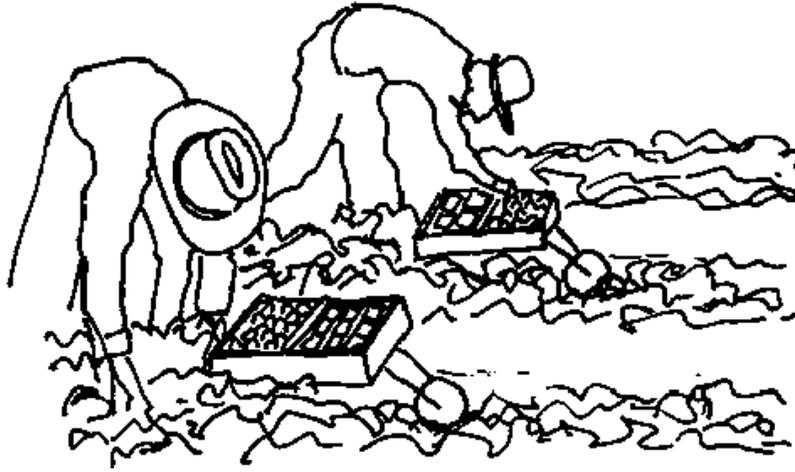


التعبئة فى الحقل Field packing

عند تعبئة المحاصيل فى الحقل يقوم عامل الحصاد بحصاد المحصول وتعبئته مباشرة وباقل قدر من التداول ويلاحظ ان الفراولة من المحاصيل التى يتم تعبئتها عادة فى الحقل حيث ان اقل قدر من التداول قد يعرض هذه الثمار الرقيقة الى الضرر. عندما يتم تعبئة الخس فى الحقل يتم الابقاء على عدة أوراق خارجية على رأس الخس لأنها تساعد على حمايتها أثناء النقل.

ان استخدام عربة صغيرة يمكن ان يقلل من انحناء والرفع الذى يقوم به العامل خلال عملية الحصاد وتحتوى العربة الموضحة ادناه على عجلة فردية فى المقدمة ويمكن دفع العربة خلال الخط وامام القائم بالجمع..

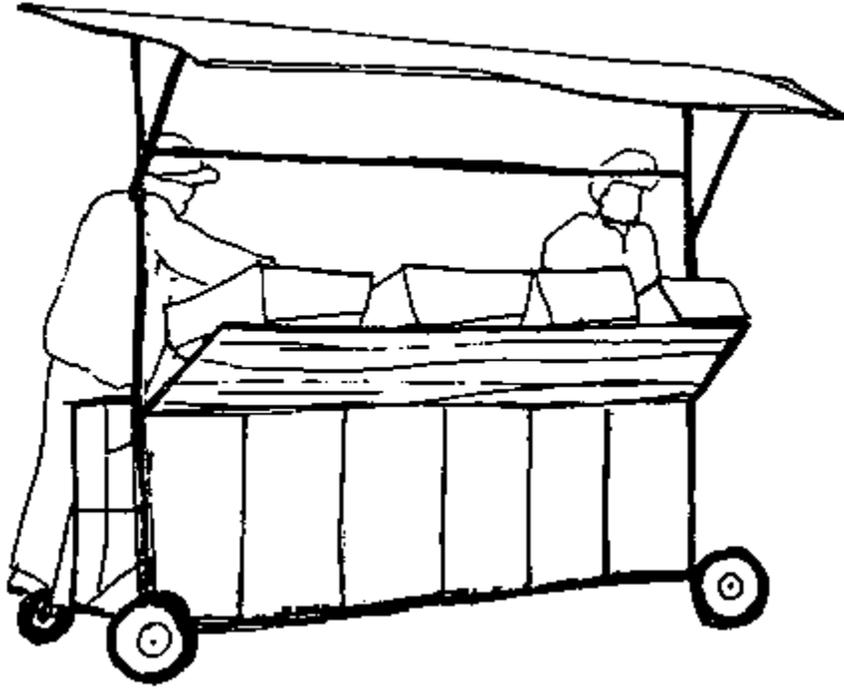
تعبئة الفراولة فى الحقل: Field packing strawberries:



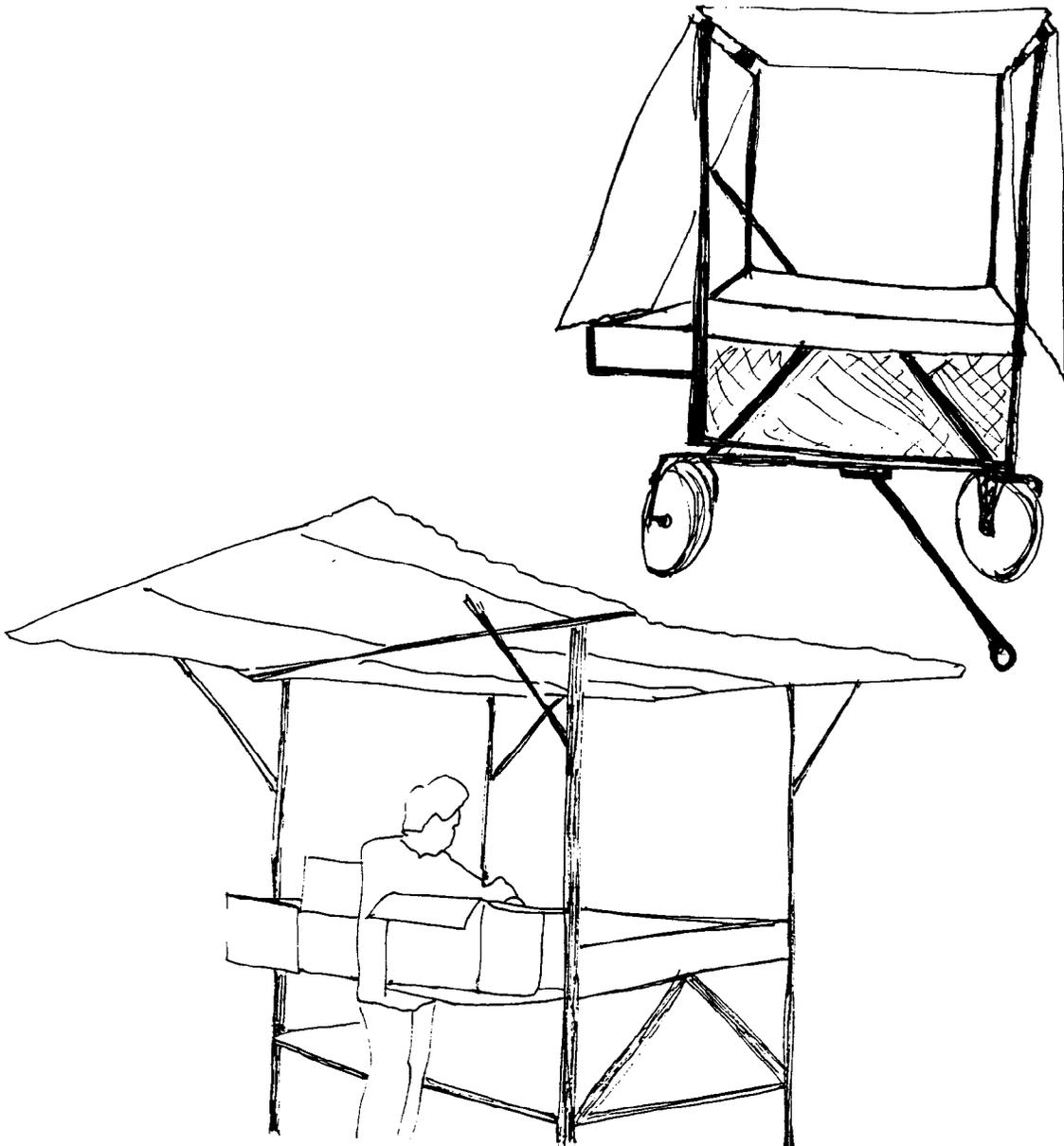
تعبئة الخس فى الحقل: Field packing lettuce:



النموذج التالي يوضح وسيلة تساعد عمال الحصاد وهي عبارة عن عربة متحركة موجود بها رف لوضع الصناديق ومظلة عريضة لتوفير الظل . وتصمم هذه العربة الصغيرة بحيث يتم دفعها يدويا على حافة الحقل أو البستان حيث تتم عملية الجمع. وقد استخدمت هذه العربة في التعبئة الحقلية للعنب والثمار الصغيرة وبعض محاصيل الخضر ذات المواصفات الخاصة.

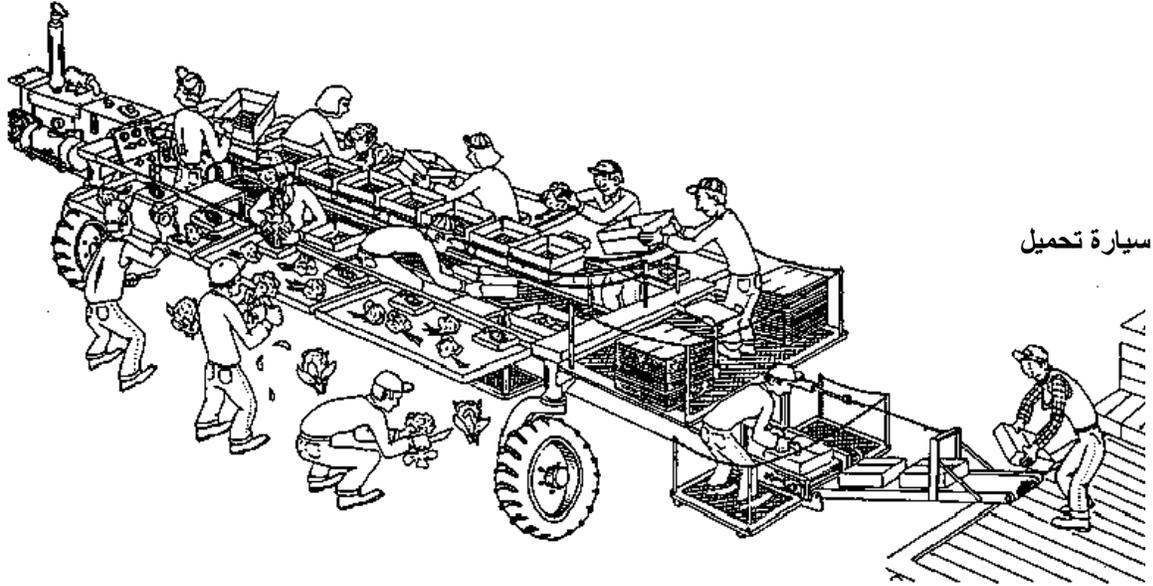


النموذج التالي يوضح عربة أكبر تناسب التعبئة في الحقل وهي مصممة لكي يتم جرها بواسطة جرار الى داخل الحقل عند حصاد المحصول ويستخدم هذا النموذج في التعبئة في الحقل لكثير من المحاصيل . ويمكن تقفيل سقفها الى اسفل لتسهيل عملية نقلها وعند فتح السقف فانه يوفر مساحة ظل كبيرة للقائمين بالتعبئة وتظليل المحصول نفسه. ويمكن تعديل تصميم هذا النموذج بما يتناسب مع المحاصيل المختلفة وحجم العمليات المختلفة.



وهناك نموذج اخر للتعبئة فى الحقل وهو عبارة عن وحدة ذاتية الحركة تمكن العمال من قطع وتهذيب وربط أو لف وتعبئة المحصول فى الحقل مما يوفر استخدام وتشغيل محطة تعبئة مكلفة. وفى الشكل الموضح ادناه نلاحظ تحرك سيارة ذات طبلية مكشوفة تسير بمحاذاة وحدة التعبئة فى الحقل حيث يتم تحميل المحصول المعبأ على هذه السيارة استعدادا لنقله .

نظام التعبئة الحقلية ذاتى الحركة SELF PROPELLED FIELD PACK SYSTEM



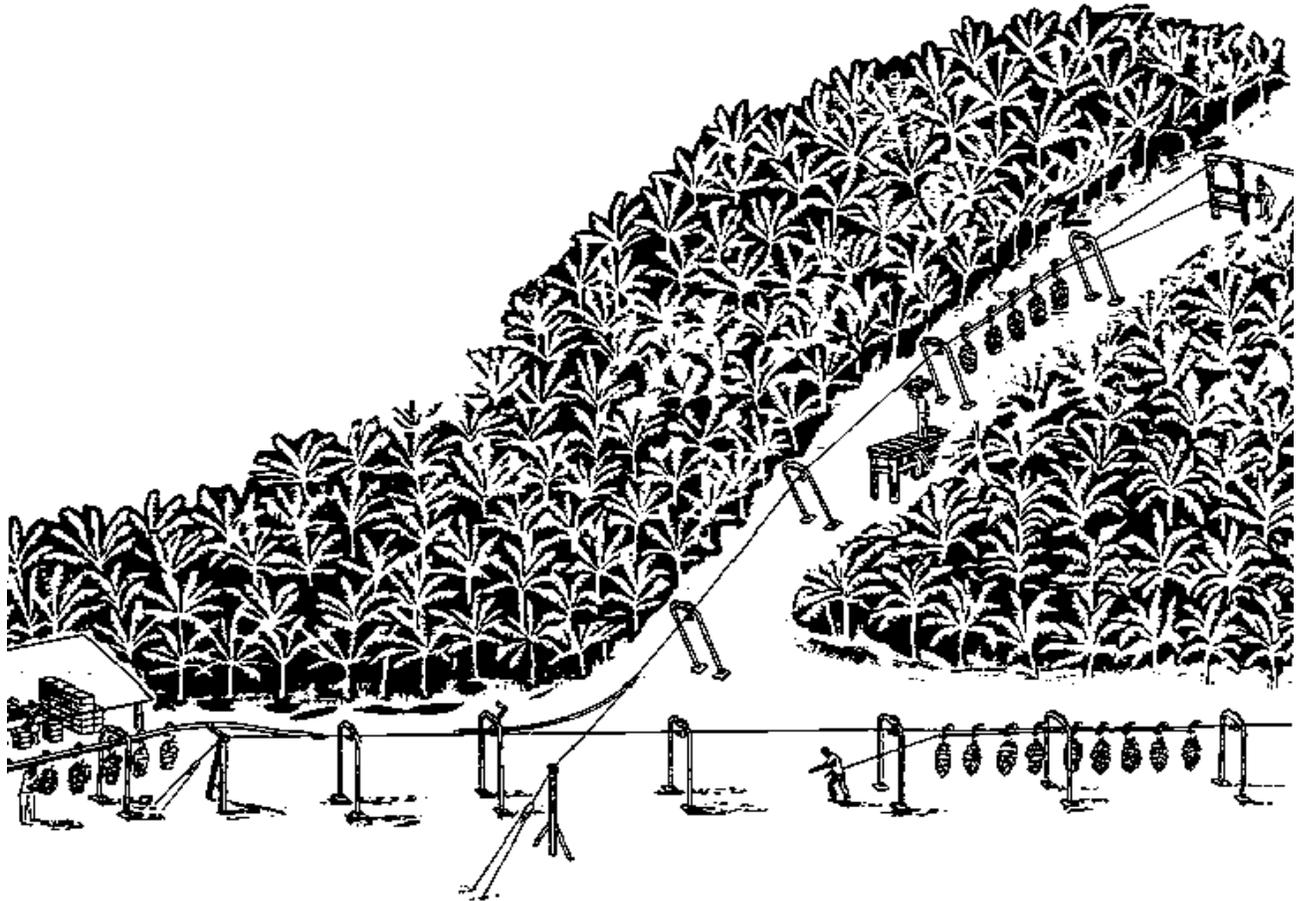
اختيارات: OPTIONS:

- عدد اماكن العمال فى كل جانب
- المسافة بين الخطوط
- ارتفاعها عن مستوى الارض (ارتفاعها عن المحصول)
- يمكن ان يتم الجمع من الامام أو الخلف أو الاثنين معا.

Source: Highlander Ramsay Welding Machine Promotional Brochure. 1993.

النقل الى محطات التعبئة Transport to the packinghouse

عندما يتم حصاد المحاصيل في أماكن تبعد عن محطات التعبئة فلا بد من نقل المحصول الى هذه المحطات وقبل تعبئته. ان نظام نقل الموز باكابلات التي تعمل بالجابضية والموضح ادناه تعطي نموذجا لكيفية تقليل عمليات التداول اثناء تجهيز المحصول للتسويق. يتم نقل الموز الذي تم حصاده الى أماكن تشوين موجودة على طول خط السيور الناقله ثم يتم نقل الموز وتثبيته في خطاطيف متصله بكابلات النقل. ويمكن التحكم في سرعة النقل بواسطة العمال الذين يوجهون المحصول الى محطة التعبئة في الوادي اسفل المزرعة.



Source: NIAE. 1977. Banana Conveyor. Tropical Agricultural Engineering Information O.D. Bulletin No. 7. National Institute of Agricultural Engineering, Silsoe, Bedfordshire, England. 15 pp.

الباب الثانى: العلاج التجفيفي للمحاصيل الجذرية والدرنية والابصال

Curing root, tuber and bulb crops

ان العلاج التجفيفي للمحاصيل الدرنية مثل البطاطا والبطاطس والكاسافا واليام يعتبر من أهم الممارسات اذا كانت المحاصيل سيتم تخزينها لاي فترة من الزمن ويتم اجراء العلاج التجفيفي بحفظ المحصول على درجة الحرارة العالية ورطوبة نسبية مرتفعة لعدة أيام حيث تلتئم الجروح الناتجة من الحصاد وتتكون طبقات جديدة من الخلايا لحماية المحصول وبالرغم من ان العلاج التجفيفي قد يكون مكلف في البداية الا ان تأثيره في اطالة فترة التخزين يجعل هذه الممارسة مجدية اقتصاديا .
وتختلف الظروف المثلى للعلاج التجفيفي باختلاف المحاصيل كما هو موضح فى الجدول التالى

The best conditions for curing vary among crops as shown in the following table:

عدد الايام Days	الرطوبة النسبية Relative Humidity	درجة الحرارة Temperature		المحصول Commodity
	(%)	°F	°C	
10 – 5	95 – 90	68 – 59	20-15	البطاطس Potato
7 - 4	90 – 85	90 – 86	32-30	البطاطا Sweet Potato
4 – 1	100 – 90	104 – 90	40 – 32	اليام Yam
5 - 2	95 - 90	104 - 86	40 - 30	الكاسافا Cassava

وعند استخدام العلاج التجفيفي مع البصل والثوم والابصال المزهرة كممارسة بعد الحصاد مباشرة فان ذلك يعنى توفير الظروف التى تسمح بجفاف الطبقات الخارجية للقشرة واعناق الابصال وذلك قبل التداول والتخزين واذا سمحت الظروف المحلية فيمكن جمع هذه المحاصيل ووضعها فى صفوف وتركها فى الحقل لتجف خلال خمسة الى عشرة أيام ويمكن ترتيب القمم الجافة لهذه الابصال الى أعلى حتى تغطى وتظل الابصال أثناء عملية العلاج التجفيفي وذلك لحماية المحصول من الحرارة الزائدة ولفحة الشمس. وفى حالة استخدام الهواء الساخن المدفوع جبريا فى العلاج التجفيفي فى البصل أو الابصال الاخرى فانه يوصى باجراء هذه العملية لمدة يوم أو أقل على درجة حرارة من 35- 45م ورطوبة نسبية من 60 – 75% وتقوم الطبقات الجافة فى قشرة الابصال بحماية المحصول من المزيد من فقد الماء أثناء التخزين.

العلاج التجفيفى فى الحقل Field curing

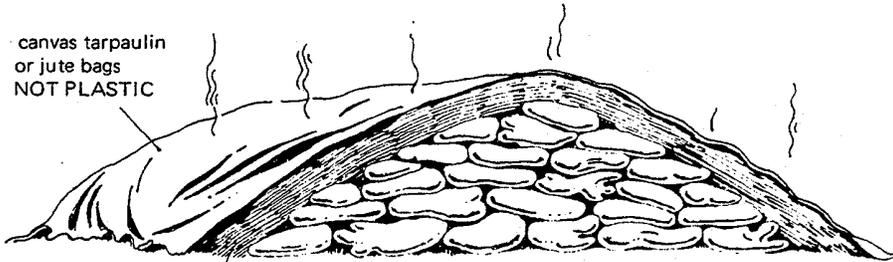
يمكن اجراء العلاج التجفيفى على محصول اليام والمحاصيل الجذرية الاستوائية الاخرى والمحاصيل الدرنية فى الحقل اذا تم عمل كومه منها فى مكان مظلل الى حد ما ويجب تغطية المحصول بالحشائش أو بعروش النباتات أو القش ثم يوضع على الكومة غطاء من المشمع أو الحصير أو الجوت ، ونظرا لان العلاج التجفيفى يحتاج الى حرارة عالية ورطوبة نسبية عالية فان هذه الطريقة فى التغطية ستحافظ على الحرارة والرطوبة الناتجة من المحصول نفسه بما يحقق الظروف المناسبة للعلاج التجفيفى ويترك هذا الكوم لمدة 4 أيام .

رسم تخطيطى لمنظور قطاع فى نظام تكويم وتغطية محصول اليام أثناء العلاج التجفيفى

Cut-away view of yam curing

غطاء مشمع أو الجوت
وليس من البلاستيك

f yam curing



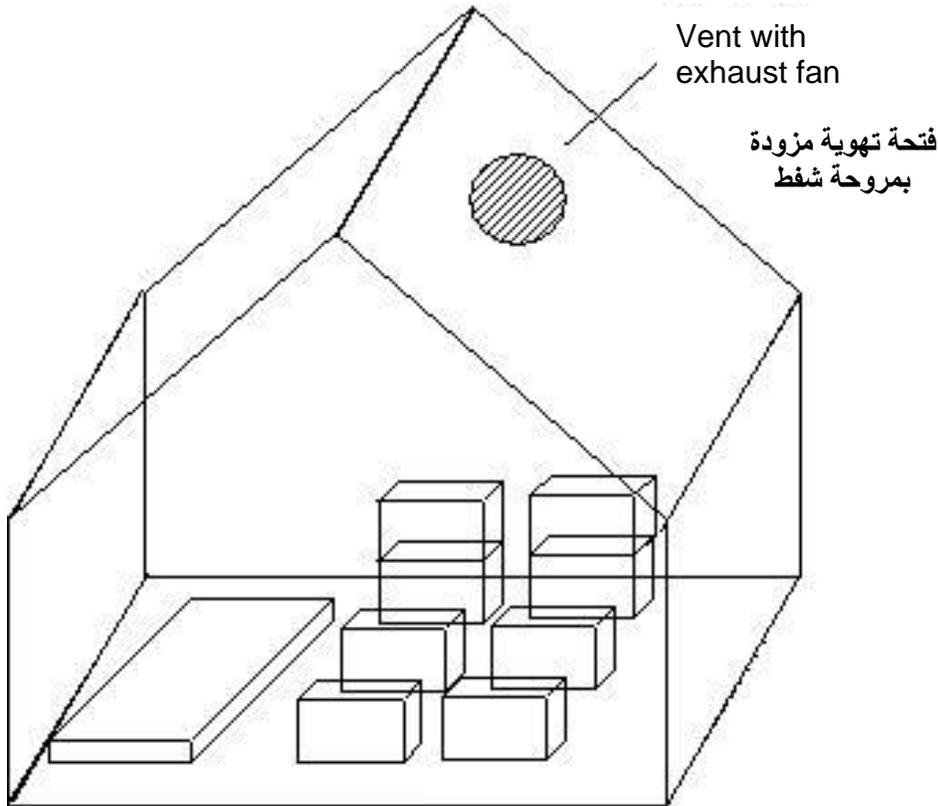
At least 6" (15 cm) depth of cut grass placed on top of yams.

Source: Wilson, J. No date. Careful Storage of Yams: Some Basic Principles to Reduce Losses. London: Commonwealth Secretariat/International Institute of Tropical Agriculture. (IITA, Ibadan, Nigeria.)

يمكن اجراء العلاج التجفيفي للبصل والثوم فى الحقل فى المناطق التى يتوافق فيها موسم الحصاد مع ظروف جوية جافة، ويمكن اجراء العلاج التجفيفي اما برص المحصول فى صفوف مباشرة دون تعبئة أو بعد تعبئته فى عبوات كبيرة من الجوت أو عبوات شبكية ويمكن ترك المحصول فى الحقل لمدة 5 ايام ويتم الكشف وفحص المحصول يوميا حتى نتأكد من جفاف القشرة الخارجية وجفاف اعناق الابصال ، وقد تمتد فترة العلاج التجفيفي الى 10 ايام حسب الظروف الجوية.

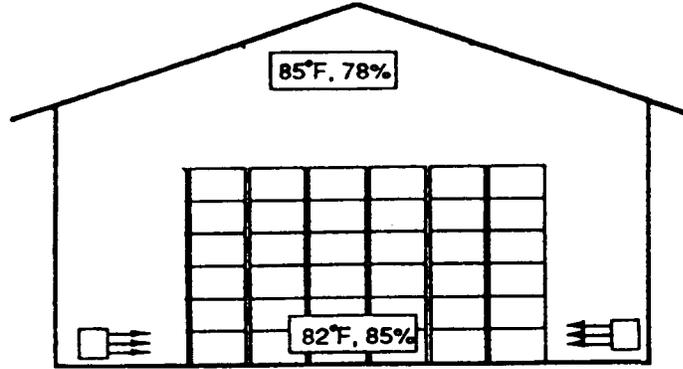
ويمكن ان يدعم العلاج التجفيفي باستخدام مظلات أو تعريشات مهواه فى المناطق التى يكون فيها الاشعاع الشمسى و/أو الرطوبة النسبية أعلى من اللازم أو ان حركة الهواء الطبيعية فى هذه المنطقة منخفضة والمحصول المعبأ فى أجولة يمكن ان يتم رصه فى الظل على مشمعات أو بوضع تحت تعريشه مفتوحه الجوانب مع وجود مروحة سقف أو أكثر كما ان وجود فتحة تهوية فى السقف تساعد على تقليب الهواء.

Curing assisted by shade and ventilation: العلاج التجفيفي مدعم بالتظليل والتهوية

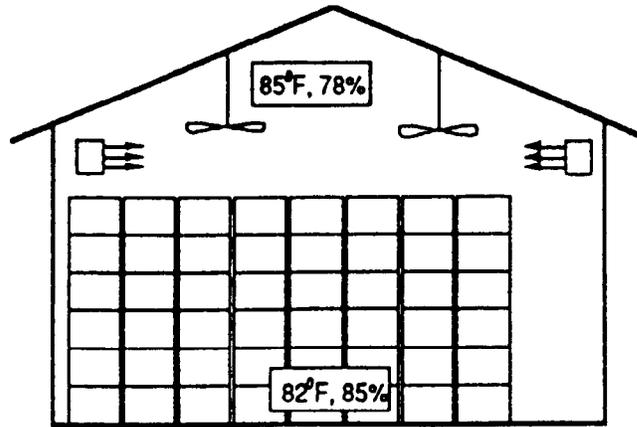


العلاج التجفيفي باستخدام الهواء المسخن Curing with heated air

يتم الحصول على أفضل توزيع متجانس للحرارة اذا تم ادخال الهواء المسخن قرب أرضية مبنى العلاج التجفيفي. يمكن ان توضع السخانات على ارضية غرفة العلاج التجفيفي قريبة من العبوات التي بها المحصول أو تسخين الهواء خارج الغرفة ثم ادخاله بعد ذلك الى داخل الغرفة ، يمكن رفع الرطوبة النسبية عن طريق اضافة الماء الى الارضية أو باستخدام نظام التبريد بالتبخير في العنبر بدون استخدام هواء من الخارج .



اذا كان وضع السخانات قريبا من سقف العنبر فيجب استخدام مراوح سقف لتساعد على اعادة توزيع الحرارة الى اسفل العنبر والى المحصول ويجب رص العبوات بحيث يكون بين كل رصة والاخرى مسافة ما بين 10 - 15 سم (4 - 6 بوصة) لضمان التهوية الجيدة وتوزيع الهواء الساخن بين الصفوف.

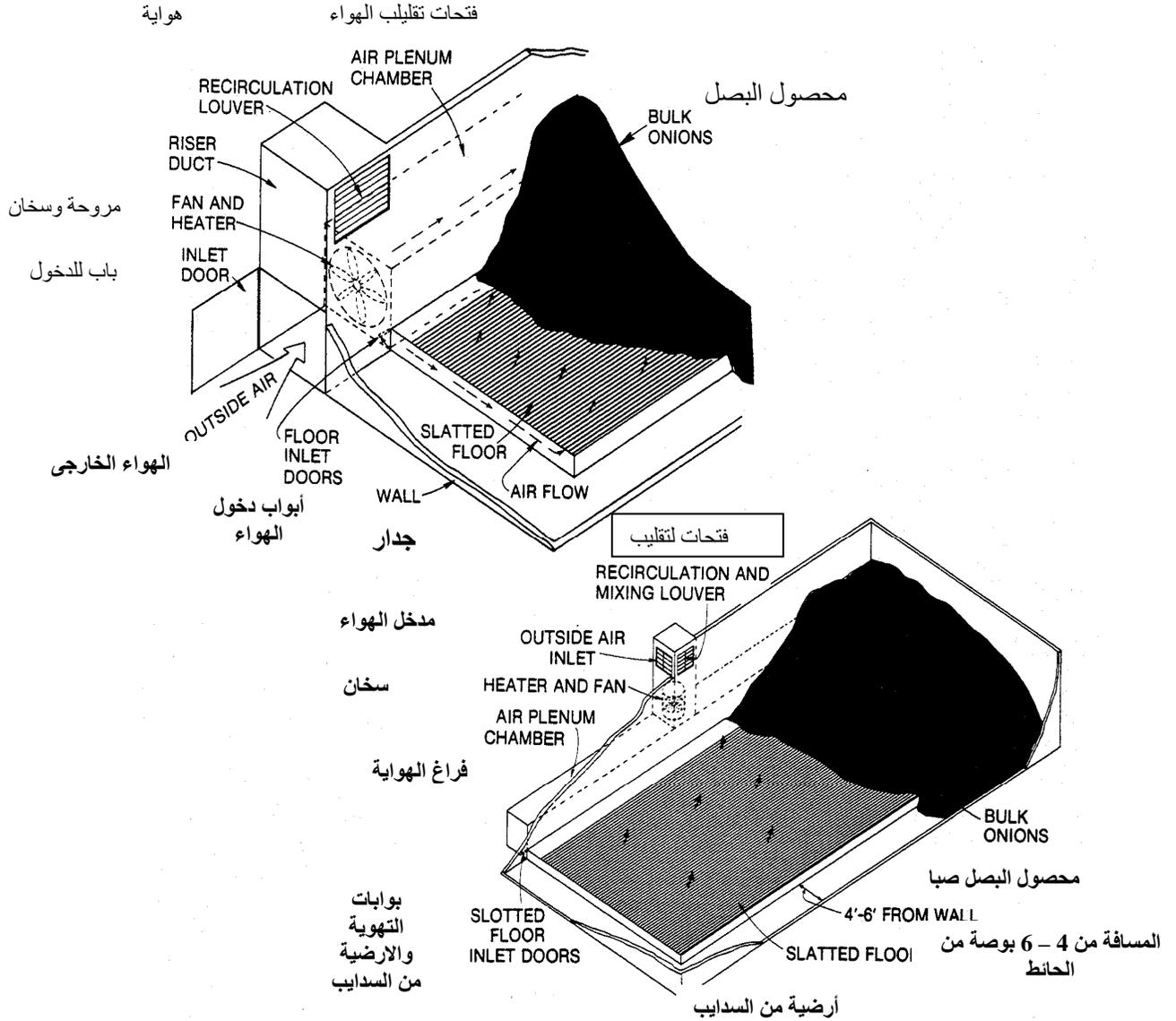


Source: Thompson, J. & Scheuerman, R.W. 1993. Curing and Storing California Sweetpotatoes. Merced County Cooperative Extension, Merced, California

نظام العلاج التجفيفي للبصل صبا (بدون تعبئة) Bulk systems for curing onions

يتطلب نظام العلاج التجفيفي صبا لمحصول بدون تعبئة وجود مروحة ووحدة تسخين هواء وأرضية من السدايب (بها فراغات) ويوضح الشكل التالي كيف يتم ادخال الهواء وطريقة تسخينه وتوزيعه خلال محصول البصل الصب في غرفة العلاج التجفيفي ويعاد توزيع الهواء الساخن عن طريق فتحه بالقرب من السقف.

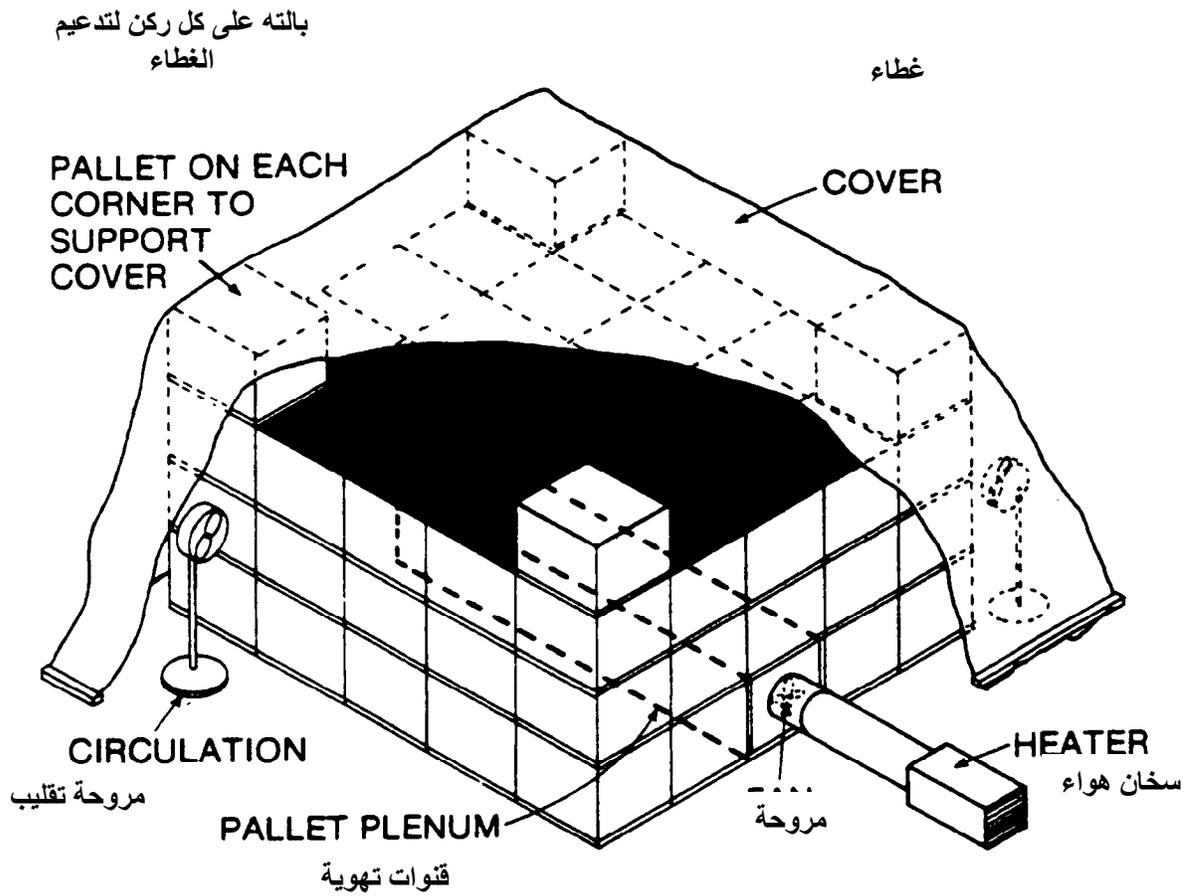
وعند استخدام الهواء المسخن يسهل الوصول الى درجة تجفيف أكثر من اللازم لقسرة الابصال الخارجية مما يقلل حمايتها للطبقات المتشحمة أسفلها وسهولة تعرضها للجفاف ولذلك يجب ان يتم فحص البصل بطريقة منتظمة أثناء العلاج التجفيفي لتلافي التجفيف الزائد للقسرة الخارجية.



Source: Davis, H.R et al. No date. Storage Recommendations for Northern Grown Onions. Information Bulletin 148. Ithaca, NY: Cornell University Extension.

العلاج التجفيفي في الظروف الطارئة

إذا كانت الظروف السائدة في الحقل لا تسمح بإجراء العلاج التجفيفي لوجود مطر أو وجود ماء في الحقل أو إن عناصر العلاج التجفيفي غير متاحة أو غير صالحة للاستخدام لذلك يتم عمل خيمة مؤقتة لإجراء هذه العملية وفي الشكل التالي يتم عمل الخيمة من مشمع كبير ، يتم دفع الهواء المسخن إلى المنطقة المفرغة في وسط رصة عبوات المحصول وتستخدم عدة مراوح لتوزيع وتحريك الهواء الدافئ خلال محصول البصل أثناء إجراء العلاج التجفيفي عليه.



Source: Davis, H.R. et al. (No date). Storage Recommendations for Northern Grown Onions. Information Bulletin 148, Ithaca, New York Cornell University Extension.

Packinghouse Operations

الباب الثالث : عمليات بيوت التعبئة

قد تكون عمليات محطة التعبئة بسيطه وتقتصر على نقل المحصول من عبوة الحقل الى عبوة الشحن أو قد تشمل على العديد من ممارسات التداول من تنظيف وتشميع وتحجيم الى تدرج الجودة والفرز حسب اللون. ويعتبر توفير التظليل خلال عمليات التعبئة من الامور الهامة جدا ويمكن توفير التظليل باستخدام سعف النخيل أو الشبك البلاستيك أو قماش المشمع حيث تعلق على اعمدة مؤقتة أو مبنى دائم وعند تحديد موقع محطة التعبئة لابد من الأخذ في الاعتبار توفير طريق مناسب يوصل الى المزرعة والى اماكن التسويق (من والى المحطة) مع ضرورة توفير مسافات مناسبة لحركة وسائل النقل فى الدخول والخروج من المحطة وتوفير اماكن لمرور العمال بطريقة سهلة وآمنة. (Proctor, 1985)

فى ابسط صور محطات التعبئة يتم استلام المحصول فى عبوات الجمع بعد الحصاد مباشرة ويوجه مباشرة الى عمال التعبئة الذين يقومون بالفرز والتدرج الحجمى وتعبئة المحصول فى عبوات النقل المناسبة وفى هذه الحالة يجب ان يكون كل عامل ملما بالمتطلبات الخاصة بعبوات المحصول ودرجات الجودة والحجم ونظم التعبئة.

ويتزايد حجم ودرجة التعقيد فى محطة التعبئة لابد من اضافة عمليات اضافية وتدريب العمال على مهام خاصة.

التفريغ Dumping

لابد من نقل المحصول بطريقة ما من صناديق الحقل أو صناديق الحصاد ونقله خلال محطة التعبئة وتعرف هذه الخطوة بالتفريغ أو Dumping ويجب ان يتم ذلك بعناية ودقة سواء كان التفريغ فى وجود الماء أو تفريغ جاف. ان التفريغ فى وجود الماء يمكن ان يقلل من الكدمات والاحتكاكات فى الثمار وذلك باستخدام ماء متحرك معامل بالكلورين (100 – 150 جزء فى المليون) بهدف حمل المحصول الرهيف وفى حالة استخدام التفريغ الجاف يجب استخدام مستقبلات مائلة ومبطنه أو استخدام سيور ناقلة يمكنها تقليل الاضرار فى المحصول.

الفرز المبدئى Pre-sorting

يتم اعادة الفرز المبدئى للمحصول لاستبعاد الاجزاء المصابة أو المتعفنه أو المعيبه (فرزه) وذلك قبل التبريد المبدئى أو اية عمليات تداول ويوفر الفرز المبدئى الطاقة التى كانت ستبدل على ثمار الفرزة التى سيتم استبعادها ولن تدخل فى عمليات التداول كما ان استبعاد اجزاء المحصول المصابة بالامراض سيققل من انتشار العدوى الى باقى المحصول وخاصة فى حالة عدم استخدام مبيدات الافات بعد الحصاد.

التنظيف Cleaning

في بعض انواع الثمار مثل الكيوى والافوكادو فان استخدام فرش جافة يكون كافيا لتنظيف المحصول أما الثمار الاخرى مثل الموز والجزر فانها تتطلب عملية الغسيل وان اختيار استخدام الفرش و/أو الغسيل سوف يعتمد على كل من نوع الثمار ونوع العدوى أو التلوث.

- محاصيل يتم غسلها قبل التبريد المبدئي والتعبئة: الطماطم والخيار والمحاصيل الورقية.
- محاصيل يتم غسلها بهدف التخلص من السائل اللبني وتقليل التبقعات: المانجو والموز.
- محاصيل يتم غسلها بعد التخزين: البطاطا والبطاطس والجزر
- محاصيل يكتفى فيها باستخدام الفرش الجافة بعد اجراء العلاج التجفيفى والتخزين: البصل والثوم أو بعد التخزين: ثمار الكيوى
- محاصيل لا يجب غسلها : الفاصوليا الخضراء والمقات والكرنب والياميا والبسلة والفلفل والكوسة الصيفى.

ان عمليات النظافة والتطهير ضرورية جدا فيما يتعلق بالتحكم فى انتشار الامراض من منتج لآخر وتقليل تزايد الجراثيم فى ماء الغسيل أو فى هواء محطة التعبئة وتستخدم المعاملات بالكلورين (100 – 150 جزء فى المليون كلورين) فى ماء الغسيل لمقاومة تزايد المسببات المرضيه أثناء عمليات التعبئة (Moline, 1984). وتوجد اختلافات فى قوة التركيبات التجارية لمحاليل الكلورين فى الدول المختلفة ولكن القاعدة الاساسية هى استخدام 1 – 2 مل من محلول الكلورين لكل لتر من الماء (1 – 2 أوقيه من محلول الكلورين التجارى لكل 8 جالون من الماء النظيف) ويمكن تنظيف الجدران والارضيات ومعدات محطة التعبئة باستخدام مركبات الامونيوم الموضح على بطاقتها انها مأمونة (safe) لاستخدامها مع اجهزة التصنيع الغذائى (Kupferman, 1990).

التشميع Waxing

من الشائع استخدام التشميع مع ثمار الخضر غير مكتملة التكوين مثل الخيار والكوسة الصيفى أو ثمار الخضر مكتملة التكوين مثل الباذنجان والفلفل والطماطم أو ثمار الفاكهة مثل التفاح والخوخ. وتستخدم الشموع الصالحة للاستخدام الأدمى لتحل محل بعض الشموع الطبيعية التى تمت ازالتها أثناء عمليات الغسيل والتنظيف ويمكن بذلك المساعدة على تقليل فقد الماء أثناء عمليات التداول والتسويق واذا تم تشميع المحصول يجب السماح بان يجف الشمع المستخدم تماما قبل أى عمليات تداول اخرى.

التحجيم Sizing

ان تحجيم المحصول هو أمرا اختيارى وقد يتم استخدامه اذا كانت هناك علاقة ما بين الدرجات المختلفة من الحجم والاسعار وفى حالة محطات التعبئة البسيطة مازال التحجيم اليدوى مستخدما ويجب تدريب العاملين على اختيار الحجم المطلوب وفى هذه الحالة يمكن تعبئته مباشرة أو تجميعه فى صناديق كبيرة لحين تعبئته فيما بعد ويمكن اجراء التحجيم بالعين وذلك بمساعدة حلقات تحجيم ويمكن وضع نماذج لاصغر وأكبر احجام للمحصول فى مكان ظاهر للعاملين للاسترشاد بها كنماذج.

ويمكن استخدام محجومات يدوية مع الكثير من المحاصيل. وتتوافر درجات قياسية للحجم (US grades and standards). لمساعدة القائمين بالتعبئة على فرز وتحجيم المحاصيل وفيما يلى أمثلة للقياسات التى تعتمد القطر و/أو الطول.

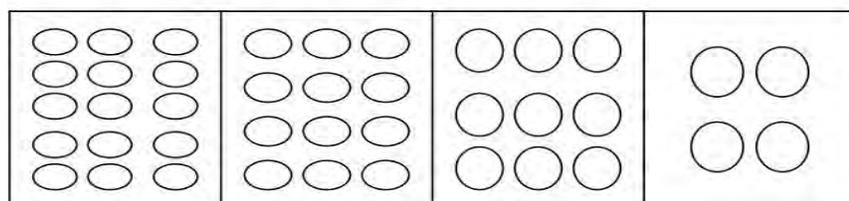
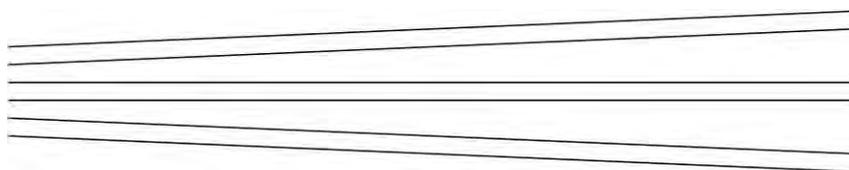
امثلة للدرجات القياسية لوزارة الزراعة الأمريكية: Examples of USDA Grade Standards:

الطول Length	القطر Diameter	درجات الجودة Rhubarb Grades
> 10 inches	> 1 inch	U.S. Fancy
> 10 inches	> 3/4 inch	U.S. No.1
> 10 inches	> 1/2 inch	U.S. No.2

القطر بالبوصة Diameter in inches	تحديد احجام الثوم Garlic size designations
2 15/16 and up	#11 Super-Colossal
2 11/16 – 2 15/16	#10 Colossal
2 7/16 – 2 11/16	#9 Super-Jumbo
2 3/16 – 2 7/16	#8 Extra-Jumbo
1 15/16 – 2 3/16	#7 Jumbo
1 13/16 – 1 15/16	#6 Giant
1 11/16 – 1 12/16	#5 Tube
1 9/16 – 1 11/16	#4 Medium Tube

تتوافر عدة أنواع من المحجمات الميكانيكية تناسب الامكانات المحدودة. ويتكون واحد منها من صينيه طويلة مائلة بها سلسلة من الفتحات (الفتحات الاكبر في قمة الصينيه والاصغر في قاعدتها) ويصلح هذا النوع من المحجمات مع المحاصيل المستديرة وتصمم المحجمات الاخرى على شكل سيور ناقلة مركبة على جنزيرر أو أحزمة بلاستيك ذات فتحات مختلفة الاحجام وهي تناسب معظم المحاصيل وهناك طريقة اخرى سهلة عبارة عن استخدام اسطوانات دوارة متباعدة عن بعضها بمسافات تناسب المحصول المستخدم (أنظر الشكل الموضح ادناه) حيث يسقط المحصول الاصغر حجما أولا حيث يتم استقباله في صندوق كبير أو على سير آخر ويسقط المحصول الاكبر حجما عندما تتسع المسافة بين الاسطوانات الدوارة لذلك

وحدة تحجيم باستخدام اسطوانات دوارة: Diverging bar rollers sizer



نظام البالته الضيق Narrow pallet system

تقوم جامعة ويسكونسن Wisconsin بالترويج لهذا النظام في تداول المحاصيل لانه يوفر الوقت والتكاليف وهو أكثر امانا للعاملين في التداول ويمكنك باستخدام هذه الناقله اليدوية ان تنقل 16 صندوقا في وقت واحد. ويعمل هذا النظام على توفير الوقت الذي تقضيه في نقل الصناديق كما انه يقلل الاجهاد البدني.

وناقلة البالته اليدوية تشبه الناقله اليدوية العادية (dolly) الا انه يستخدم شوكتين متحركتين في القاعدة بدلا من قطعة المقدمة الثانية في الناقله اليدوية العادية وفي حالة رص الصناديق على طبليية (بالته) بلاستيك صغيرة (24 X14 بوصة) يمكنك وضع الشوكتين اسفلها وتحريك رصة الصناديق كلها مرة واحدة ويمكنك امالة هذه الناقله (عن طريق فك الشوكتين) عند التحميل أو التفريغ ووضعها في وضع رأسي.

ووفقا لمشروع ويسكونسن فان تصنيع الناقله والبالته حسب الطلب يمكن ان يكلف حوالي 750 دولار. اذا حسبنا على اساس الاجر 7 دولار في الساعة فانك تحتاج الى توفير 107 ساعة حتى تتم تغطية تكاليف هذا النظام فاذا امكنك توفير 30 دقيقة لكل يوم في الاسبوع (10 ساعات في الشهر) فانه يمكن تغطية تكاليف النظام خلال 11 شهرا كما ان هذا النظام يوفر المال حيث انه يقلل آلام الظهر ومن ثم عدد مرات زيارة الطبيب أو المعالج الطبيعي فاذا امكنك توفير 10 زيارة (كل زيارة 50 دولار) فان هذا النظام سيغطي تكلفته.

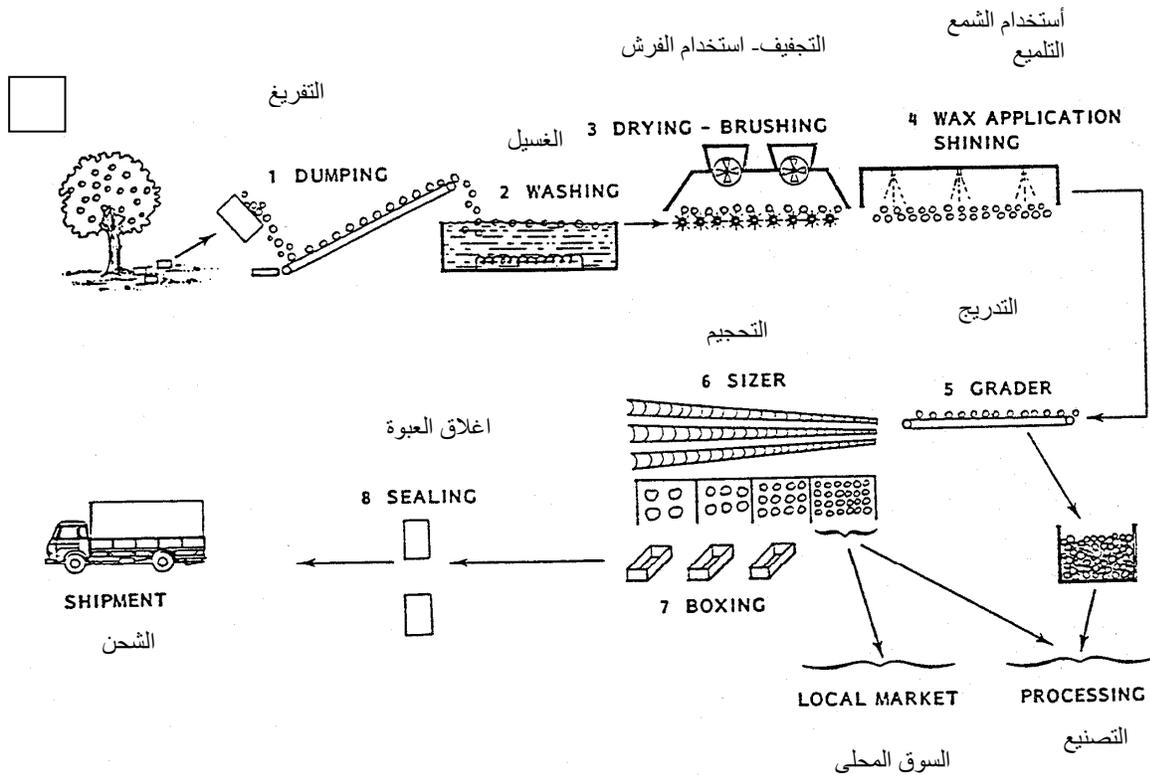


Source: University of Wisconsin Healthy Farmers, Healthy Profits Project, December, 2000;
Work Efficiency Tip Sheet: Narrow Pallet System Second Edition.

Custom hand trucks available from: **Valley Craft**, 2001 South Highway 61, Lake City, MN 55041. (800) 328-1480. carts@valleycraft.com

الخطوات العامة General operations

الشكل التالي يوضح سلسلة العمليات التي تتم في محطة التعبئة. يمكن اجراء عملية التفريغ بطريقة جافة أو بمساعدة وجود الماء ويتوقف ذلك على نوع المحصول الذي يتم تداوله ، كما ان عملية التنظيف يمكن ان تتم بالغسيل بالماء المعامل بالكلورين أو مجرد استخدام الفرش وفي حالة إجراء التشميع فانها تتم بعد الغسيل وازالة الرطوبة الموجودة على سطح المحصول. اما عملية التدرج كما هي موضحة فانها تفصل المحصول الموجه الى التصنيع عن ذلك المحصول الموجه للتسويق الطازج. ويؤدي التحجيم الى فصل المحصول أكثر مع توجيه أصغر الاحجام الى السوق المحلية أو للتصنيع. وعادة تتم تعبئة المحصول ذي الجودة الاعلى على مستوى الاقليم أو الدولة.

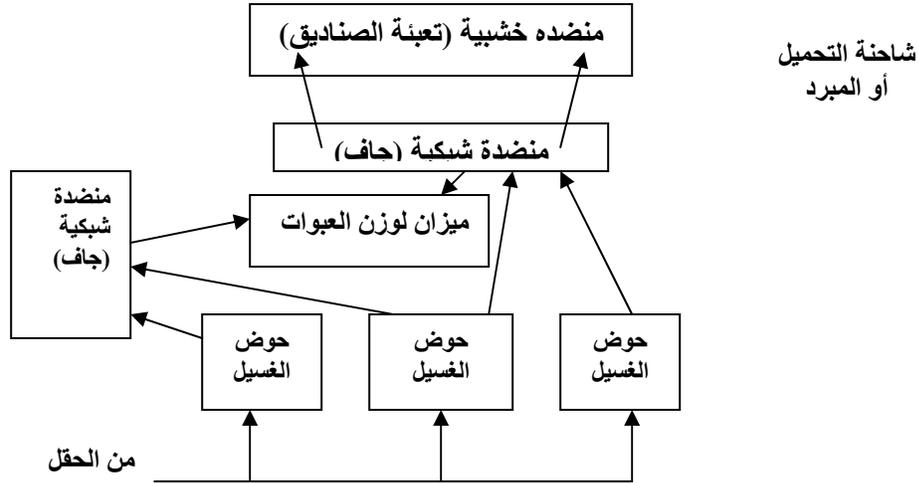


FAO. 1986. Improvement of Post-Harvest Fresh Fruits and Vegetables Handling - A Manual. Bangkok: UNFAO Regional Office for Asia and the Pacific.

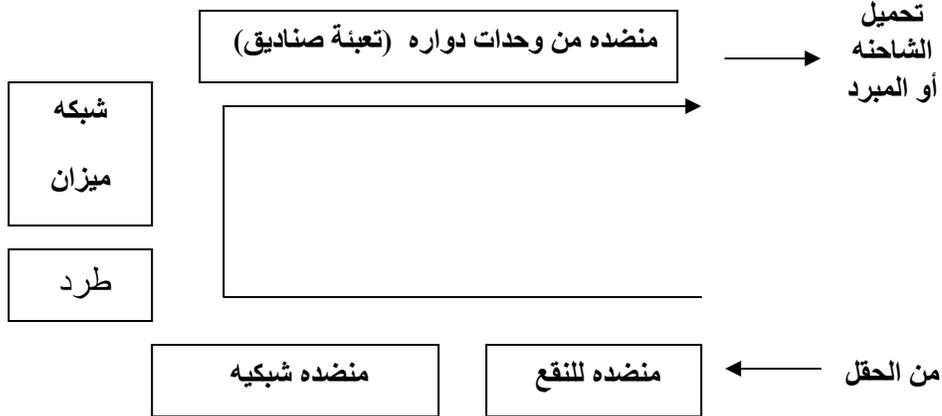
Packinghouse Layout تخطيط محطة التعبئة

ان عملية التعبئة التي تتم بطريقة غير نظامية يمكن ان تؤدي الى تأخيرات كما انها تضيف تكلفة زائدة وتؤثر على جودة المحصول ويمكنك توفير الوقت والمال عن طريق تخطيط محطة التعبئة بطريقة منتظمة خطوه بخطوه.

Inefficient Design تصميم قليل الكفاءة



U-shaped Design تصميم على شكل حرف U

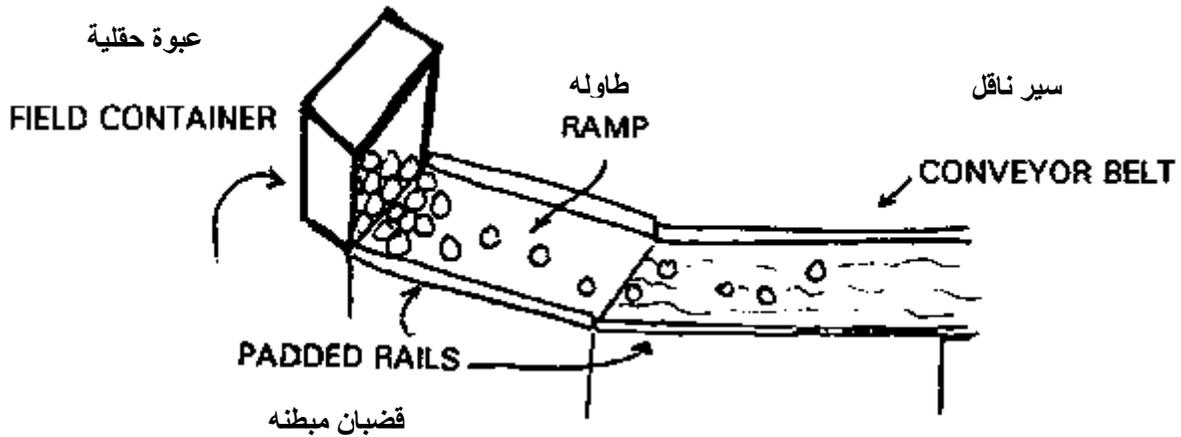


Source: Meyer et al. 1999. Work Efficiency Tip Sheet: Packing shed layout. Healthy Farmers, Healthy Profits Project, Department of Biological Systems Engineering, College of Agricultural and Life Sciences, University of Wisconsin, 460 Henry Mall, Madison, WI 53706.

التفريغ Dumping

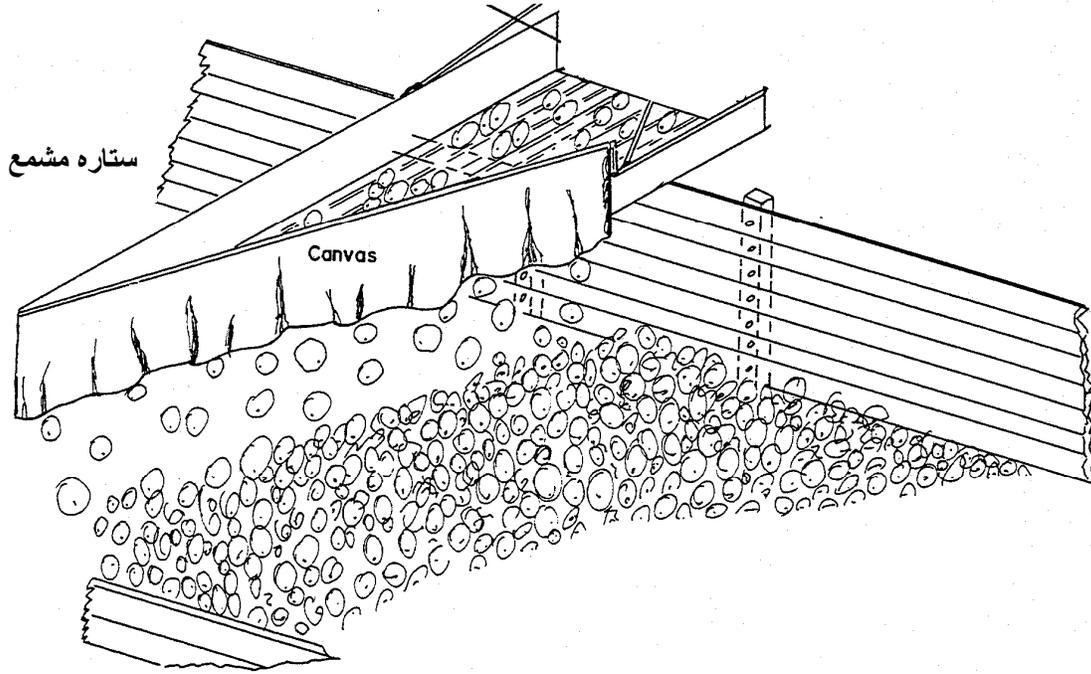
فى اى وقت يتم فيه تفريغ المحصول من عبوة الى اخرى يجب ان يتم ذلك بعناية لتقليل الاضرار الميكانيكية على المحصول. وفى حالة تفريغ المحصول من صناديق الحقل الكبيرة Bins أو من وسيلة النقل الى محطة التعبئة يمكن ممارسة التفريغ الجاف أو فى الماء. وفى حالة استخدام التفريغ الجاف يجب ان يتم تفريغ صناديق الحقل ببطئ وعناية على طاولة استقبال ذات حواف مبطنه وفى الشكل الموضح ادناه يوجد سير ناقل لنقل المحصول الى داخل محطة التعبئة.

التفريغ على الناشف Dry dumping



وقد يستخدم التفريغ فى الماء بهدف تقليل الاضرار الميكانيكية وذلك عن طريق التفريغ فى الماء بدلا من التفريغ الجاف ان عن طريق غمر المحصول أو تعويمه. اذا كانت الكثافة النسبية للمحصول ، مثل التفاح أقل منها بالنسبة للماء فان المحصول سيطفو. وبالنسبة لبعض المحاصيل مثل الكمثرى تجب اضافة الاملاح Sodium lignin sulfonate , Sodium Silicate أو Sodium Sulfate الى الماء لزيادة كثافته النسبية والتأكد على طفو الثمار.

في الرسم التالي يلاحظ استخدام ستارة من المشمع أو القماش السميك لتقليل سرعة حركة الثمار من على السير الى صندوق التعبئة

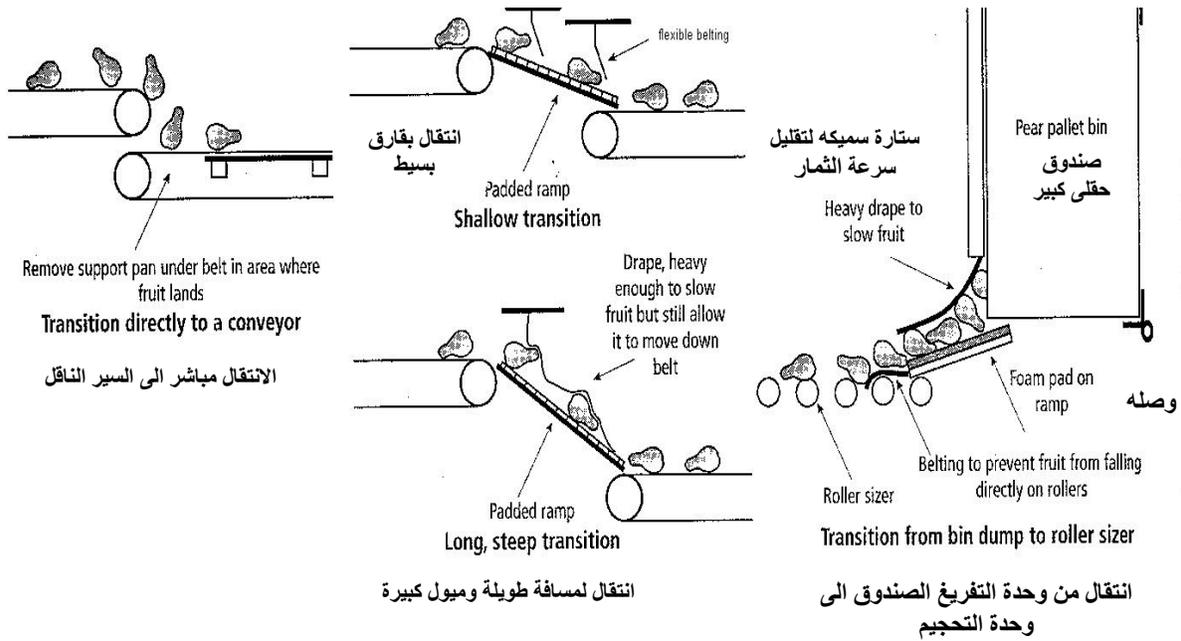


Source: USDA. No date. Modernising Handling Systems for Florida Citrus from Picking to Packing Line Agricultural Research Service, USDA Marketing Report No. 914.

Conveyor equipment معدات السير الناقل

لتقليل الكدمات:

- استخدم طاولة الاستقبال مبطنه بالفوم.
- قلل سرعة المحصول على طاولة الاستقبال بواسطة تثبيت ثنيات للتعطيل ، أو ستائر ، أو بطاطين وهكذا .
- استخدم قابلة مرنة لابطاء حركة الثمار عند نقلها من سير أعلى الى سير أقل (استخدم درابيه خفيفة في حالة المسافات القصيرة أو درابيه سميكة في حالة المسافات الاكبر في النقل من سير لآخر.
- استخدم حزام لمنع سقوط المحصول مباشرة على المحجم الدوار
- أنزع الجزء الذى يدعم سير النقل فى المنطقة التى تهبط فيها الثمار الى سير جديد.



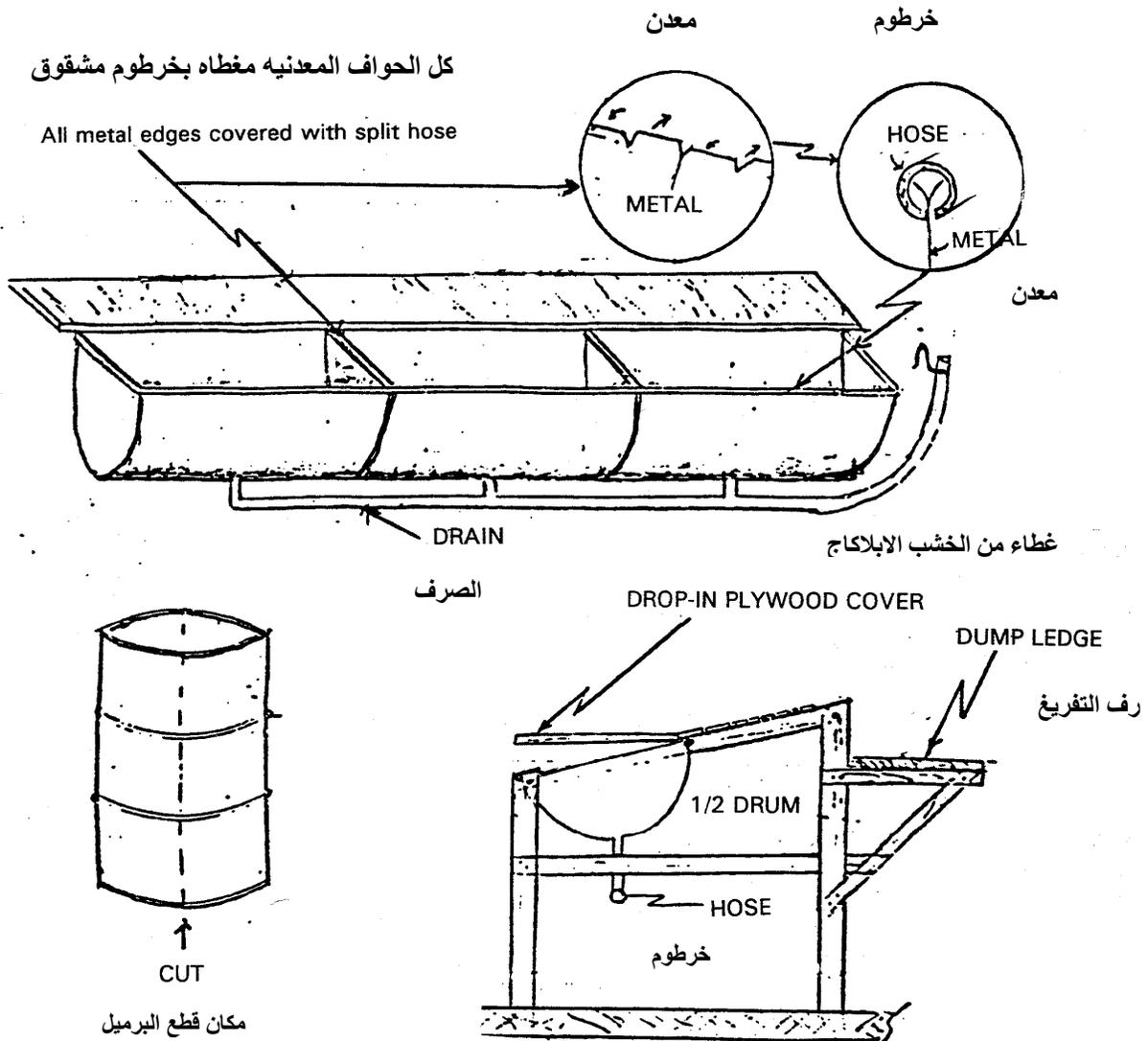
Source: Thompson et al. 2002. Preparation for fresh market. pp.67-79. In: Kader, A.A. (ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

Washing

الغسيل

يمكن استخدام براميل أو اسطوانات من الصلب لعمل وحدات غسيل بسيطة وفي هذه الحالة يتم قطع هذه الاسطوانات طوليا الى نصفين ويعمل بها فتحات لصرف الماء مع تغطية كل الحواف المعدنية بخراطيم مشقوقة من البلاستيك أو المطاط ويتم تثبيت الاحواض على منضدة خشبية مائلة ويتم تصنيع المنضدة من شذائب حيث بينها فراغ بهدف استخدامها كرف لتصفية أو تجفيف الماء قبل التعبئة.

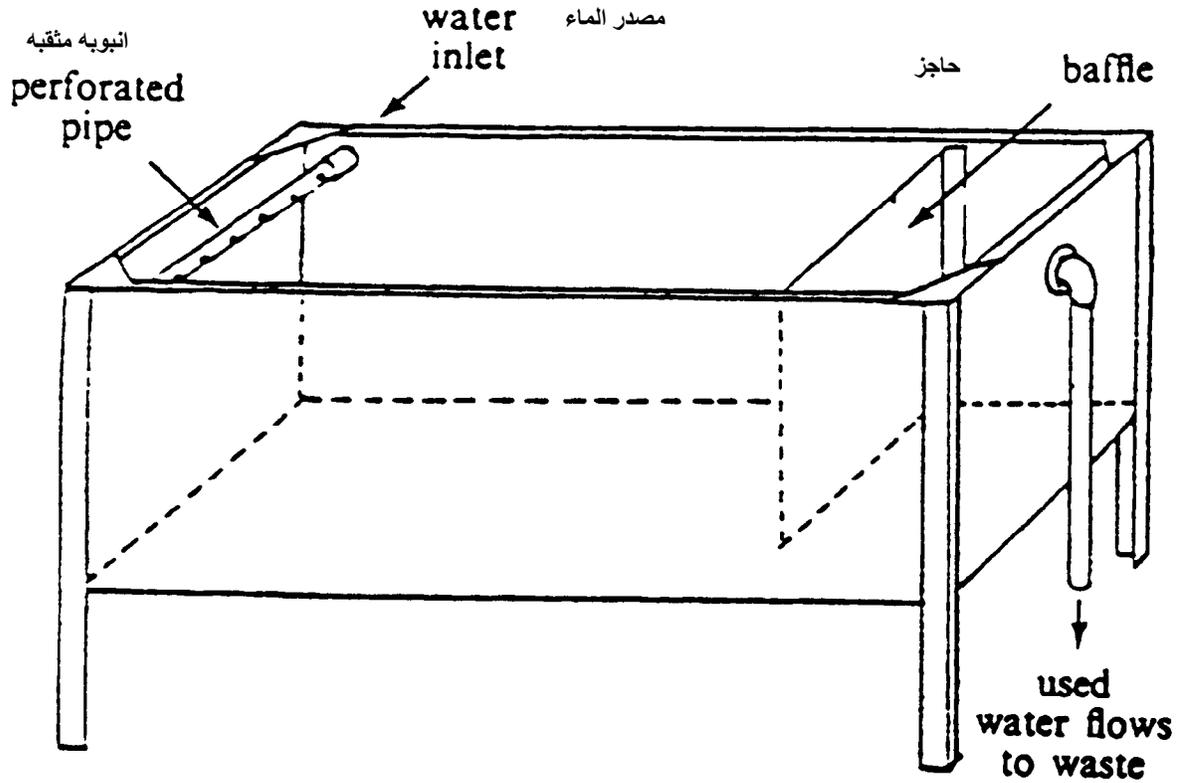
وحيث ان هذه البراميل غالبا ما تستخدم لتخزين البترول أو المنتجات الكيماوية فلا بد من تنظيفها جيدا قبل استخدامها كوحدة غسيل.



Source: Grierson, W. 1987. Postharvest Handling Manual. Commercialization of Alternative Crops Project. Belize Agribusiness Company/USAID/Chemonics International Consulting Division.

الرسم التالي يوضح حوض غسيل (تانك غسيل) مصنوع من المعدن المجلفن والحاجز عبارة عن لوح معدني مثقب Perforated Sheet Metal ويوجد قرب ماسورة الصرف ليسانع على تحريك الماء حول الثمار، حيث يضاف الماء تحت ضغط من خلال ماسورة مثقبة أعلى احد الجوانب مما يسانع على تحريك وطفو المحصول الى الاتجاه الاخر للحوض والذي توجد به بالوعة الصرف للتخلص من الماء بعد عملية الغسيل.

ان تحديث هذا التصميم يجب ان يشمل مصفاه متحركة لفصل الشوائب توضع امام الحاجز و / أو نظام لاعادة دوران ماء الغسيل (مع اضافة الكلورين).



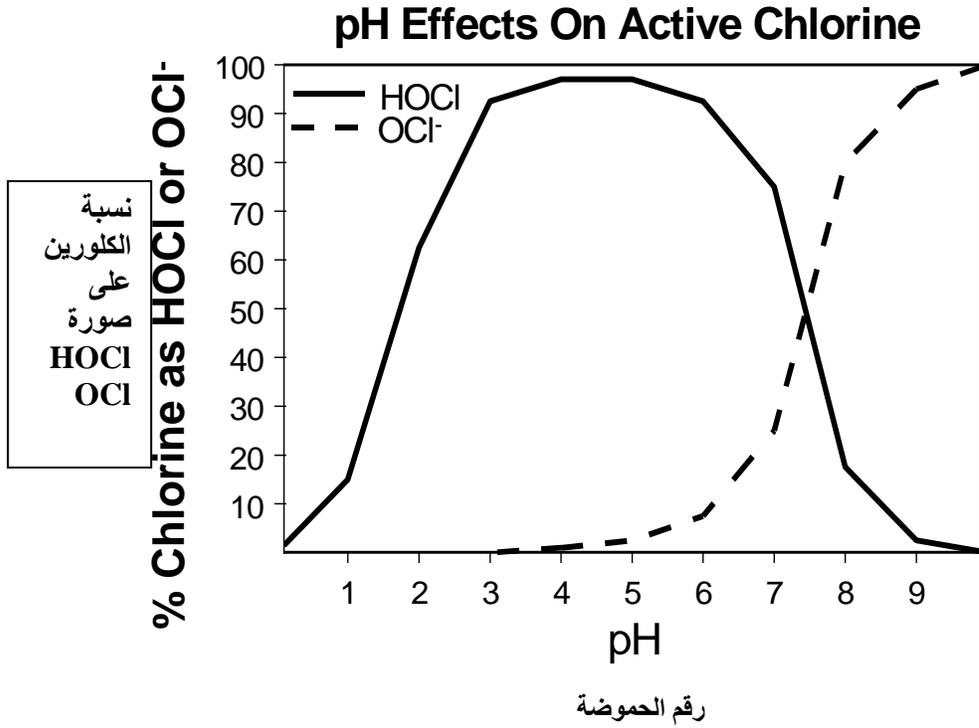
الماء المستعمل نتيجة الى
الصرف

FAO. 1989. Prevention of Postharvest Food Losses: Fruits Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

يعتبر استخدام الكلورين في ماء الغسيل مهم جدا حيث ان الكلورين يقلل انتشار العدوى من منتج لآخر أثناء مرحلة الغسيل. ويجب المحافظة على رقم الحموضة pH من 6.5 – 7.5 للحصول على أفضل النتائج .

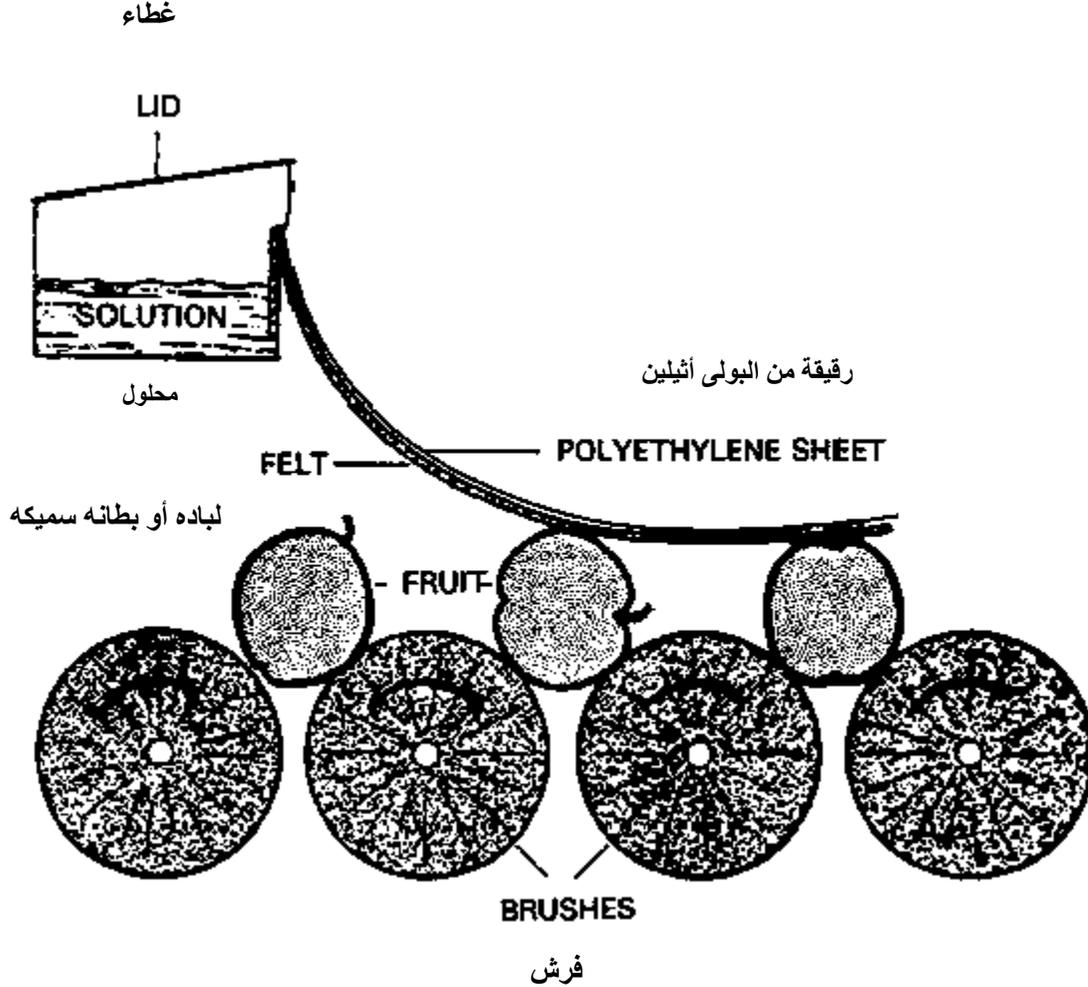
عادة يستخدم 1 – 2 مل من الكلورين/لتر ماء نظيف ليعطى 100 الى 150 جزء في المليون كلورين وفي حالة ارتفاع درجة حرارة الماء أو وجود كمية كبيرة من المواد العضوية سنحتاج الى كلورين أكثر.

تأثير رقم الحموضة على الكلورين النشط



التشميع Waxing

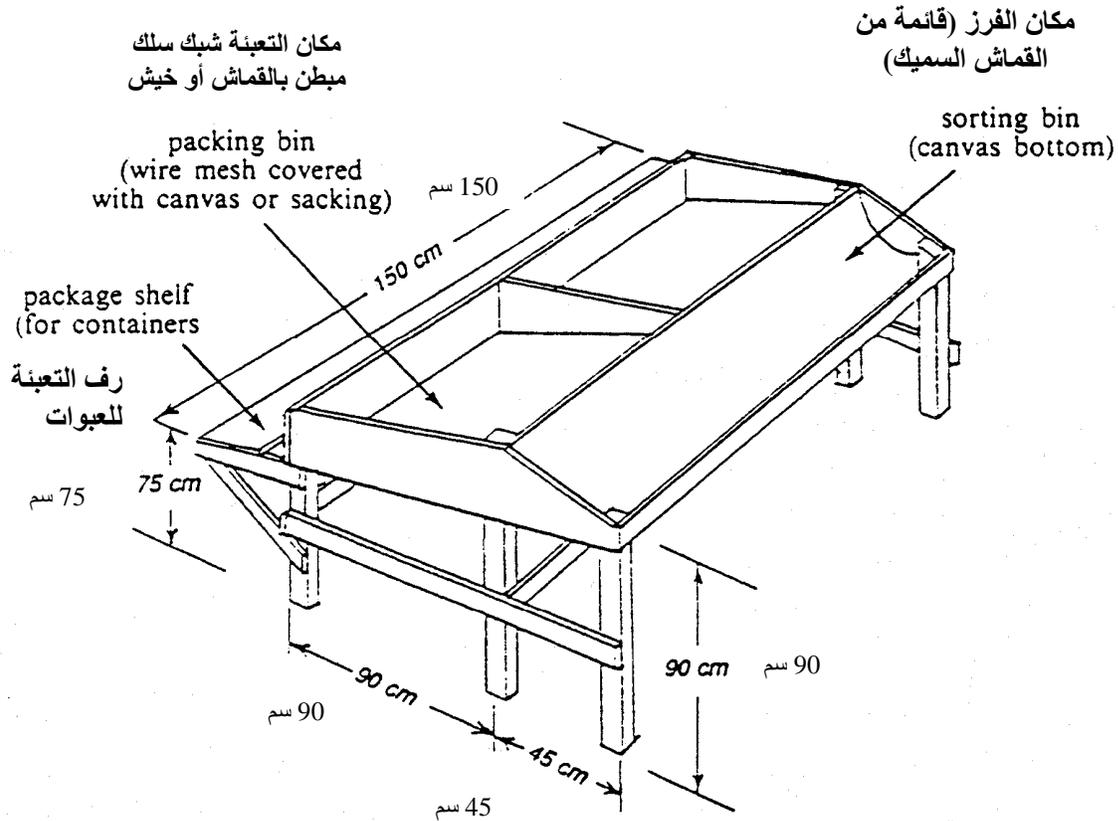
ان جهاز التشميع الموضح فى الرسم التالى مصمم على ان يستخدم بعد سلسله من الفرش الجافه على خط الناقل ويستخدم اسطوانة توزيع من الصوف الصناعى لنشر الشمع السائل على ثمار الخضر أو الفاكهة وهو مصمم ليكون بنفس عرض سير نقل الثمار ولتقليل تبخير الشمع من الموزع تتم تغطيته بطبقة من البولى اثيلين السميك.



Source: Martin, D and Mieztis, E.O. 1964. A wipe-on device for the application of materials to butts. Field Station Record Volume 3 No. 1 CSIRO Tasmanian Regional Laboratory, Hobart, Tasmania.

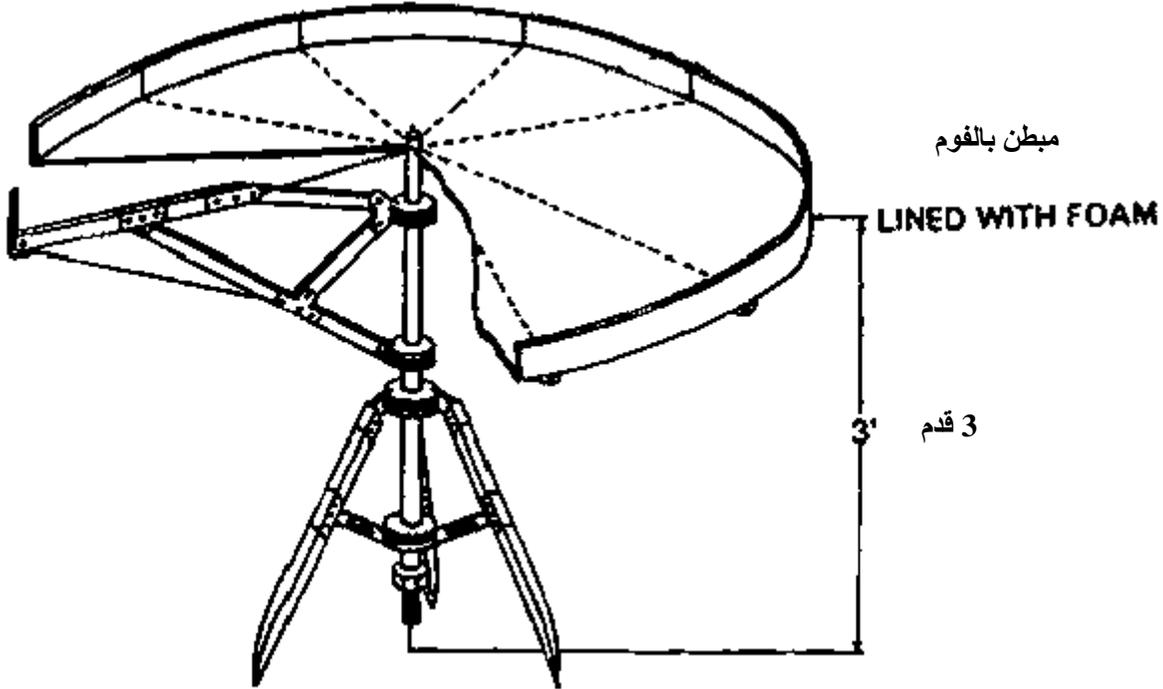
الفرز Sorting

النموذج التالي يوضح امكانية دمج عمليتي الفرز والتعبئة في مكان واحد ويلاحظ ان الثمار الواردة يتم فرزها في مكان الفرز بواسطة عامل واحد للفرز ثم توضع الثمار المفروزة في صندوق كبير وتتم تعبئتها النهائية بواسطة عامل آخر واذا كان لابد من وقوف العمال للقيام بعملية الفرز فلا بد من استخدام ارضية من المطاط الثقيل لتقليل الاحساس بالتعب



Source: FAO. 1986. Improvement of Post-Harvest Fresh Fruits and Vegetables Handling- A Manual. Bangkok: UNFAO Regional Office for Asia and the Pacific.

ان طاولة الفرز المتنقلة الموضحة فى الرسم التالى عبارة عن منضدة مستديرة (طبلية فرز) بقطر 1 متر (حوالى 3 قدم) وسطحها مصنوع من المشمع الثقيل أو القماش السميك مع مراعاة تبطين حواف المنضدة بطبقة رقيقة من الفوم لحماية المحصول من التجريح أو الكدمات أثناء عملية الفرز ويراعى فى تصميم الطاولة وجود ميل من مركز المنضدة فى اتجاه الخارج أى نحو القائمين بعملية الفرز ويكون الميل بمقدار 10 درجات ويمكن تفريغ المحصول على الطاولة من صندوق الحصاد ويتم فرز حبه حسب الحجم فى اللون و/أو درجة الجودة ويعبأ مباشرة فى عبوة الشحن ويمكن لاربعة عمال فرز تعبئه يمكنهم العمل جنباً الى جنب وبارتياح.

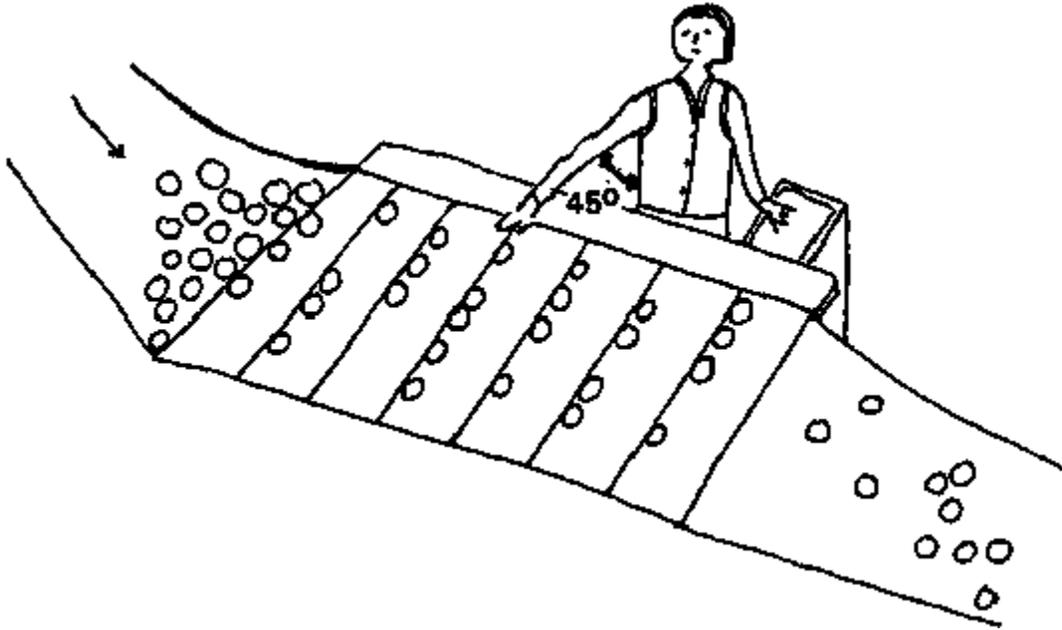


Source: PHTRC. 1984. A portable sorting table. *Appropriate Postharvest Technology* 1(1):1-3. (Post-Harvest Training and Research Center, Department of Horticulture, University of the Philippines at Los Banos.)

عندما يتم الفحص بهدف استبعاد الوحدات غير الصالحة للتداول أو استبعاد الثمار الاصغر من اللازم أو المصابة أو التي بها أضرار ميكانيكية فلا بد ان يكون تصميم طاولة الفرز بحيث يكون ارتفاعها مريحا بالنسبة لعمال الفرز وأيضاً وضع دواسات من المطاط الكثيف للوقوف عليها حيث انها تساعد على تقليل الاجهاد والتعب وتجب مراعاة المسافة بين طاولة الفرز والصناديق المستخدمة لوضع الثمار المفروزة بحيث تكون مسافة بسيطه تقلل استخدام وتحريك ذراع القائم على الفرز.

وبصفة عامة يمكن التوصية بان يكون الوضع بحيث تكون ذراع القائم على الفرز بزاوية قدرها 45 مع سطح طاولة الفرز وان يكون عرض الطاولة في حدود أقل من 0.5 متر حتى يقل معه المجهود اللازم للوصول الى الثمار (مجهود فرد وثني الذراع). كما يلاحظ ضرورة توفير مستوى اضاءة مناسب (500 – 1000 لوكس) عند سطح طاولة الفرز لتسهيل ظهور العيوب للقائم بعملية الفرز كما يلاحظ ان سطح طاولة الفرز ذات الالوان الداكنة أو المظفيه تقلل من قدرة العين على الفرز.

وفي حالة استخدام نظام السير الناقل لا يجب ان تكون سرعته كبيرة مما يعيق عمل القائمين على الفرز. وفي حالة استخدام السيور الدوارة لابد من ضبطها بحيث تعطي المحصول فرصه الدوران مرتين في المجال المباشر لرؤية العامل . ان التغيير الدوري لمكان العامل على خط الفرز يقلل من التعب والملل. ويجب على المشرفين سرعة تحديد ما اذا كانت هناك مغالاة أو بطء في عمليات الفرز.



Source: Shewfelt, R.L. and Prussia, S.E. 1993. Postharvest Handling: A Systems Approach. San Diego: Academic Press Inc. 356 pp.

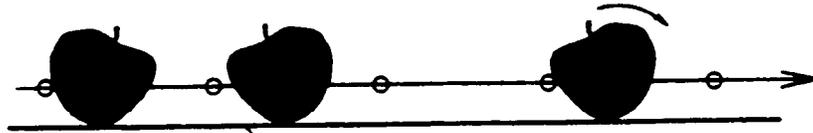
الى دوران المحصول الى الخلف عندما تمر بالعاملين بالفرز.

Belt conveyor: سير متحرك للنقل



الاشكال التالية توضح ثلاثة نماذج من السيور الناقله تساعد على عملية فرز المحصول وأبسطةها هو سير ناقل حيث يقوم عامل الفرز بتداول المحصول يدويا حتى يتمكن من رؤية جميع الجوانب وفحص الاضرار.

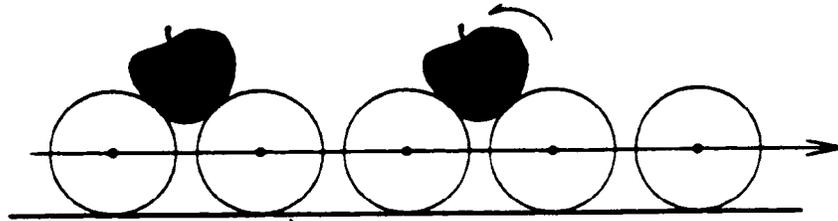
Push-bar conveyor سير ناقل بالدفع



Flat sorting surface

سطح مستوي للفرز

Roller conveyor: سير دوار



Roller drive surface

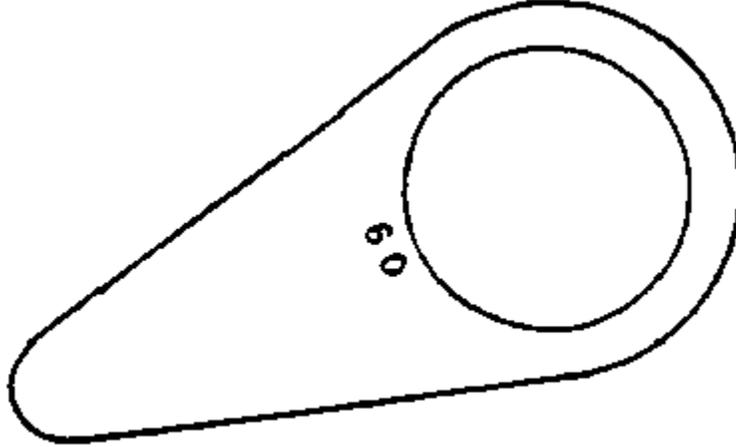
سطح تحريك السير الدوار

Source: Shewfelt, R.L. and Prussia, S.E. 1993. Postharvest Handling: A Systems Approach. San Diego: Academic Press Inc. 356 pp.

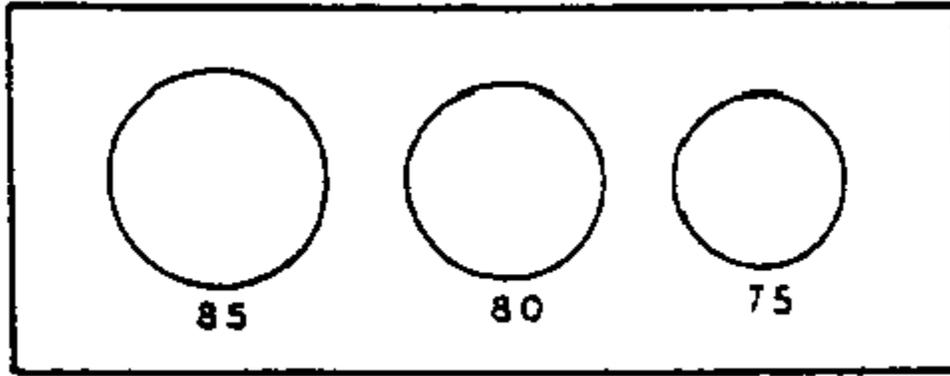
التحجيم Sizing

ان المحاصيل ذات الثمار المستديرة يمكن تدريجها حجميا باستخدام حلقات تدريج ويمكن تصنيع هذه الحلقات من الخشب أو شراؤها جاهزة وبالأحجام المطلوبة.

لتحديد حجم واحد تستخدم يدويا Single size hand held sizing ring:



مجموعة حلقات لتحديد احجام مختلفة Multiple size rings:

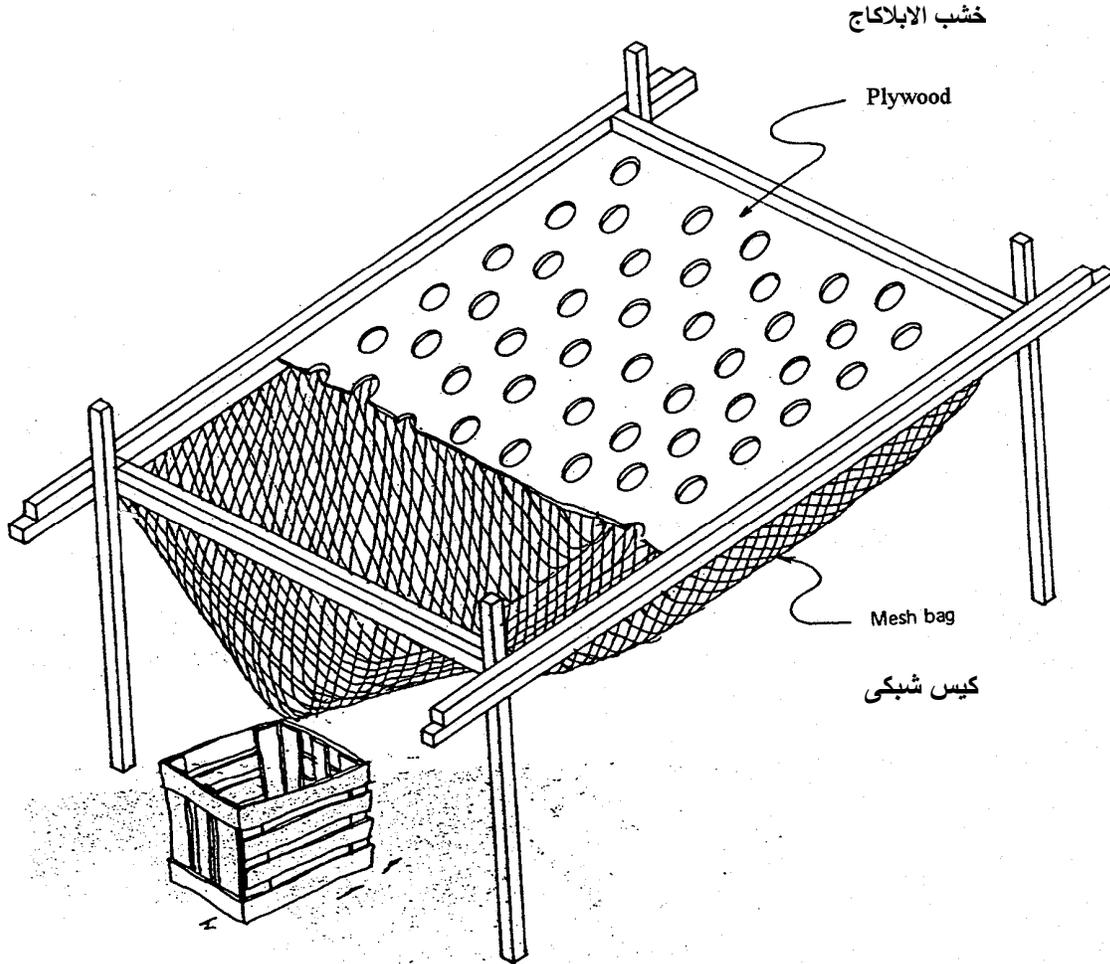


Source: FAO. 1989. Prevention of Postharvest Food Losses: Fruits, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

المواصفات القياسية للتدرج والتحجيم لكثير من المحاصيل البستانية
يمكن ان توجد في موقع وزارة الزراعة الامريكية USDA

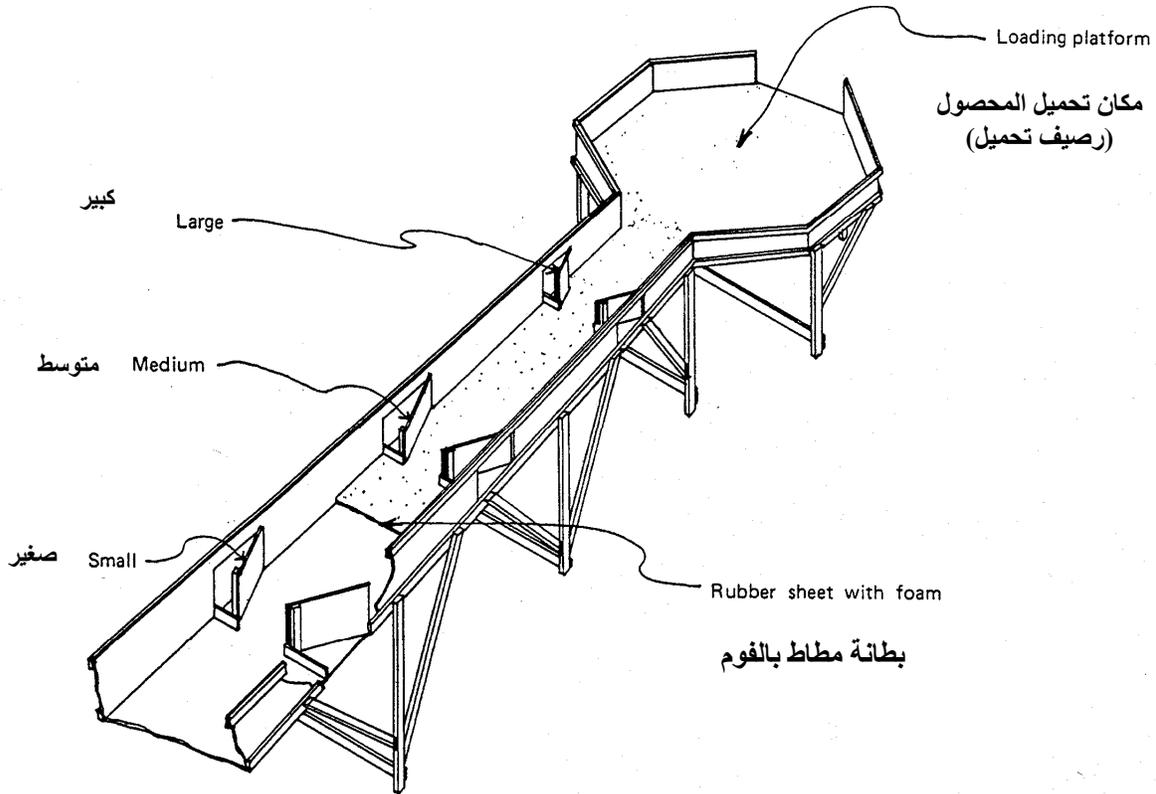
<http://www.ams.usda.gov/standards/stanfrfv.htm>

الطاولة المعروضة في الشكل التالي هي واحدة من مجموعة طاولات (3 أو أكثر) يتم ترتيبها حسب حجم فتحاتها من الأكبر إلى الأقل وتصنع كل طاولة من من لوحة ابلاكاج بها فتحات ذات قطر واحد أكبر من أقطار فتحات الطاولة التالية وهكذا. وعندما يتم تفريغ البصل على شكل طبقة على الطاولة الأولى أو لقل منها تسقط من هذه الفتحات ويتم استقبالها على شبكة تتحدر في اتجاه صندوق لتجميع هذه الابصال وتصنف الابصال التي لم تمر في هذه الفتحات على انها ابصال ضخمة Extra large وعندما يتم تفريغ الابصال المتجمعة في الصندوق على شكل طبقة على الطاولة الثانية تسقط الابصال التي لها أقطار مساوية للفتحات في هذه الطاولة أو اقل وتصنف الابصال التي لم تمر من هذه الفتحات على انها أبصال كبيرة الحجم Large ثم يتم اجراء نفس المعاملات على الطاولة التالية وهكذا.



Source: Reyes, M. U. (Ed.) 1988. Design Concept and Operation of ASEAN Packinghouse Equipment for Fruits and Vegetables. Postharvest Horticulture Training and Research Center, University of Los Baños, College of Agriculture, Laguna, Philippines.

ان وحدة تحجيم الموالح الموجودة فى الشكل التالى تتكون من قناة مستطيله من الخشب الابلاكاج ومبطنة بالفوم لمنع الكدمات ويتم تفريرغ الثمار على طاولة التفريرغ ثمانية الاضلاع الموجودة فى الجزء العلوى من هذه القناة حيث تنحدر الى أسفل ثمرة ثمرة فى اتجاه سلسله من الصدادات المعيقه حيث يتم امسك الثمار الكبيره عند الصداده الاولى والمتوسطه عند الصداده الثانيه والصغرى عند اخر صداده وتستمر الثمار الاصغر من اللازم خلال هذه القناة الى صندوق التجميع ويقوم العاملون بازاله كل ثمرة ووضعها فى العبوة المناسبه لهذا الحجم وذلك قبل ان تمر المجموعه الثانيه من الثمار الى قناة التحجيم ويتم التحجيم بسرعه عندما يتم تشغيل خمسه عامليه على خط الفرز.

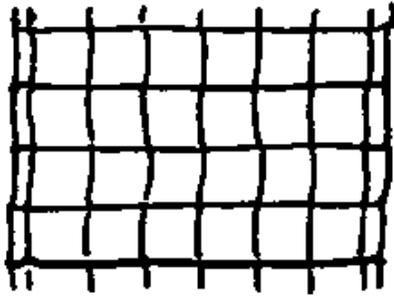


Source: Reyes, M. U. (Ed.) 1988. Design Concept and Operation of ASEAN Packinghouse Equipment for Fruits and Vegetables. Postharvest Horticulture Training and Research Center, University of Los Baños, College of Agriculture, Laguna, Philippines.

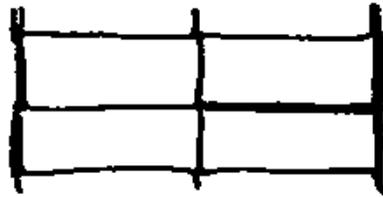
وفي حالة استخدام السيور الناقله فهناك العديد من سيور الفرز يمكن الحصول عليها بالعرض المناسب وبقطر الفتحات المطلوب.

بالنسبة للشكل المربع لفتحات الفرز فانه يمكن استخدامه مع محاصيل مثل التفاح والطماطم والبصل بينما الشكل المستطيل للفتحات يناسب محصول مثل الخوخ والفلفل كما تستخدم فتحات الفرز السداسية الشكل في حالة البطاطس والبصل.

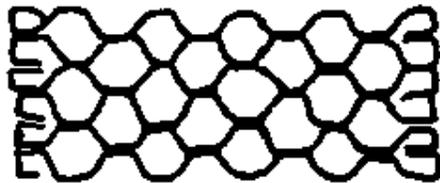
Square: مربع



Rectangular: مستطيل



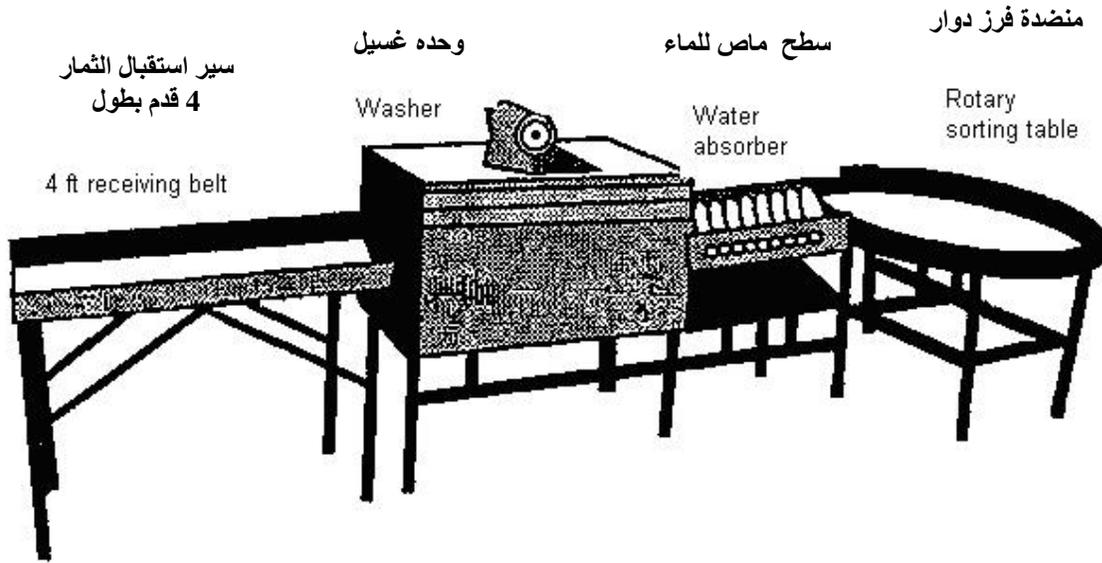
Hexagonal: سداسي



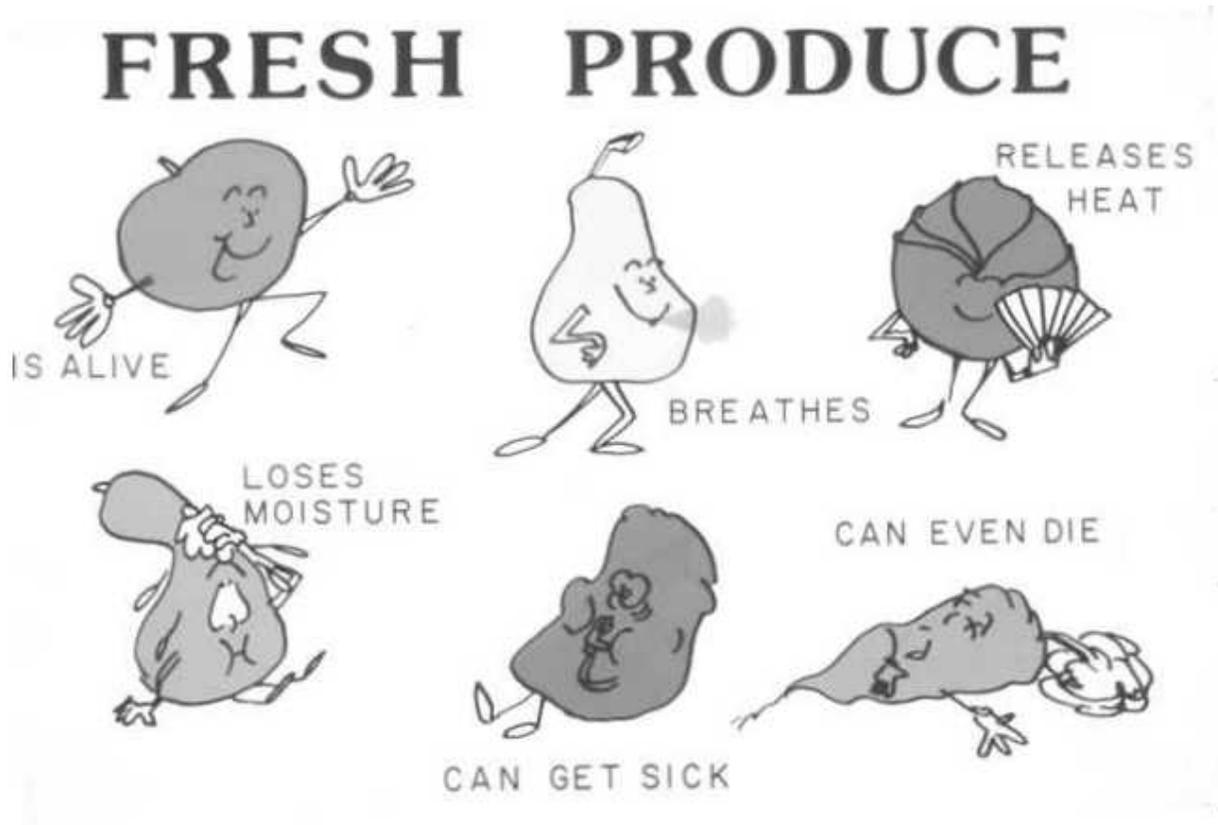
Source: 2001 Catalog of TEW Manufacturing Corporation, P.O. Box 87, Penfield, New York 14526 USA

Simple packing line خط تعبئة بسيط

يمكن توفير وسائل تعبئة بسيطة للامكانات المحدودة من عدة مصادر أو موردين ، والشكل التالي لخط التعبئة متوفر لدى TEW Manufacturing Corporation بتكلفة قدرها 5000 الى 6000 دولار متوقف على حسب الحجم وهذا الموديل بالتحديد يشمل سير استقبال المحصول ومكان للغسيل ومجفف للماء وطاولة للفرز وهناك اختيارات اخرى لمعدات تشمل وحدة استبعاد وفرش تجفيف ووحدة تشميع ومجموعة من وحدات التحجيم وسير دوار للفحص والتفتيش وسير ناقله وطاولات جانبية.



Source: 2001 Catalog of TEW Manufacturing Corporation, P.O. Box 87, Penfield, NY 14526 USA



الباب الرابع :التعبئة و مواد التعبئة Packing and packaging materials

خلال كل مراحل نظام التداول فان عملية التغليف يمكن تكون مساعدة أو معيقه للوصول الى أفضل فترة حياة بعد الحصاد وأفضل جودة في المحصول. ويجب ان تكون العبوات بها فتحات تهويه دون أن يقلل ذلك من قوتها المطلوبة لحماية المحصول المعبأ بها. اذا تمت تعبئة المحصول والصناديق البلاستيك الصلبة أفضل من الاكياس أو السلال المفتوحة حيث لا توفر السلال والاكياس الحماية الكافية للمحصول المعبأ فيها عند رصها. وقد يتم احيانا تدعيم قوة العبوات المصنعة محليا أو تبطينها لتوفير الحماية للمحصول. ان الكرتون المعامل بالشمع والصناديق الخشبية والصناديق البلاستيك رغم انها مكلفة في البداية الا انها فعالة ومناسبة للاستخدام في السوق المحلية. ان هذه الانواع من العبوات يمكن اعادة استخدامها لمرات عديدة كما انها تتحمل الرطوبة العالية الموجودة في ظروف التخزين . ان اضافة كرتون كبطانة بسيطه لبعض العبوات بما يقلل من حدوث الاحتكاكات في المحصول.

وللحصول على افضل النتائج يجب الا تتم تعبئة العبوات بشكل زائد أو اقل من اللازم حيث ان العبوات غير الممتلئة بشكل مناسب (تعبئة كاملة بدون ازدحام وضغط وبدون ترك فراغات لا داعى لها) تؤدي حركة المحصول واحتكاك المحصول ببعض واحتكاكه بالعبوة عند حركته داخل العبوة أثناء النقل مما يسبب حدوث الكدمات بينما التعبئة الزائدة عن اللازم تؤدي الى الكدمات الناتجة عن ضغط المحصول على بعض وعلى جوانب العبوة ولقد أشار Harvey et al, 1990 الى امكانية استخدام أشراطه وشرائح أوراق الجرائد كمادة مألثة خفيفه وغير وكلفة في عبوات الشحن (راجع الشروط الصحية لسلامة الغذاء وتأثير الاحبار الطبيعية على صحة الانسان).

في حالة رغبة بعض القائمين على التداول في ظل الامكانيات المحدودة في تصنيع عبوات الكرتون اللازمة لهم وبانفسهم من الكرتون المضلع يمكنهم الحصول على المزيد من المعلومات عن طريق Broustead and New (1986) ولقد أشار Hunsigi, 1989 الى ان هناك العديد من الالياف الزراعية يمكن ان تصنع منها الورق . وان القائمين على التداول قد يجدوا ان من المجدى تجاريا واقتصاديا ان تكون هذه العمليات ضمن نظام التداول بعد الحصاد الذى يتبعونه. يتم تصنيع الكرتون باربعة أنواع للجزء المظلع ومنها الطراز B (ارتفاع الجزء المعرج في الكرتون 1/8 بوصة وعدد الثنايات من 47 – 53 في كل بوصة وعلى اساس وزن 26 رطلا لكل 1000 قدم من مسطح الكرتون وهذه مواصفات أكثر الكرتون شيوعا واستخداما في تداول المحاصيل سريعة التلف بعد الحصاد (Thompson in Kader 2002) .

عندما يتم استخدام العبوات في جو مرتفع الرطوبة تفقد هذه العبوات جزءا كبيرا من قوتها. وتوفر العبوات المنهارة حماية قليلة أو لا حماية مما يجعل المحصول بداخلها يتحمل كل الاحمال الموجودة في الرصات اعلاه وتهدف عملية التعبئة الى حماية المحصول عن طريق تثبيته وتوفير المحافظة عليه من الضغوط وقد تصبح عملية التحكم في درجة الحرارة امرا صعبا اذا ادمت مواد التعبئة الى اعاقه فتحات التهوية. كما ان مادة العبوة يمكن ان تعمل على تقليل فقد الرطوبة وبذلك تعمل على زيادة الرطوبة النسبية داخل العبوة حول المحصول. وبالإضافة الى الحماية فان العبوة تساعد على سرعة التداول خلال نظام التوزيع والتسويق كما تقلل الاضرار الناتجة عن الضغط عند تعرضها للتداول بطريقة عنيفة.

يمكن تعبئة المحصول يدويا للحصول على طريقة عرض جذابة مستخدما عدد محدد وحجم متناسق من الثمار وقد يستعان باستخدام الصوانى أو الاطباق أو وسائل اللف والتبطين بهدف التأكيد على تثبيت وقلة حركة المحصول أثناء التداول. وقد يستخدم نظام ميكانيكى مبسط في عملية التعبئة بنظام الصب داخل العبوة

أو ملئ العبوة بشكل محكم وفي هذه الطريقة يتم وضع المحصول في العبوة مع الهز لاحكام توزيعه وعدم ترك فراغات غير مطلوبة ويستخدم الوزن للدلالة على كمية المحصول المراد تعبئته في العبوة ثم تجرى التعديلات الاخيرة على الوزن والحجم يدويا (Mitchell in Kader 2002) .

ان استخدام البطتانات الخاصة بامتصاص الايثيلين والتي يتم وضعها داخل العبوة مع الحاصلات الحساسة للايثيلين يمكن ان تقلل من معدل كل من نضج الثمار وفقد اللون الاخضر في الخضر أو ذبول التركيبات الزهرية في الزينة.

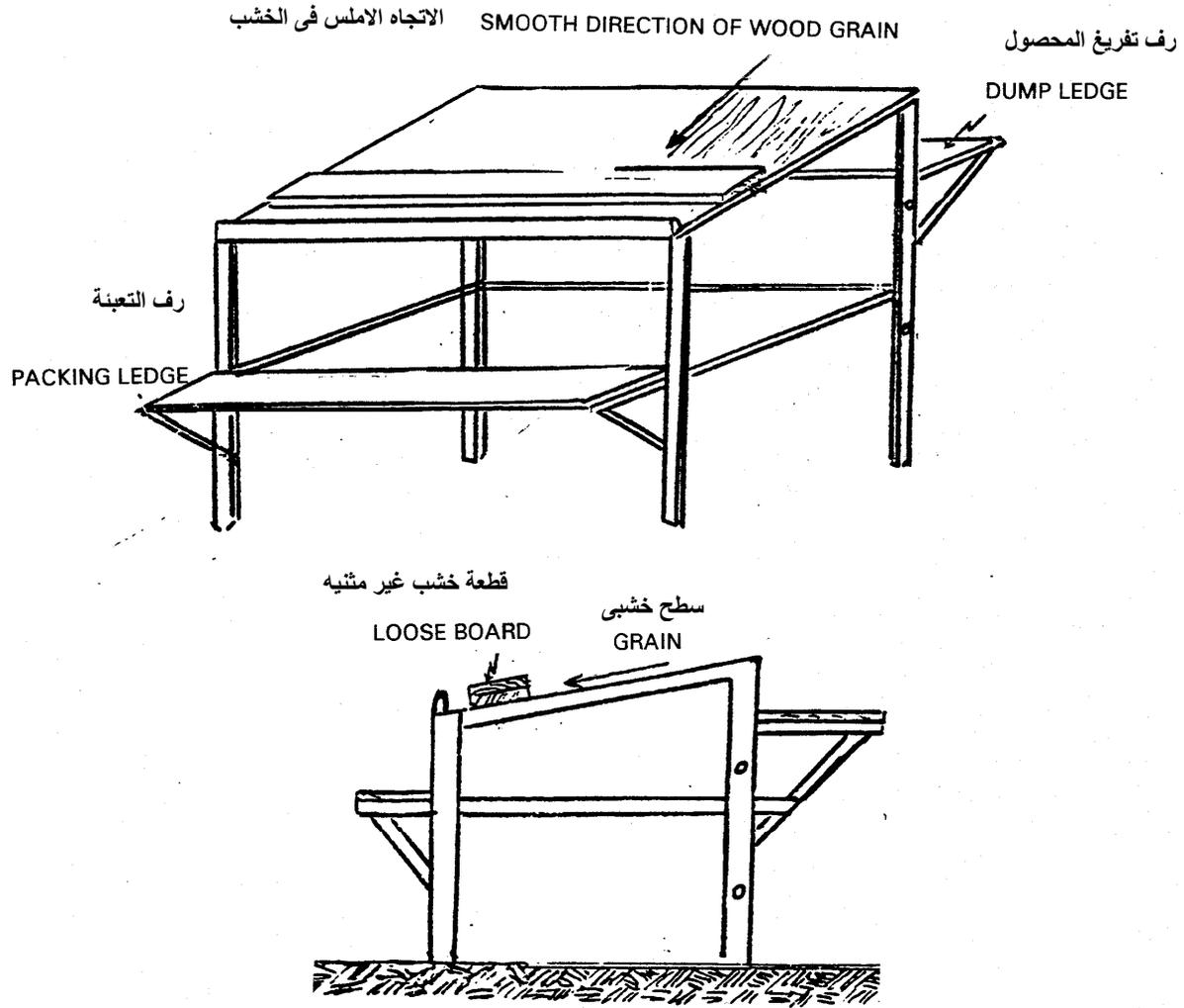
ان التعبئة في افلام بلاستيك يمكن ان تعدل الهواء حول المحصول(عبوات تعديل الهواء MAP) وتقوم هذه الطريقة بالحد من حركة الهواء مما يتيح لعملية التنفس الطبيعية في المحصول أن تعمل على تقليل تركيز الاوكسجين وزيادة تركيز ثانی اكسيد الكربون داخل العبوة وهذه ميزة إضافية للتعبئة في نظام MAP بالاضافة الى الوظيفة الرئيسية في تقليل فقد الماء.

ويتم استخدام نظام MAP على مستوى عبوة الشحن أو عبوة المستهلك. ويمكن تعديل الجو بطريقة ايجابية داخل العبوة عن طريق اجراء تفريغ في العبوة محكمة الغلق (مثل عبوات البولي ايثيلين عديمة التهوية) ثم يتم احلال هواء العبوة بمخلوط مطلوب من الغازات وبصفة عامة فان خفض الاكسجين وزيادة ثانی اكسيد الكربون يمكن ان يفيد معظم المحاصيل أنظر جداول التوصيات الخاصة بخليط الغازات لكل من CA, MA أثناء النقل أو التخزين للمحاصيل المختلفة في الباب السابع). ان اختيار الفيلم المبلمر لكل محصول أو حجم العبوة يتوقف على نفاذية هذا الفيلم ومعدل تنفس المحصول تحت الظروف المتوقعة من الحرارة والزمن خلال التداول. ان المواد الخاصة بامتصاص الاوكسجين أو ثانی أكسيد الكربون أو الايثيلين يمكن استخدامها داخل العبوة أو الحاوية للمحافظة على التركيب الغازي للجو داخل هذه العبوة.

لابد من النظر الى التعبئة بنظام MAP على انه نظام مكمل لعملية التحكم في الحرارة والرطوبة النسبية. ان الفارق بين التركيزات المفيدة من الاوكسجين وثانی اكسيد الكربون وتركيزاتها الضارة لكل محصول هو فارق بسيط ولذلك تجب العناية الشديدة عند استخدام هذا التكنولوجي.

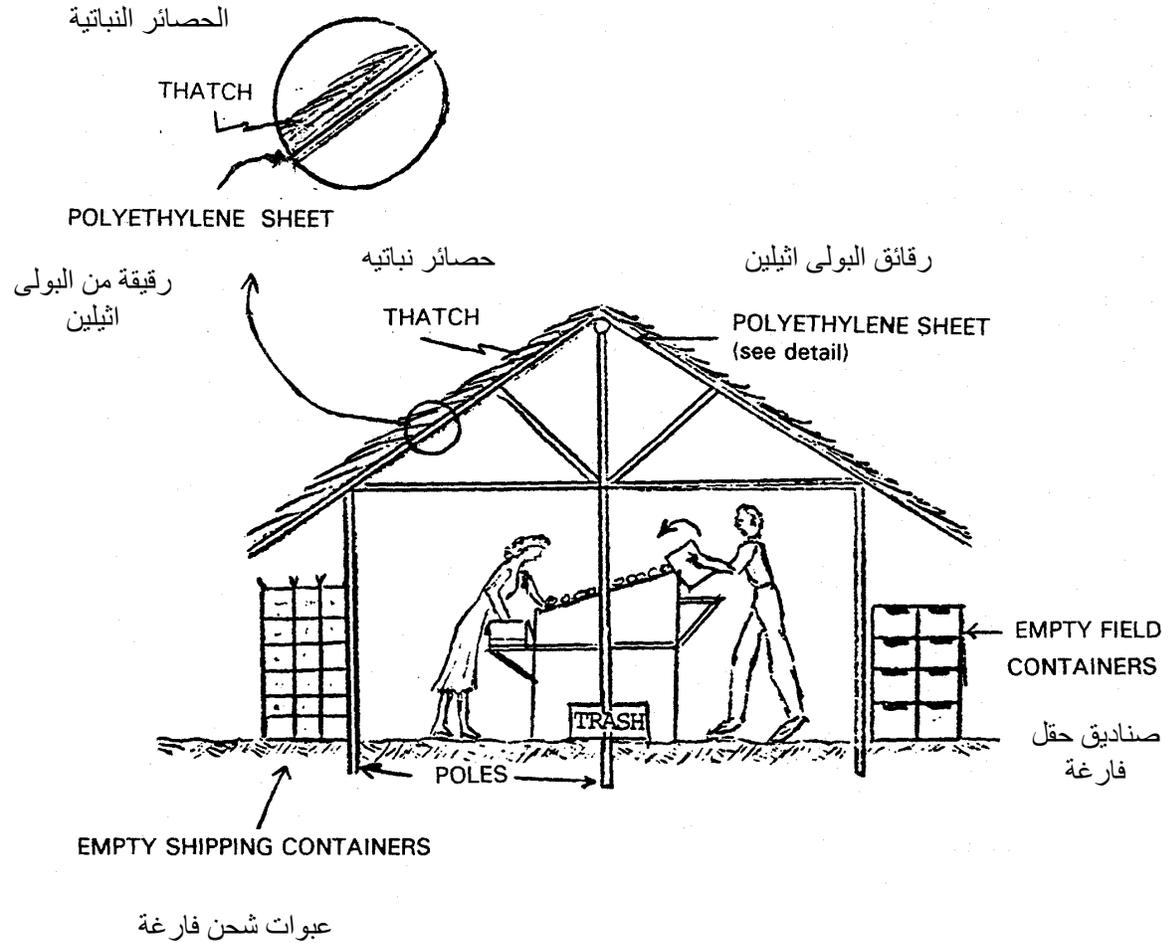
عمليات التعبئة Packing practices

ان النموذج الموضح فى الرسم التالى يمكن توصيله بنموذج آخر بنفس الرسم اذا ما دعت الحاجة الى توفير مكان أكبر لعملية التعبئة ، وفى حالة ما اذا كان المحصول يحتاج الى عملية تهذيب وازالة اجزاء فيمكن اضافة لوحة غير ثابتة وسميكة بسمك كاف وللوصول الى نفس الارتفاع للشفة الامامية (الحافة) والشفة الامامية لا بد ان يكون مستدير وناعم.



Source: Grierson, W. 1987. Postharvest Handling Manual: Commercialization of Alternative Crops Project Belize Agribusines Co./Chemonics International Consulting Division/USAID.

يمكن اقامة محطة تعبئة مبسطة في الحقل باستخدام اعمدة من الخشب وتغطيتها برقائق من البولي اثيلين كما يمكن استخدام بعض الحصائر فوق سقف التعريشه مما يساعد على توفير ظل ويحافظ على مكان التعبئة اقل حرارة مع مراعاة ان يكون تصميم المحطة واتجاهها بحيث يقلل من فترات تعرض السقف لاشعة الشمس خلال اليوم.



Source: Grierson, W. 1987 Postharvest Handling Manual: Commercialization of Alternative Crops Project. Belize Agribusiness Co./ Chemonics International Consulting Division/USAID.

يتم تعبئة كفاف الموز بعد غسلها للتخلص من المادة اللبنة الناتجة عن التقطيع وبعد معاملتها ببعض المطهرات الفطرية اذا لزم الامر، في صناديق كرتون مبطنة بالبولى اثيلين ومجموعة الاشكال التالية توضح خطوات رص الكفاف داخل الصندوق لضمان تقليل الاضرار الميكانيكية أثناء عملية النقل يلاحظ ان فيلم البولى اثيلين يتم طرحه وغلقه على الثمار قبل قفل الصندوق.

أ- يوضع فى وسط العبوة (كف عريض ومتوسط وصغير)

(a) Wide, flat medium-to-small hand in middle of compartment



ب- يوضع اعلى الكف الاول كف متوسط الطول وعريض مع ملاحظة ان منطقة اتصال اصابع الكف العلوى لا تلامس الثمار اسفلها

(b) Medium-length, wide hand on top, crown not touching fruit below



ج- يوضع كف متوسط الى قصير فى الطول مع ملاحظة عدم ملامسة منطقة اتصال اصابع الكف العلوى (التاج) للاصابع اسفلها

(c) Medium-to-short length, wide hand, crown not touching fruit below



د- يوضع كف كبير أو كفين صغيرين ذات اصابع طويلة (يلاحظ تغطية الثمار بالبولى اثيلين قبل قفل الصندوق).

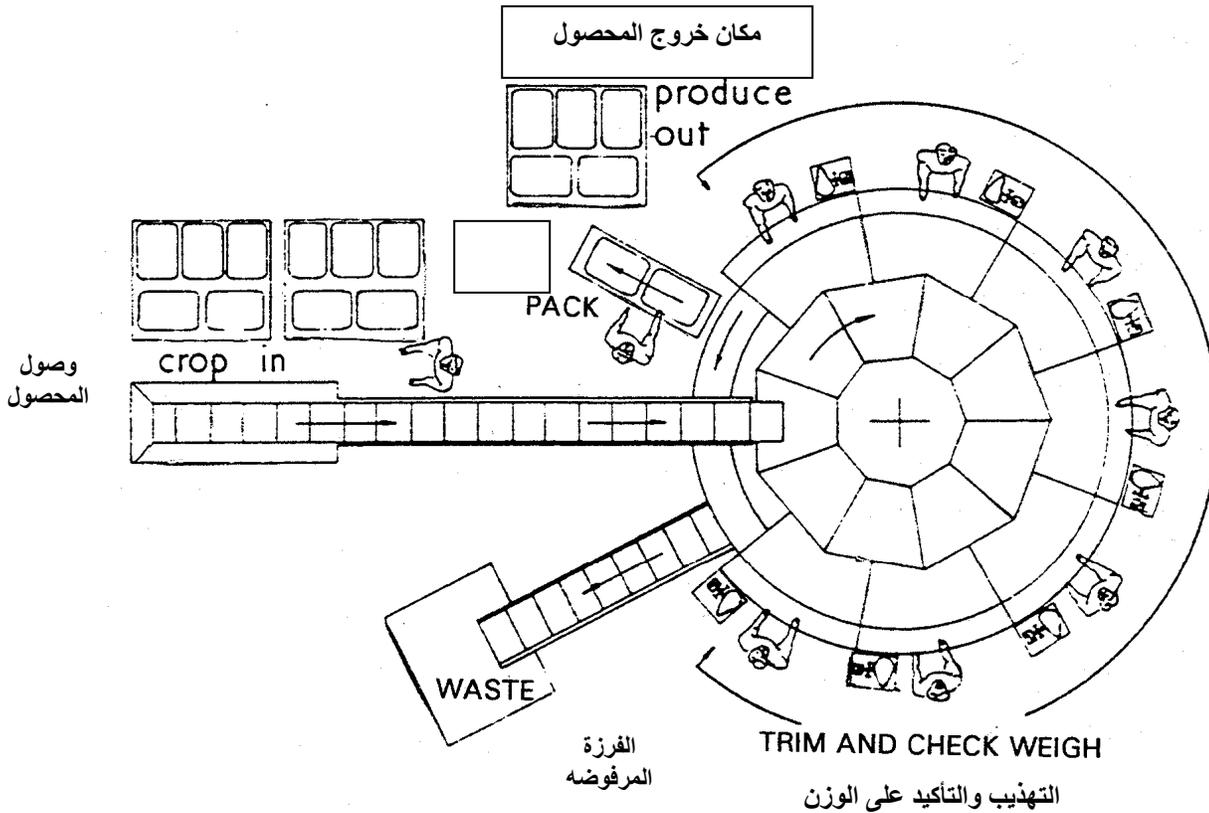
(d) One large hand, or two clusters with long fingers



Source: FAO. 1989. Prevention of Postharvest Food Losses: Fruits, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 PP.

يمكن استخدام طاولة مستديرة ومتحركة (دوارة) لاجراء عمل التعبئة لعدة أنواع من المحاصيل حيث يصل المحصول الى هذه الطاولة عن طريق سير متحرك أو بطريقة مبسطة بان يتم نقل المحصول يدويا الى الطاولة حيث يقوم القائمون بالتعبئة واختيار المحصول وتعبئة الصناديق الكرتون كل في موقعه . وفي الرسم التالي قد تمت اضافة سير لنقل الفرزة ويقع اسفل سير الامداد بالثمار مما يسمح بطريقة سهلة للتخلص من الفرزة .

ويمكن لعامل التعبئة ان يعمل مستقلا فيقوم بالتهذيب حسب ما تتطلبه الظروف والتأكد من الاوزان كلما تطلب الامر ذلك .



Source: National Institute of Agricultural Engineering. 1979. Preparing vegetables for supermarkets. Field Vegetable Department, Silsoe, Bedford: NIAE

عبوات التعبئة Packing containers

قد تستخدم الاكياس فى تعبئة المحصول حيث انها عادة أقل تكلفة وسهلة الحصول عليها . والجدول التالى يقدم بعض المعلومات الخاصة بخصائص المواد المختلفة التى تستخدم فى تعبئة المحاصيل ولا يصلح أى نوع من الاكياس المتوفرة لاستخدامه فى تعبئة المحاصيل الطازجة وحمايتها ولذلك يجب تلافى استخدامها كلما امكن ذلك.

خصائص الاكياس كوحدات تعبئة

Characteristics of sacks as packaging units

ملاحظات	العدوى والتلوث	الحماية ضد		الضغط	التمزق والانهيال	نوع الكيس
		الاصابة بالحيوانات	امتصاص الرطوبة			
يحدث تحلل حيوى وبأوى الحشرات والاحتفاظ بالروائح	سئى ويسبب العدوى عن طريق الياف العبوة	لا يوجد	لا يوجد	جيد	جيد	الجوت Jute
ذات قيمة عالية فى اعادة الاستخدام	معتدل	لا يوجد	لا يوجد	معتدل	معتدل	القطن Cotton
يتأثر بشكل كبير بالأشعة فوق البنفسجية وهى صعبة الخياطه عند قطعها	معتدل	حماية جزئية اذا كان النسيج ضيقاً(غرز متقاربة)	لا يوجد	جيد	معتدل- جيد	البلاستيك المنسوج Woven Plastics
استمرارية انتاج نفس الجودة مع جودة الطباعة عليها	جيد	توفر حماية اذا كانت الاوراق معاملة	جيد WFP الاكياس متعددة الطبقات يدخل فيها طبقة بلاستيك	معتدل-سئى	سئى	الورق Paper

Source: Walker, D.J. (Ed) 1992. World Food Programme Food Storage Manual. Chatham, UK: Natural Resources Institute

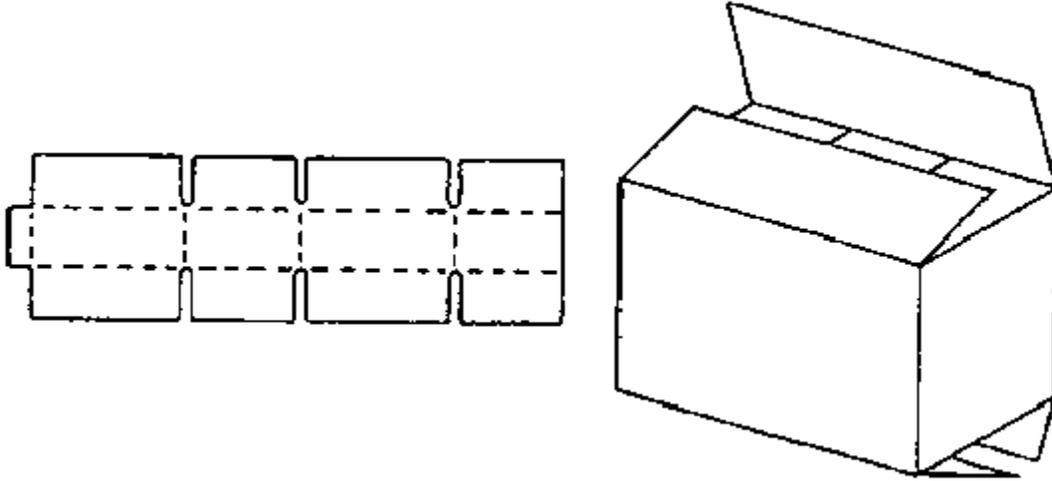
الجدول التالي يوضح امثلة لبعض الاضرار الميكانيكية وتأثيرها على عبوات التعبئة.

العوامل الهامة Important factors	النتائج Result	العبوة Container	نوع الضرر Type of damage
احكام وقوة اماكن الخياطه والقفل	انشقاق اماكن الخياطه وقفل هذه العبوات يؤدي الى تسرب المحصول والفقد عن طريق هذا التسرب	الاكياس المنسوجه والعبوات الورقية	الاضرار الناتجة عن الضغط على المحصول نتيجة إسقاط العبوة
زيادة القوة اللازمة لانفتاح أو انفجار العبوة. الاهتمام بطريقة القفل	انشقاق أو فك اماكن الالتحام وانفصال وفتح الجوانب مما يقلل من قدرتها على احتواء ما فيها. اختلال شكل وابعاد الصندوق يقلل من القابلية للرص.	الصناديق الكرتون	
الاهتمام بعملية التغليف وقوة الخشب المصنعة منه هذه الصناديق	أنفصال نقط الاتصال وقلة قدرتها على احتواء وحماية ما بها	الصناديق الخشبية	
	الثنيات واضرار الحواف وانشقاق مناطق القفل يؤدي الى فقد المحتوى وفسادها	العبوات والبراميل	
جودة المادة المستخدمة في تصنيع هذه العبوات وسمك الجدر	الانشقاق والتهشم يؤديان الى فقدان المحتوى بهذه العبوات	الزجاجات البلاستيك	
الاهتمام بقدره الصناديق على تحمل ضغط الرصات	انهيار الشكل وانفصال اماكن الالتحام مما يفقدها قدرتها على احتواها بها وتشقق الكرتونات الداخلية أو الاكياس أو مواد اللف والتغليف	الصناديق الكرتون	الاضرار الناتجة عن ضغط العبوات على بعضها نتيجة الرصات
التصميم والمواد المستخدمة في تصنيع هذه العبوات وسمك الجدر	انهيار الشكل والابعاد والانشقاق احيانا مما يسبب فقد المحتويات	الزجاجات البلاستيك	
قوة تحمل الصندوق للضغط	تصبح مضغوطه وتفقد قدرتها على الحماية والتدعيم ويصبح ما بها عرضة لاضرار الضغط	عبوات الكرتون المضلع	الاهتزاز (الارتجاج)
قوة تحملها للتمزق	فقد خاصية الاحتواء وانسكاب ما بها (اكثر وضوحا في العبوات الورقيه)	الاكياس المنسوجه والعبوات الورقية	التفسخ والتمزق واضرار استخدام خطاف التحميل
سمك المعدن المصنوع منه العبوة	التعرض للثقب وفقد محتوياتها	العلب الصفيح	

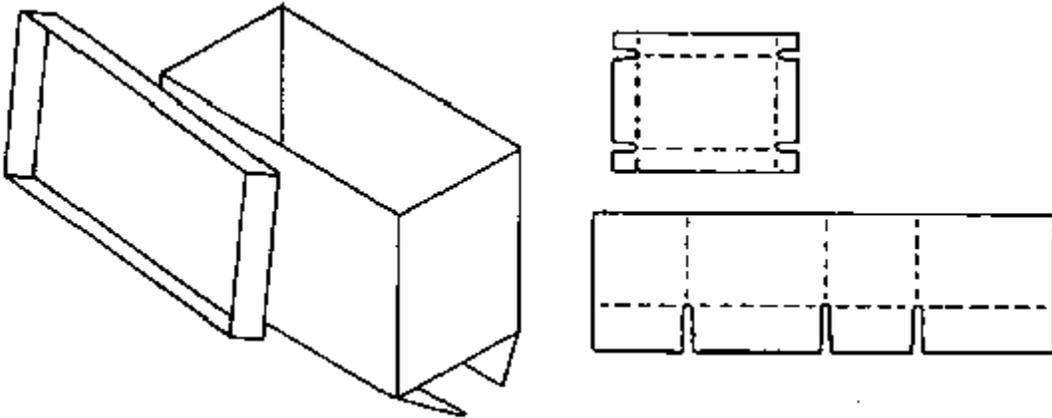
Source: Walker, D.J. (Ed.) 1992. World Food Programme Food Storage Manual. Chatham, UK: Natural Resources Institute

الرسومات التالية توضح الأشكال الشائعة من الصناديق الكرتون ويمكن تغيير الأبعاد لتناسب احتياجات التداول كما يجب ان تحتوى كل الانواع على فتحات تهوية مناسبة ويمكن استخدام طريقة تقفيل هذه العبوات بالصمغ أو الشرائط اللاصقة أو التدبيس عند تقفيل هذه العبوات فى محطة التعبئة .

One piece box: صندوق كرتون عبارة عن قطعة واحدة



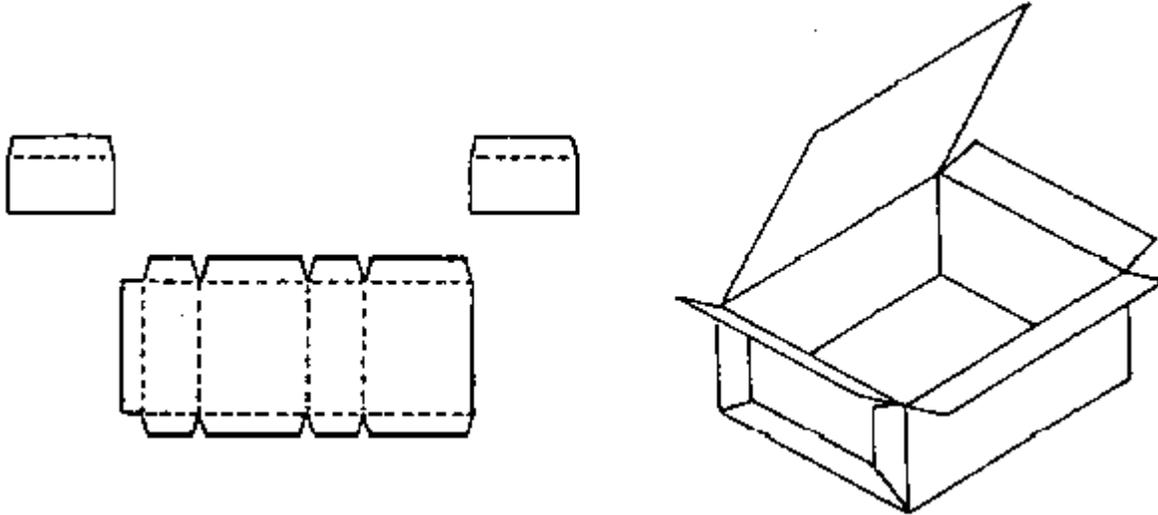
Two-piece box with cover: صندوق ذو قطعتين مع الغطاء



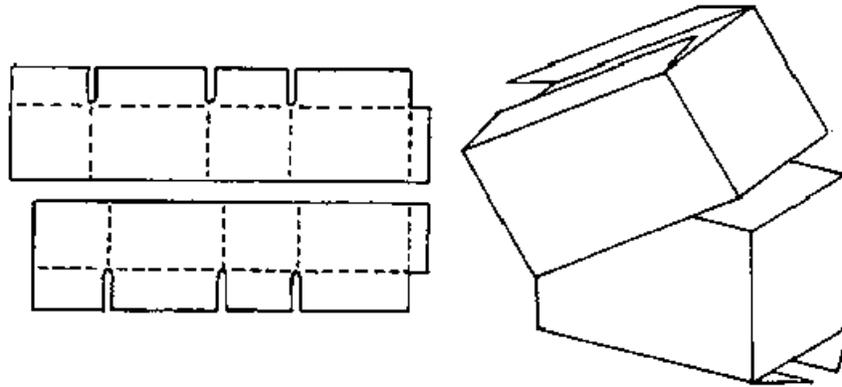
Source: McGregor, B. 1987. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

الرسومات التالية توضح الأشكال الشائعة من الصناديق ويمكن تغيير الأبعاد لتناسب احتياجات التداول كما يجب ان تحتوى كل الأنواع على فتحات تهوية مناسبة ويمكن استخدام طريقة تقفيل هذه العبوات بالصمغ أو الشرائط اللاصقة أو التدبيس عند تقفيل هذه العبوات فى محطة التعبئة.

صندوق سابق التشكيل: Bliss-style box



صندوق تلسكوبى كامل: Full telescoping box

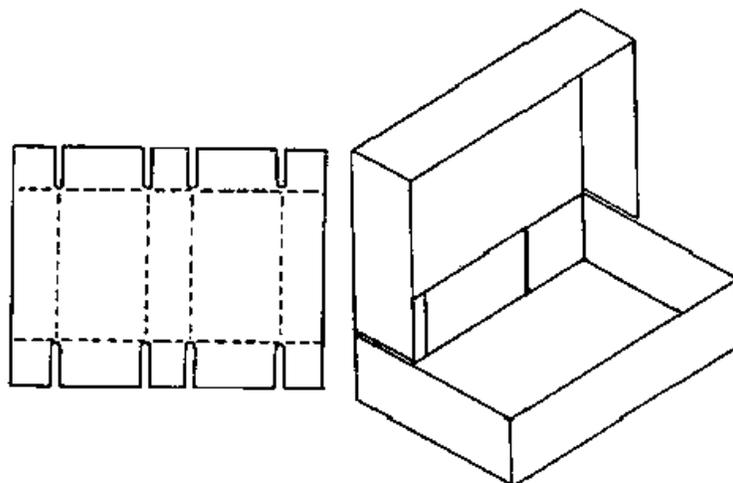


القاعدة والغطاء متساويتين ومتداخلتين

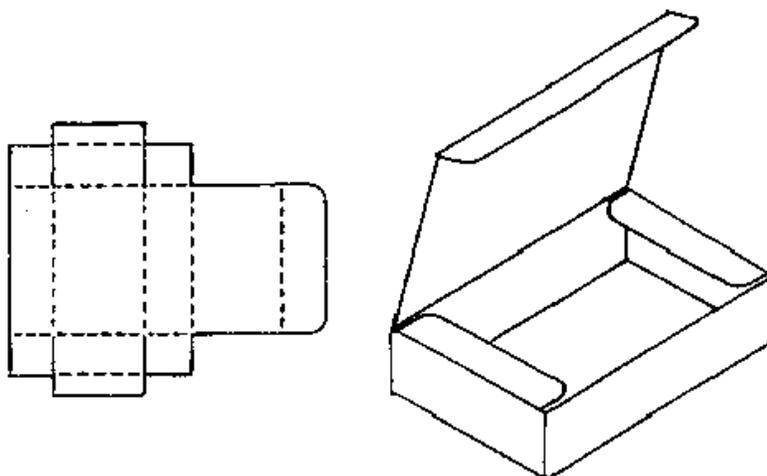
Source: McGregor, B. 1987. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

الرسومات التالية توضح الأشكال الشائعة من الصناديق الكرتون ويمكن تغيير الأبعاد لتناسب احتياجات التداول كما يجب ان تحتوى كل الانواع على فتحات تهوية مناسبة ويمكن استخدام طريقة تقفيل هذه العبوات فى محطة التعبئة.

One-piece telescoping box: صندوق تلسكوبى كامل من قطعة واحدة



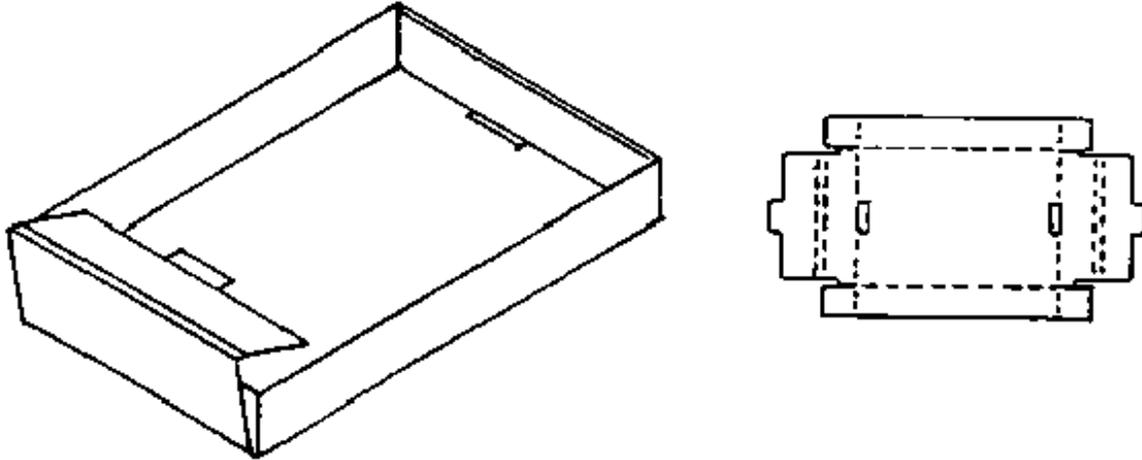
One-piece tuck-in cover box: صندوق من قطعة واحدة ذات غطاء ذاتى



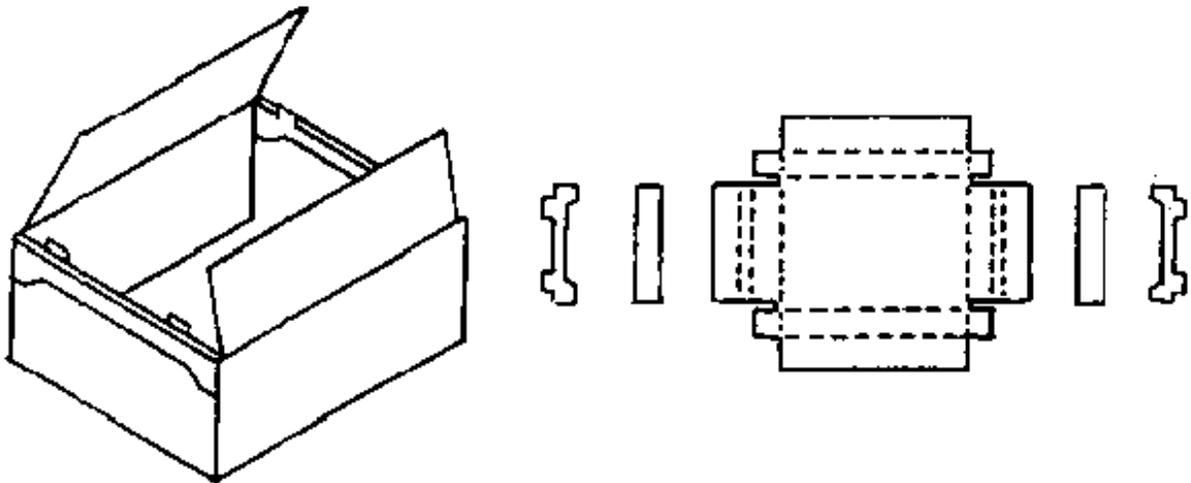
Source: McGregor, B. 1987: Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

الرسومات التالية توضح الاشكال الشائعة من الصناديق الكرتون ويمكن تغيير الابعاد لتناسب احتياجات التداول ، كما يجب ان تحتوى كل الانواع على فتحات تهوية مناسبة ويمكن استخدام طريقة تقفيل هذه العبوات فى محطة التعبئة.

Self-locking tray: صينية كرتون (صندوق) ذاتية الغلق

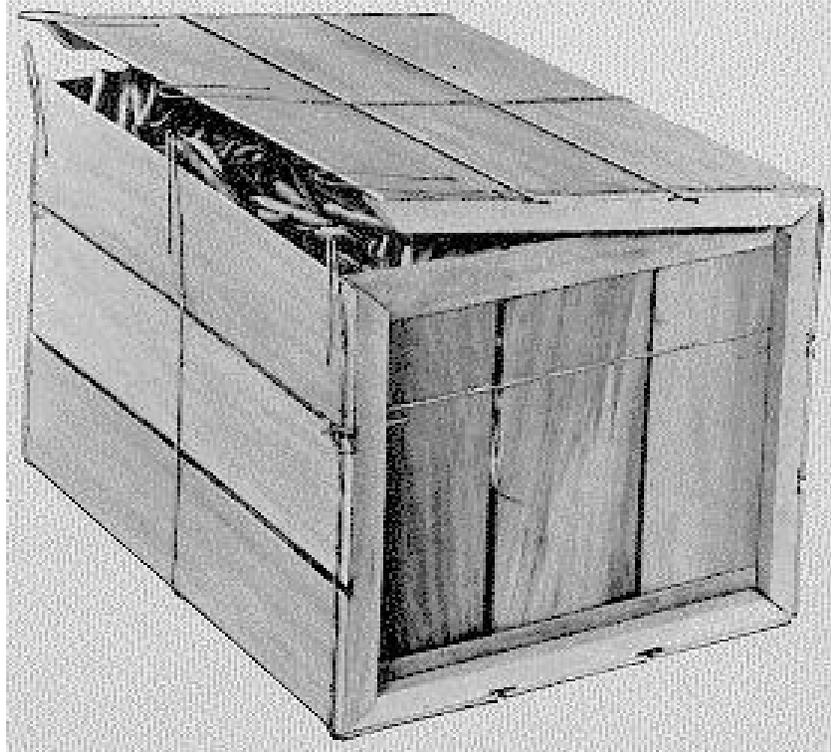


Interlocking box: صندوق يتم غلقه بتداخل جوانبه

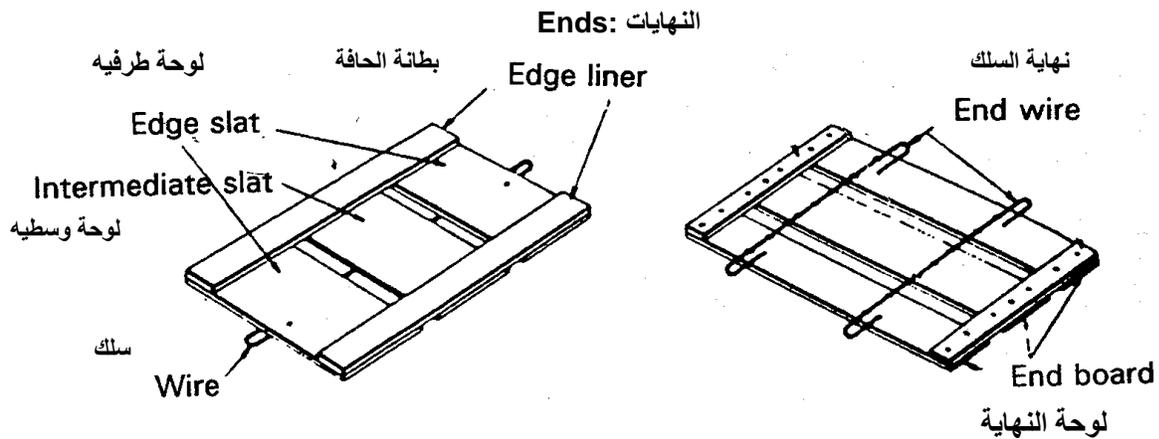


Source: McGregor, B. 1987. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

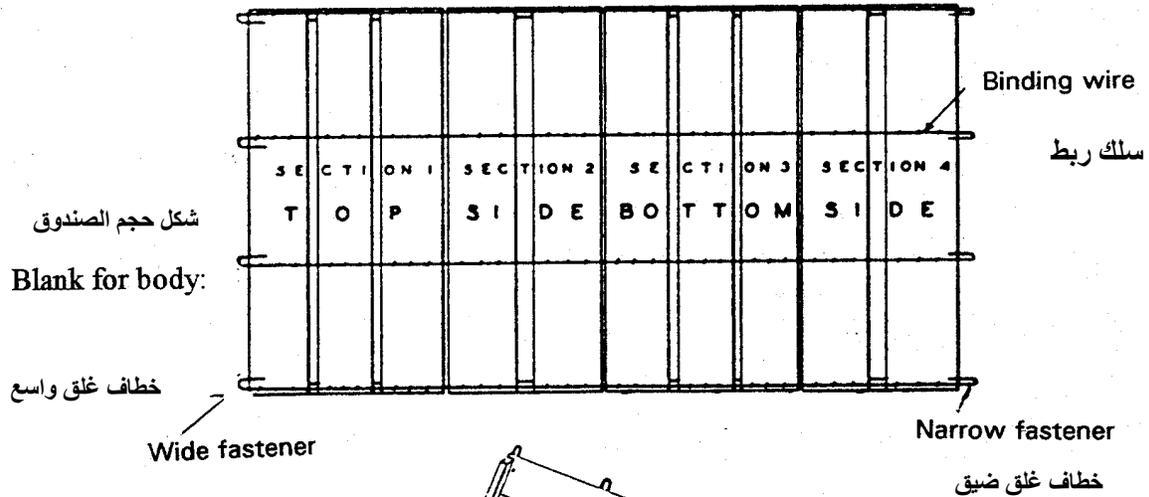
يمكن تصنيع الصناديق من الخشب والسلك باستخدام الرسم الموضح ادناه ويمكن استخدام ادوات خاصة تساعد على ثني السلك بطريقة سهلة بالنسبة للقائم بالتعبئة وتستخدم الصناديق الخشبية المدعومة بالاسلاك لتعبئة العديد من المحاصيل مثل القاوون والفاصوليا والبادنجان والمحاصيل الخضراء والفلفل وقرع الكوسة وثمار الموالح ويمكن لمعمل بحوث العبوات في (41 Pine Street, Rockaway, New Jersey 07866) ان يقدم قائمة باسماء موردي هذه المواد.



في الشكل التالي توضيح بسيط للاجزاء في العبوة الخشبية



Blank for body:

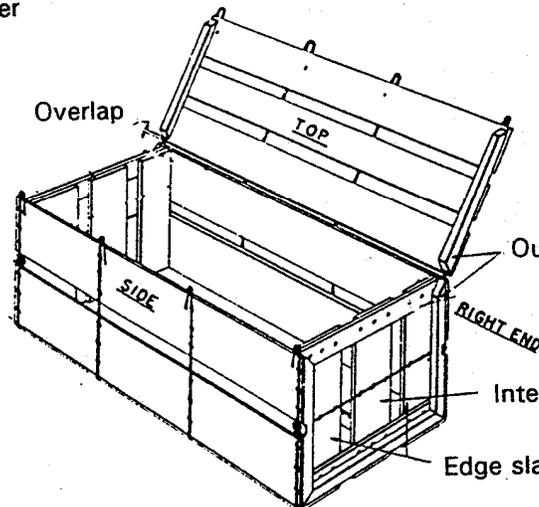


Wide fastener

Narrow fastener

مكان تداخل

Overlap



سديبه خارجية

Outside cleat

RIGHT END

Intermediate slat

لوحة وسطيه

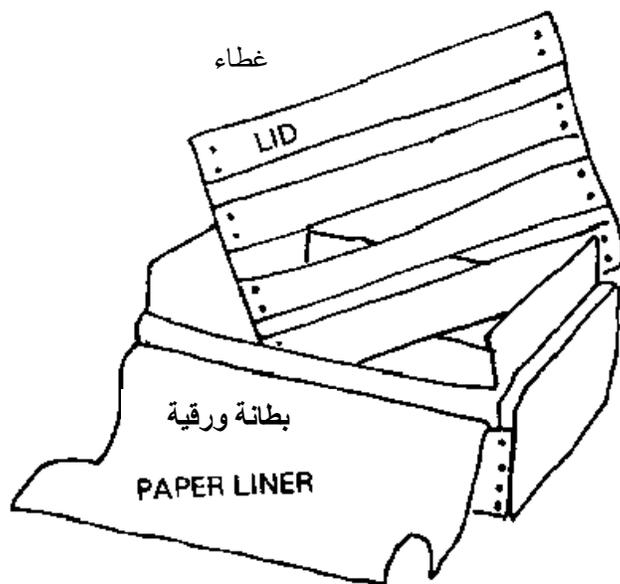
Edge slat

لوحة طرفيه

Source: Peleg, K. 1985. Produce Handling Packaging and Distribution. Westport, Conn.: AVI publishing Co., Inc.

الصندوق الخشبي هو العبوة التقليدية للعنب. ان هذا الصندوق متين ويحتفظ بقدرته على الرص لفترة طويلة وفي الرطوبة النسبية العالية كما ان العبوات البلاستيك الصلبة تستخدم على مستوى كبير.

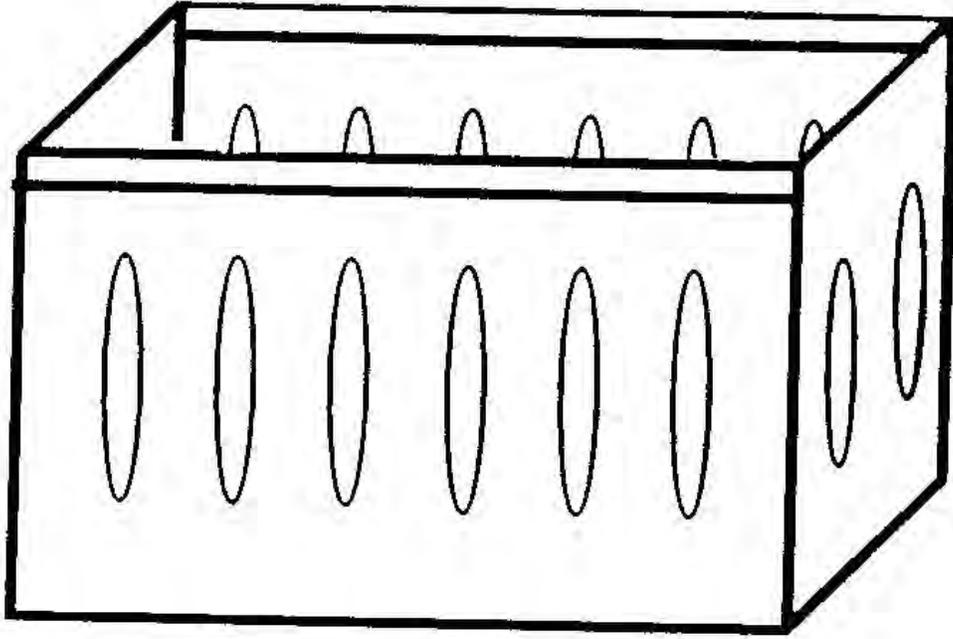
وفي حالة الصندوق الخشبي عادة ما يتم استخدام بطانه من الورق ترد على العنب قبل قفل غطاء الصندوق بالمسامير وتعمل هذه البطانة على حماية المحصول من الغبارر وتكثيف الماء وقد تستخدم بطانات ثانی اكسيد الكبريت وفي وجود بطانة من البولي اثيلين كمعاملة لمقاومة العفن. ويلاحظ ان معظم المحاصيل غير العنب يمكن ان تصاب باضرار من المعامله بثانی اكسيد الكبريت (ازالة الوانها).



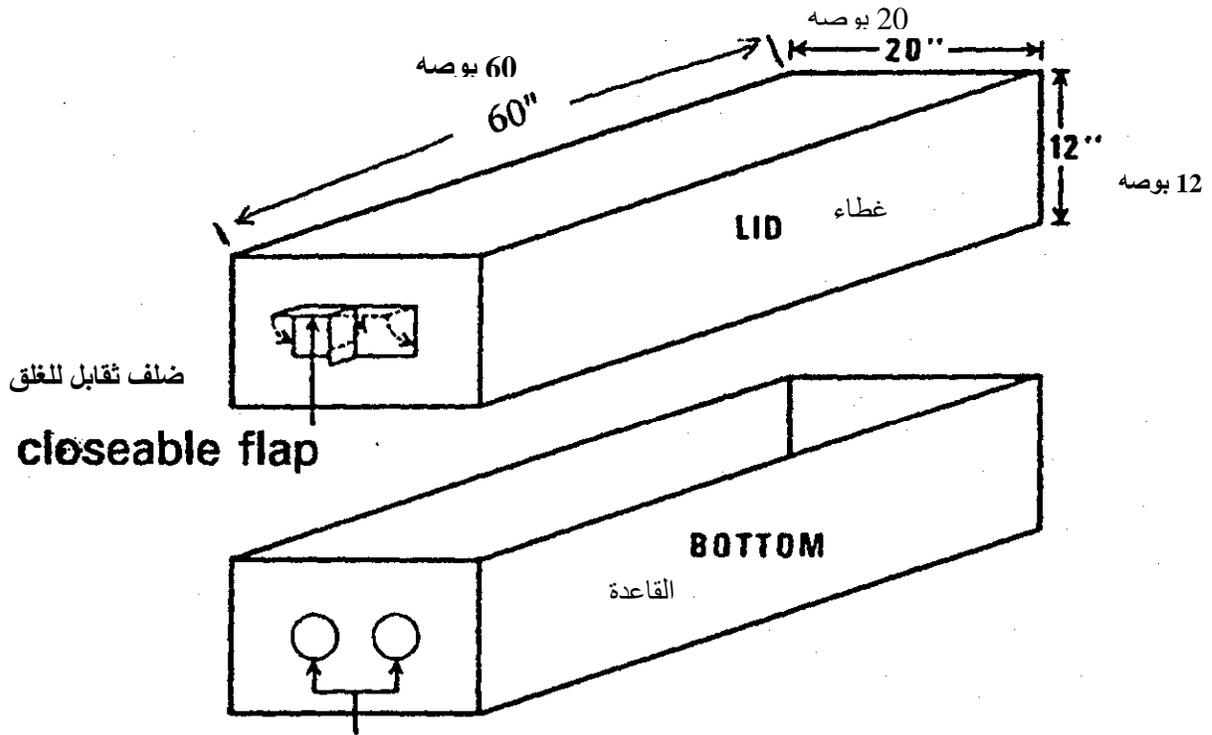
كما تستخدم الصناديق الخشبية أو البلاستيك الصلبة في تعبئة الاسبرجس ويتم تعبئة المهاميز المجهزة وفي وضع رأسى فى صندوق يوفر مقدارا كبيرا من التهوية.



في حالة السوق المحلية فان الصناديق البلاستيك توفر حماية ممتازة وتهوية جيدة خلال مراحل التداول والتبريد والنقل والتخزين وتوجد بعض الصناديق البلاستيك التي يمكن تطبيقها (قفله) أو ادخالها في بعضها عندما تكون فارغة. ولا بد من غسل الصناديق بطريقة منتظمة باستخدام الماء المعامل بالكلورين والمنظفات حتى تقلل من مخاطر انتشار الامراض الفطرية من حمولة لآخرى.



عادة ما تكون الصناديق المستخدمة في تعبئة أزهار القطف طويلة وتصميم تلسكوبي كامل وبها فتحات في نهايات الصندوق (المقدمة والمؤخرة) ويجب ان تكون نسبة الفتحات الكلية للصندوق ويمكن للفتحة الجانبية (القابلة للقفل) ان تحفظ درجة الحرارة المنخفضة للمحصول في حالة تعرضه للتأخير أثناء النقل أو التخزين في ظروف بيئية لا تتحكم في درجة حرارتها.

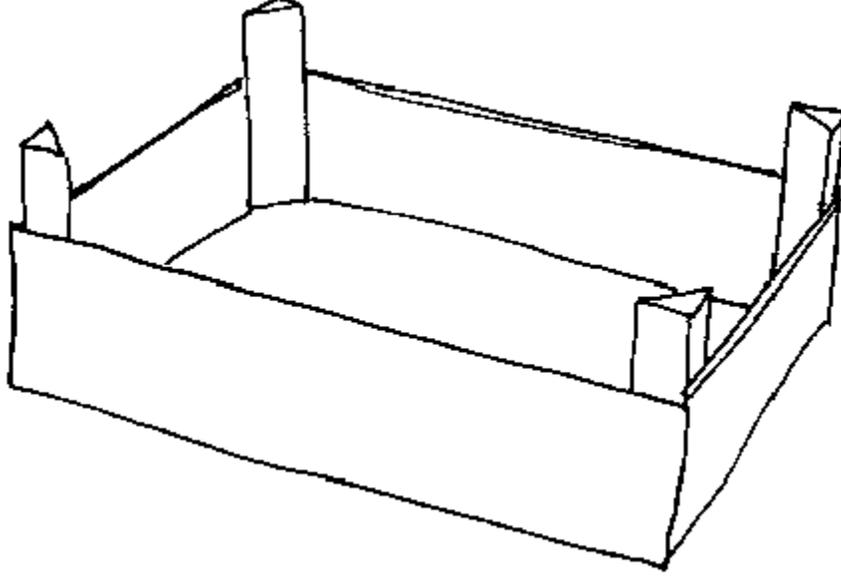


3" diameter holes, both ends

فتحات بقطر 3 بوصة - في الطرفين

Source: Rij, R. et al. 1979. Handling, precooling and temperature management of cut flower crops for truck transportation. USDA Science and Education Administration, AAT-W-5, 26 pp (Issued jointly as University of California Division of Agricultural Sciences Leaflet 21058).

عبوة خشبية (صينية أو تكنه) بسيطه بها اركان مرتفعة وسهلة الرص وتوفر قدرا عالى من التهوية وتستعمل مع بعض المحاصيل الرهيفة مثل الطماطم الناضجة.



Source: FAO. 1985. Prevention of Post-Harvest Food Losses: A Training Manual. Rome: UNFAO. 120pp

أختيار العبوة Choosing a Container

ان اختيار العبوة قد يكون قرارا صعبا حيث لا بد ان تكون هناك تنازلات تؤخذ في الاعتبار بالنسبة للسعر – درجة تحملها – عدد مرات استخدامها – مدى قدرتها على حماية المحصول المعبأ بها. وفيما يلي جدول بالاعتبارات التي تجب مراعاتها عند اختيار عبوة من بين عبوتين أو أكثر. استخدم اكبر عدد من النسخ من هذه القائمة لمقارنة كل الاختيارات المتاحة لديك من العبوات.

صف كل نوع من العبوات ثم املاء البيانات الموجودة في الجدول لترى اى هذه الانواع يحقق أكثر المميزات المطلوبة وأكثرها ملائمة للسوق المستهدفة.

(1) أعط درجات للخصائص لكل نوع من العبوات

+ 2 = ممتاز

+ 1 = جيد

صفر = مقبول

- 1 = غير مناسب

- 2 = غير مناسب اطلاقا

(2) اعط كل خاصية قيمة من صفر الى 100 بحيث تتكامل كل القيم لل24 خاصية في كل نوع من العبوات الى 100.

حاصل ضرب الرتبة في القيمة	قيمة العبوة رقم 2	رتبة العبوة رقم 2	حاصل ضرب الرتبة في القيمة	قيمة العبوة رقم 1	رتبة العبوة رقم 1	
						وصف العبوة
						الاحتواء
						1- مناسبة لاحتواء محصول ما أو استخدامها مع عدد من المحاصيل
						2- سهولة التداول بواسطة شخص واحد
						3- ابعادها التصميمية تناسب المواصفات القياسية في السوق
						4- سهولة عمل البائنات
						الحماية (حماية المحصول المعبأ بها)
						5- ثابتة في حالة الرص
						6- ابعادها ثابتة وتحمل الرص
						7- تهوية جيدة
						8- توفر الحماية أثناء التداول، النقل، التسويق
						9- أسطح ملساء ولا يوجد بها حواف حادة
						10- توافر البطانات
						11- سهولة التنظيف
						12- ضد العبث والسرقة مقفلة بغطاء
						الاتصالات - البيانات
						13- سهولة وضع بطاقة البيانات
						14- الاعلانات التجارية / وضع العلامة التجارية على الصندوق

حاصل ضرب الرتبة في القيمة	قيمة العبوة رقم 2	رتبة العبوة رقم 2	حاصل ضرب الرتبة في القيمة	قيمة العبوة رقم 1	رتبة العبوة رقم 1	
						التسويق
						15- طريقة العرض
						16- مدى قبولها في اجراءات الجمارك
						التكلفة - اعتبارات اخرى مختلفة
						17- تكاليف الشراء مقبولة
						18- عمرها الافتراضي/تدهورها
						19- قابلية للإصلاح
						20- متوافرة بطريقة مستمرة
						21- تشغل فراغ أقل وهي فارغة
						22- امكانية تصنيعها محليا
						23- النقل/ تناسب النقل بالسيارات الصغيرة أو العربات اليدوية
						24- احتمالات فقدها
						مجموع النقاط الكلية

3) اضرب الرتبة المعطاه لكل خاصية X القيمة المعطاه لهذه الخاصية في حالة كل عبوة وسجل الناتج.

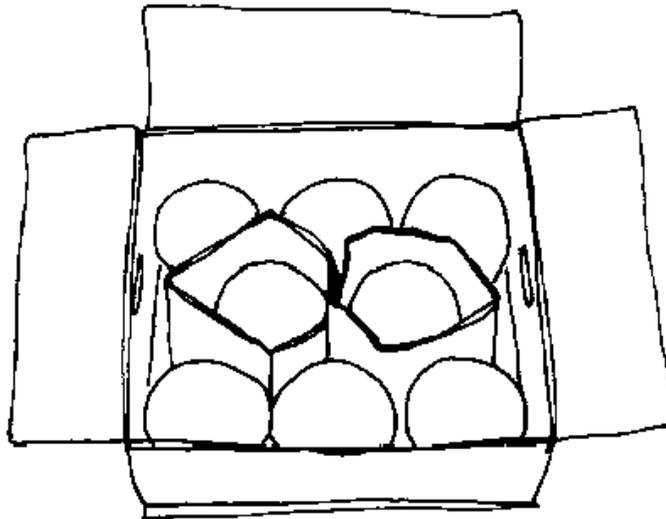
4) اجمع كل النقاط في حالة كل عبوة. هل تفضل العبوة التي حققت أعلى النقاط؟ ما هو الفرق بين نوعي العبوات اللتان حققتا أعلى تقديرين؟ أقلهما سعرا قد تكون اختيارك الأفضل

Source: Schuur, C.C.M. 1988. Packaging for fruits, vegetables and root crops. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Bridgetown, Barbados

ممارسات التغليف Packaging practices

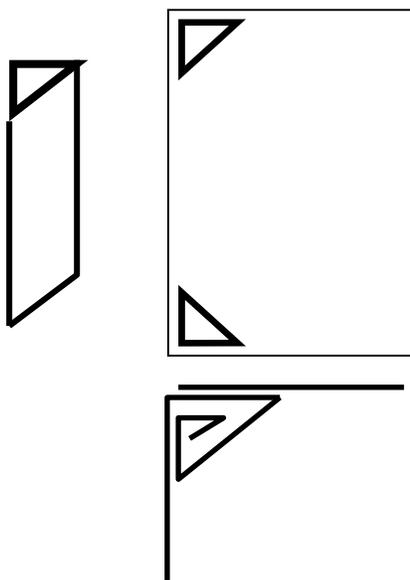
ان اضافة الفواصل الكرتونية الى العبوة ستزيد من قوتها. وهو امر شائع مع المحاصيل ثقيلة الوزن مثل المقات (قاوون وبطيخ) وهذه الفواصل تمنع المقات من الدوران والاحتكاك ببعضها أثناء عمليات التداول والنقل. وقد تستعمل دعامات خشبية أو قطع كرتون مبطنه على شكل مثلث لوضعها في الاركان الاربعة للعبوة قد تكون مفيدة خاصة اذا كانت العبوة تحتاج الى تدعيم وتقوية.

فواصل من الكرتون: Fiberboard divider:



Source: McGregor, B. 1987. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

Triangular corner supports:

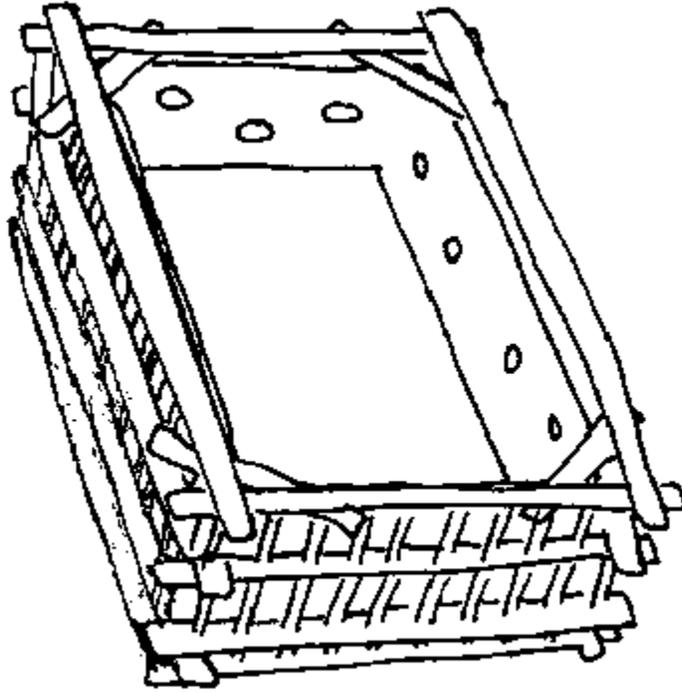


دعامات بسيطة للاركان يمكن ان تكون من الخشب أو الكرتون المشكل على شكل مثلث

يمكن ثنى وتشكيل الكرتون المستخدم في الاركان الى الداخل لزيادة تدعيم الاركان وزيادة تحملها للرصات

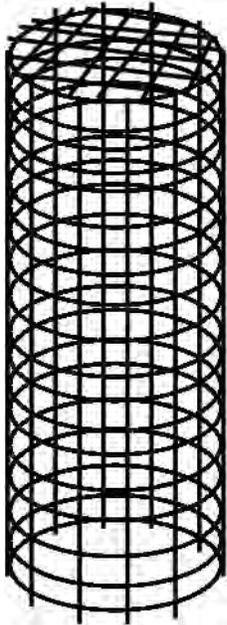
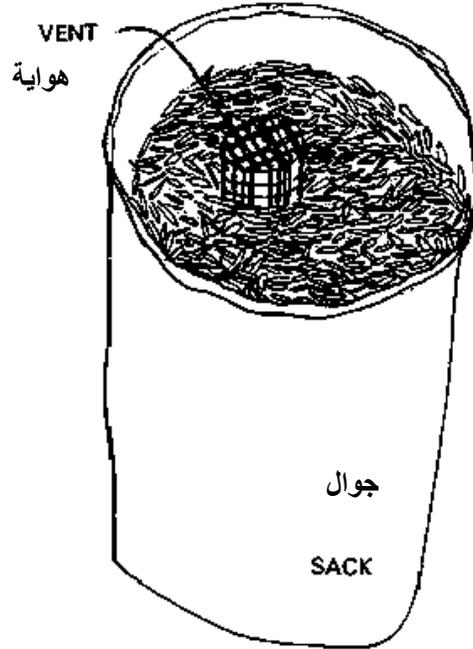
فى حالة ما اذا كانت العبوات ذات حواف حادة أو خشبية يمكن استخدام بطانات من الكرتون لتلافى الاضرار التى يمكن ان تحدث للثمار أثناء التداول

بطانات من الكرتون لتبطين القفص الجريد Cardboard liner for a palm rib crate:



Source: Blond, R.D. 1984. The Agricultural Development Systems Project in Egypt (1979-83), USAID/Ministry of Agriculture, Egypt/University of California, Davis.

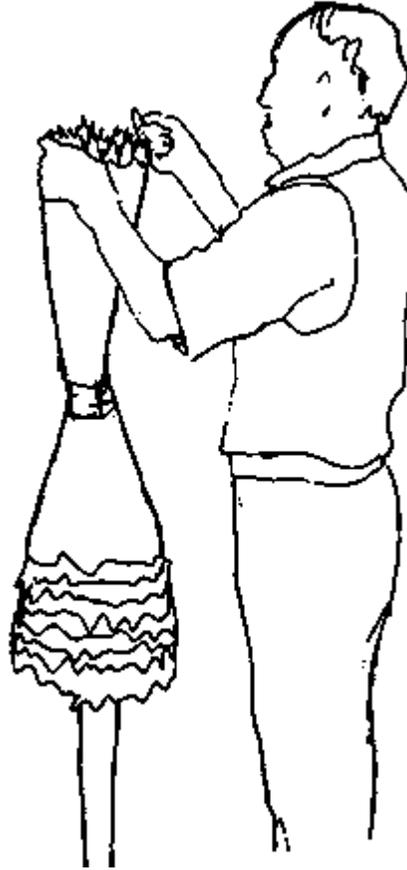
إذا كان من الضروري استخدام سلال أو أكياس (أجولة) كبيرة لتعبئة المحصول صبا فإن استخدام هواية بسيطه يمكن ان يقلل من اضرار تراكم الحرارة الناتجة عن تنفس المحصول .



ان هذه الانبوبة من نسيج البامبو تعمل على وصول الهواء الى داخل الكيس أو السلة أثناء التداول

ان الاقماع الورقية أو البلاستيكية تعتبر من الوسائل الهامة في حماية ازهار القطف من الاضرار الممكنة أثناء التداول والنقل وفي الشكل التوضيحي أدناه يقوم عامل التعبئة بسحب القمع الورقي حول مجموعة الازهار قبل وضعها في العبوة الكرتون الكبيرة جيدة التهوية.

ان هذه الاقماع تعمل على حماية الازهار كما تفصل كل مجموعة عن غيرها أثناء النقل والتداول.



Source: Reid, M.S. 2002. In: Kader, A.A. (Ed.) Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

وضع البيانات Labeling

ان وضع البيانات يسهل عملية متابعة العبوات أثناء حركتها فى نظام التداول بعد الحصاد ويسهل مهمة تجار الجملة والتجزئة فى العمليات التسويقية. وقد تتم طباعة البيانات مسبقا على العبوات الكرتون أو يتم لصق البطاقة أو تكون على شكل اختام الطبع كاستنسل على العبوات. اذا كانت العبوات لمحصول وماركه مسجلة معروفة يمكن ان تكون هذه البيانات بالعلامة المميزة بمثابة دعاية للمنتج أو الجهة المعبئه و/أو الشاحنين. وقد يصدر بعض الشاحنين (مطويات) نشرات بنفاصيل طرق التخزين وبعض وصفات الاعداد خدمة للمستهلكين.

قد تحتوى بطاقات البيانات على بعض أو كل البيانات التالية

- الاسم العام للمحصول
- الوزن الصافى أو عدد أو حجم المحصول
- الاسم التجارى (العلامة التجارية)
- أسم وعنوان جهة التعبئة أو الشحن.
- بلد المنشأ أو منطقة المنشأ.
- الحجم أو درجة الجودة.
- درجة حرارة التخزين الموصى بها .
- تعليمات خاصة فى التداول.
- اسم الشموع أو المبيدات المصرح بها والتي استخدمت على المحصول المعبأ.

ان وضع البيانات على عبوات المستهلك اجبارى وفقا لتشريعات FDA . ولا بد ان تشمل بطاقة البيانات اسم المحصول ، الوزن الصافى واسم وعنوان جهة الانتاج والتعبئة والموزع.

Source: McGregor, B. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

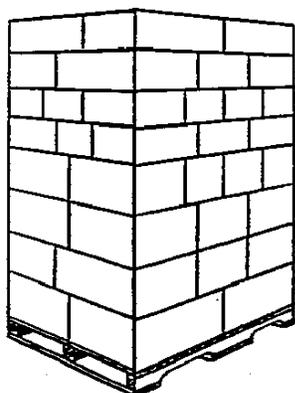
التوحيد فى العبوات Modularization of containers

فى حالة ما إذا تم استخدام عبوات كرتون بأحجام مختلفة فإن استخدام عبوات ذات ابعاد قياسية (موحدة) يعمل على تسهيل التداول. وفى حالة استخدام صناديق غير متجانسة فإن الرص قد لا يكون ثابتاً أو قد توضع الصناديق الثقيلة أعلى الخفيفة. كما ان الرصات غير الثابتة قد تنفرط أثناء النقل أو تنهار أثناء التخزين. وفيما يلي نذكر الاحجام الموصى بها من الصناديق. وهذه الصناديق هى جزء من نظام MUM (Modularization, Unitization, and Metrication) والذي تدعمه وزارة الزراعة الامريكية USDA. ويمكن لكل هذه الصناديق ان يتم رصها وفقاً لعدة طرق أو نماذج وذلك على حسب حجمها الا انها فى النهاية تشكل حمولة ثابتة على بالته واحده ابعادها 1000 X 1200 مم (40 X 48 بوصة).

صناديق الحاصل البستانية وفقاً لنظام MUM containers for horticultural crops:

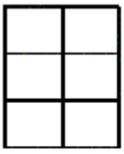
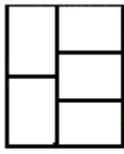
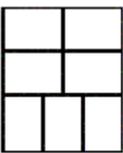
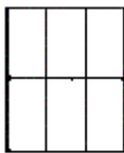
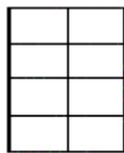
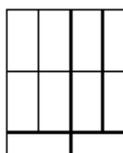
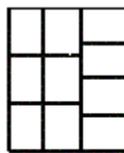
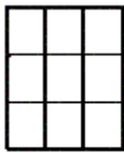
المساحة المستغلة من البالته %	عدد الصناديق فى الطبقة الواحدة	الابعاد من الخارج بالبوصة	ابعاد الصندوق مم
100	4	19.69 X 23.62	600 X 500
100	6	15.75 X 19.68	400 X 500
100	5	15.75 X 23.62	400 X 600
97	7	13.11 X 19.68	333 X 500
99	6	13.11 X 23.62	333 X 600
100	8	11.81 X 19.68	300 X 500
99	10	9.84 X 18.70	250 X 475
100	10	11.81 X 15.75	300 X 400
96	8	13.11 X 17.01	333 X 433
100	12	9.84 X 15.74	250 X 400

مثال لبالته مرصوبة وفقاً لنظام MUM: An example of a pallet load of MUM containers:



Source: Ashby, B.H. et al. 1987. Protecting Perishable Foods During Transport by Truck. Washington, D.C.: USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 669.

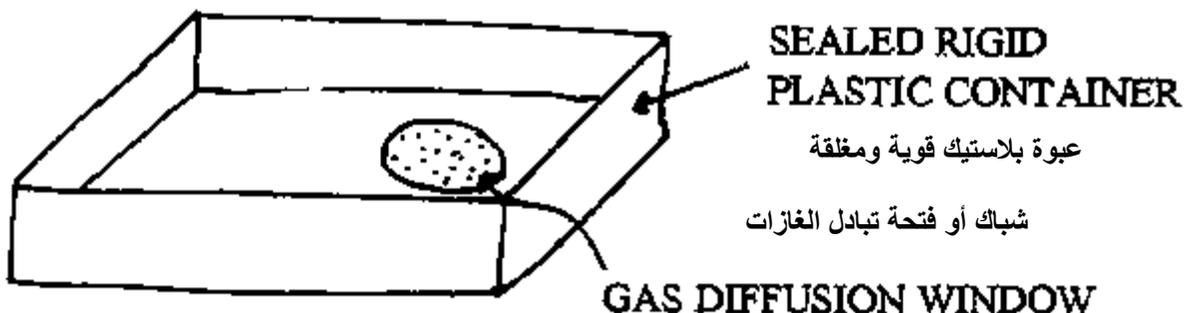
التوضيح التالي يبين الطرق الشائعة لرص الصناديق بنظام MUM على البالطة القياسية (1000 X 1200 مم) أو (40 X 48 بوصة) . ان استخدام العبوات وفقا لنظام MUM سيوفر من فراغات الشحن أو التخزين حيث ان معدل استغلال البالتات 100 %

<p>الابعاد الخارجية: 500 x 600 mm (23.62 x 19.69") 100% الاستغلال</p>		<p>الابعاد الخارجية 400x500mm (19.68 x 15.75") 100% الاستغلال</p>		<p>الابعاد الخارجية 400 x 600 mm (23.62 x 15.75") 100% الاستغلال</p>	
<p>الابعاد الخارجية 333 x 500 mm (19.86x 13.11") 97% الاستغلال</p>		<p>الابعاد الخارجية 333 x 600 mm (23.62 x 13.11") 99% الاستغلال</p>		<p>الابعاد الخارجية: 300 x 500 mm (19.68 x 11.81") 100% الاستغلال</p>	
<p>الابعاد الخارجية 250 x 475 mm (18.62 x 9.84") 99% الاستغلال</p>		<p>الابعاد الخارجية 300x400mm (15.75 x 11.81") 100% الاستغلال</p>		<p>الابعاد الخارجية 333 x 400 mm (15.75 x 13.11") 99% الاستغلال</p>	

Source: McGregor, B. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

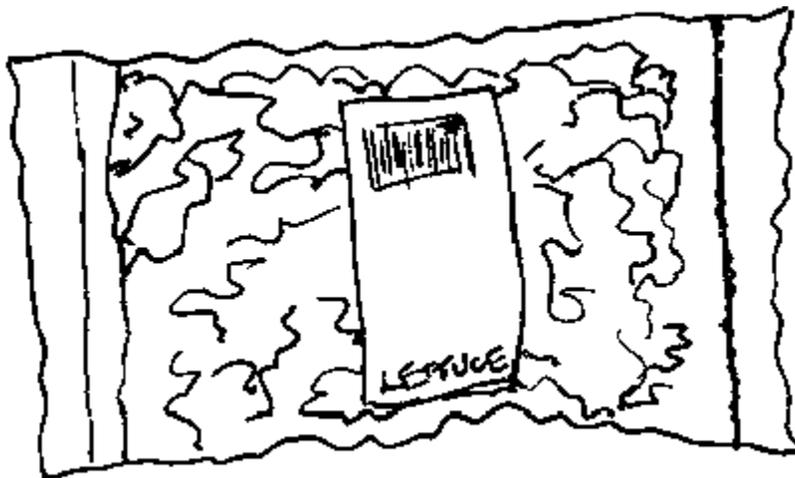
تعديل الهواء عن طريق العبوة (MAP) Modified atmosphere packaging

فى عبوة المستهلك: اذا تم الاختيار المناسب للمحصول وفيلم العبوة فان الجو الهوائى داخل العبوة يتم تعديله عن طريق المحصول باستهلاك الاوكسجين O₂ وانتاج ثانى اكسيد الكربون CO₂ خلال عملية التنفس (Kader 2002) وهناك عبوات مستهلك من بلاستيك قوى وبها فتحات خاصة بتبادل الغازات.



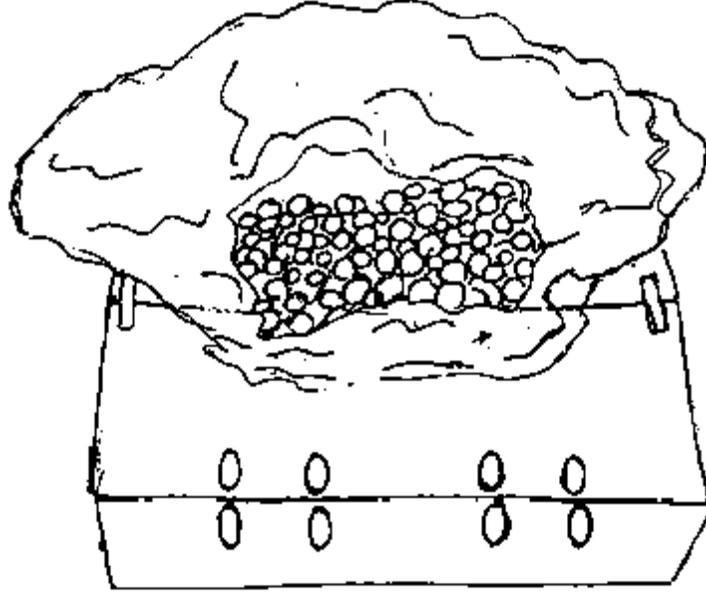
ان الخس المجهز أو المصنع جزئيا Fresh-cut مقطعا أو شرائح رقيقة يمكن ان تتم تعبئته فى اكياس بلاستيك 5mil. وبعد عمل تفريغ جزئى يضاف خليط من الغازات يشمل 30 - 50% أوكسجين و 4 - 6% ثانى اكسيد كربون داخل العبوة ويتم غلقها (لحامها) بعد ذلك.

كيس بلاستيك مغلَق SEALED PLASTIC BAG

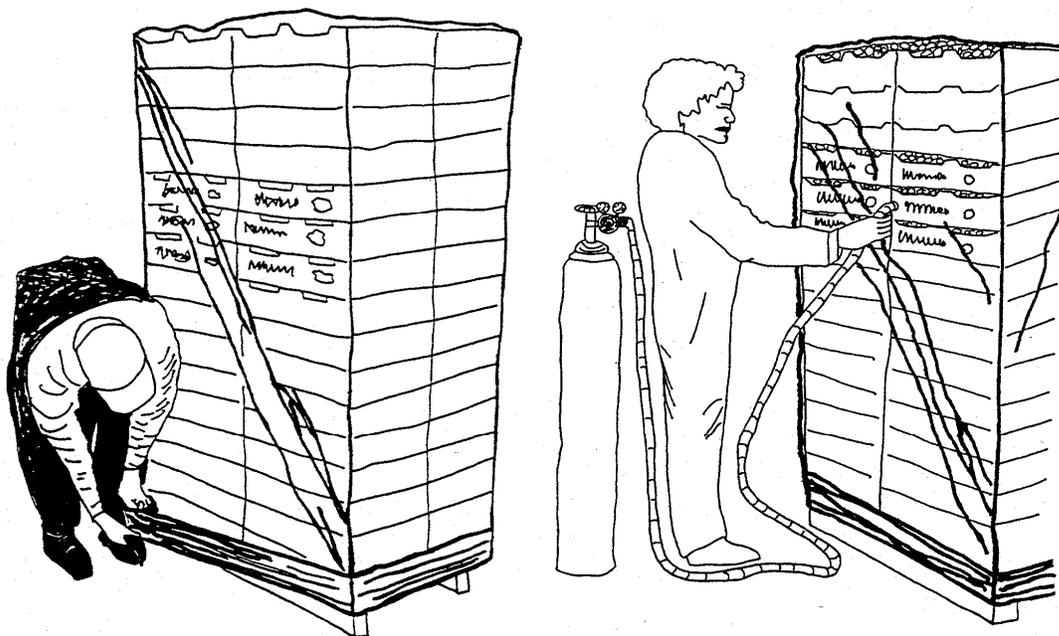


في عبوة الشحن : يتم وضع بطانات من البولي اثيلين في عبوات شحن الكريز كما يستخدم اكياس من البولي اثيلين مثل في شحن الموز لمسافات بعيدة.

Polyethylene liner: بطانات من البولي اثيلين (مع الكريز)



داخل البالته: يمكن تغطية بالته من صناديق الفراولة بغطاء من البلاستيك سمك 5 mil تلتحم مع رقيقة من البلاستيك أسفل الصناديق وتلتصق معها بشريط لاصق ويتم تفريغ بسيط داخل الكيس ثم يضاف غاز ثاني أكسيد الكربون CO2 بتركيز 15% الى داخل الكيس من خلال خرطوم صغير.



هناك العديد من الافلام البلاستيك تستخدم في التعبئة الا ان القليل منها له نفاذية تجعله مناسباً لنظام MAP. ان البولي اثيلين منخفض الكثافة أو البولي فينيل كلوريد هما النوعان من الافلام الاكثر استخداماً في تعبئة الخضر والفاكهة. الا ان السران Saran والبولي استر لهما نفاذية منخفضة جداً لا تناسب الا المحاصيل ذات المستوى المنخفض جداً من التنفس. والجدول التالي يوضح نفاذية الافلام المستخدمة في تعبئة الخضر والفاكهة (Kader, 2002).

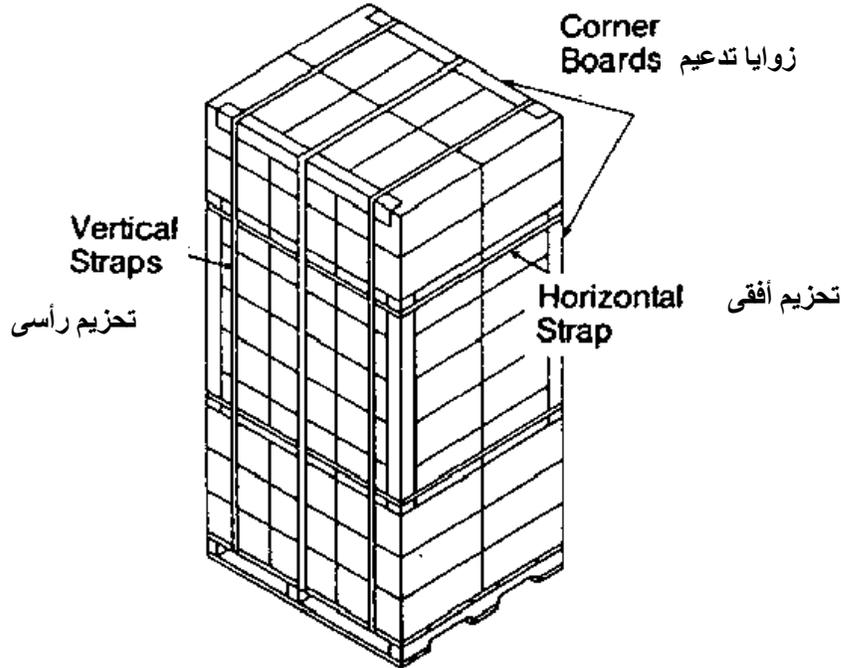
النسبة بين ك أ ₂ : أ ₂	النفاذية cc/m ² /mil/day at 1 atm		نوع الفيلم
	أكسجين أ ₂	ثاني أكسيد كربون ك أ ₂	
5.9 – 2.0	13.000 – 3.9000	77.000 – 7.700	بولي اثيلين منخفض الكثافة
6.9 – 3.6	2.248 – 620	8.138 – 4.263	بولي فينيل كلوريد
5.9 – 3.3	6.400 – 1.300	21.000 – 7.7000	بولي بروبيلين
3.8 – 3.4	7.700 – 2.600	26.000 – 10.000	بولي ستيرين
6.5 – 5.8	26 - 8	150 – 52	سران
3.5 – 3.0	130 - 52	390 - 180	بولي استر

الحمولات الموحدة Unit loads

ان الكثير من الشاحنين ومستقبلي الشحنات يفضلون التعامل مع العبوات على شكل البالتات من الصناديق وليس على اساس عبوات فردية. ان التحول الى نظام تداول البالتات قلل من التداول والاضرار التي تحدث للعبوات والمحصول المعبأ يؤدي الى سرعة التحميل والتفريغ في الشاحنات. وفي حالة الرغبة في تداول كميات بسيطة وبالامكانات المحدودة فقد تستخدم قواعد خشبية (طبالى) خشب أو فرخ كبير عن قاعدة البالته قد يستعان بطرق للمساعدة في بناء البالته (كأن يتم تشكيل رص البالته في ركن الغرفة أو استخدام قطع من الخشب لتحديد ابعدا الرص وانتظامه اذا تم رص الصناديق وتشكيل البالته خارج المبنى) ولا بد من عمل البالتات الخشب مربعه الزوايا بشكل جيد بما يسهل عملية الرص وثبوت الرصات قدر الامكان.

ان استخدام صناديق الكرتون أو خشب أو بلاستيك لها فتحات قاعدية تتوافق مع بروزات في اعلى الصناديق أسفلها في الرص أسفلها يساعد على تثبيت الرصات ويجب توافر فتحات بالصناديق تتوافق مع بعضها عند الرص فوق بعضها وقد يستخدم الصمغ في لصق الطبقات وتثبيتها أو يستخدم الشبك البلاستيك أو التحزيم بالاشرطه تحزيم بلاستيك أو معدنية وذلك بهدف تثبيت الحمولة. وقد يستخدم زوايا أو اركان من الكرتون أو البلاستيك أو المعدن للمساعدة على تثبيت الشحنة.

استخدام التحزيم والزوايا في الاركان لتثبيت الشحنة: Strapping and corner-boards on a unit load:



Sources: McGregor, B. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

Ashby, B.H., et al., 1987. Protecting Perishable Foods During Transport by Truck. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 669.

الباب الخامس: مقاومة التدهور المرضى والاصابات الحشرية

Decay and Insect Control

ان أول خط دفاع ضد مشكلة الاصابات المرضية والحشرية هو اتباع ادارة جيدة أثناء مرحلة الانتاج. ان زراعة الاصناف المقاومة واستخدام طرق رى لا تؤدي الى بلل الاوراق والازهار فى النباتات وتلافى المغالاة فى التسميد النتروجينى واتباع نظام تقليم لتقليل النمو الزائد للمجموع الخضرى للنبات كل هذه الممارسات تساعد على تقليل فرص الاصابات المرضية قبل وبعد الحصاد. اما خط الدفاع الثانى فهو الاهتمام بعمليات الحصاد واعداد المحصول فى الحقل للتسويق. ثالثا فان فرز واستبعاد الاجزاء المصابة من المحصول والتي بها أضرار ستؤدي الى تقليل فرص انتقال العدوى الى باقى المحصول. الا انه وحتى مع العناية الكاملة فنجد احيانا ان المحصول لا بد من معاملته لمقاومة الحشرات والكائنات الحية الدقيقة المسببة للأمراض.

فى الوقت الذى تلعب فيه الرطوبة النسبية العالية فى المخزن دورا هاما فى المحافظة على جودة الثمار الا ان وجود اى ماء حر على سطح المحصول يمكن ان يساعد على انبات واختراق المسببات المرضية الى داخل المحصول. ففى حالة اخراج محصول بارد من الثلاجة الى الجو العادى فى حرارة مرتفعة نلاحظ تكثف بخار الماء الموجود فى هذا الجو وتكون قطرات ماء على سطح المحصول. ان زيادة التهوية فى هذه الحالة – بصفة مؤقتة – أو تعريض المحصول الى هواء جاف نوعا يمكن ان يساعد على تبخير هذه الماء مما يقلل من فرص حدوث العدوى.

ان مقاومة الحشرات فى ثمار النقل أو محاصيل الفاكهة والخضر المجففة يمكن ان يتم باستخدام التجميد أو التخزين المبرد (أقل من 5م أو 41ف) أو بالمعاملات الحرارية أو باستبعاد (تقليل) الاوكسجين (0.5 % أو أقل) باستخدام النتروجين . ان التعبئة فى عبوات ضد الحشرات أمر هام بعد ذلك حتى لا تتجدد الاصابة.

هناك بعض المواد النباتية مفيدة كمبيدات حشرية. ان اوراق الكاسافا معروف عنها انها تحمى جذور الكاسافا بعد الحصاد اذا وضعت هذه الاوراق داخل الصناديق أو الاجولة أثناء عملية النقل أو التخزين لفترة قصيرة. ومن المعتقد ان الاوراق تنتج سيانوجين cyanogens وهى مادة سامة للحشرات (Aiyer, 1978) . ان رماد أوراق نباتات *Lantana spp.* ونبات *Ochroma logopur* له فعالية كبيرة عندما تستخدم لتعفير البطاطس أثناء تخزينها لحمايتها من المن الذى يهاجمها (CIP, 1982) . ان تأثير بذور اشجار النيم (كزيت أو مستخلص مائى) يعمل كمبيد قوى على المحاصيل الغذائية ويبدو انه غير سام اطلاقا للانسان والثدييات أو الحشرات النافعة (NRC, 1992). ان اى مبيد طبيعى "natural pesticide" لا بد من اثبات انه مأمون للانسان وذلك قبل التصريح به من الجهات المسؤولة.

المقاومة الكيماوية Chemical controls

ان غسيل المحصول بالماء المعامل بالكلورين يمكن ان يمنع الاصابات المرضية المتسببة عن البكتريا أو العفن أو الخمائر على سطح المحصول. ان هيبوكلوريت الكالسيوم (كمسحوق وكذلك هيبوكلوريت الصوديوم (كسائل) من المطهرات الشائعة وهي منخفضة السعر. ان كفاءة عملية التطهير ستقل اذا تراكمت مواد عضوية في ماء الغسيل . ستزيد كفاءة الكلورين اذا قل رقم الحموضة من 11 الى 8 ولكن عند رقم أقل يمكن ان يصبح الكلورين غير ثابت.

يمكن غسيل الخضر والفاكهة باستخدام محلول هيبوكلوريت (25 جزء في المليون كلورين متاح لمدة دقيقتين) ثم الشطف وذلك بهدف مقاومة الامراض البكتيرية. وهناك طريقة بديلة وفيها يتم نقع هذه المحاصيل في محلول هيبوكلوريت (50 – 70 جزء في المليون كلورين متاح) ثم شطفها بماء الصنبور الجارى وبهدف مقاومة البكتيريا والخميرة والاعفان.

Source: Ogawa, J.M. and Manji, B.T. 1984. in: Moline, H.E. (Ed). Postharvest Pathology of Fruits and Vegetables. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, UC Bulletin 1914.

كمية الهيبوكلوريت الواجب اضافتها الى ماء نظيف رائق من أجل التطهير			
كوب/50 جالون	أوقية/ 5 جالون	التركيز المطلوب	
5	0.55	50	صوديوم هيبوكلوريت
0.75	0.8	75	%5.25
1.0	1.1	100	
1.25	1.4	125	
1.5	1.7	150	
0.1	0.12	50	صوديوم هيبوكلوريت
0.15	0.17	75	%12.7
0.2	0.23	100	
0.25	0.29	125	
0.30	0.35	150	

Source: Bachman, J. and Earles, R. 2000. Postharvest Handling of Fruits and Vegetables. Horticulture Technical Note. ATTRA.

للحصول على قائمة المبيدات المسجلة في امريكا ارجع الى (<http://epa.gov>)

الكبريت Sulfur:

يستخدم الكبريت على الموز على شكل عجينة paste (أو 0.1% مادة فعالة) لمقاومة عفن التاج.

ثاني اكسيد الكبريت Sulfur dioxide:

يستخدم ثاني اكسيد الكبريت SO_2 كغاز للتبخير (الاثر المتبقى منه والمسموح به هو 10 جزء في المليون) على العنب لمقاومة *Botrytis, Rhizopus and Aspergillus fungi*. ان الحساب الدقيق للكمية المطلوبة من ثاني اكسيد الكبريت لمعاملة العنب يمكن ان تقلل الحاجة الى التهوية أو استخدام مواد ماصة للتخلص من الزائد منه ولمزيد من المعلومات عن نظام الاستخدام الكلي "total utilization" والذي يمكن استخدامه مع العنب باستخدام ثاني اكسيد الكبريت راجع (1992) Luvisi .

صوديوم أو بوتاسيوم باي سلفيت Sodium or potassium bisulfite:

توجد مركبات الباي سلفيت في أكياس من الورق أو البلاستيك يمكن وضعها داخل الكرتونات لتنتج ثاني أكسيد الكبريت SO_2 لمقاومة أعفان العنب أثناء النقل أو التخزين.

Sources: Luvisi, D.A. et al. 1992. Sulfur Dioxide Fumigation of Table Grapes. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Bulletin 1932.

Ogawa, J.M. and Manji, B.T. 1984. in: Moline, H.E. (Ed). Postharvest Pathology of Fruits and Vegetables. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, UC Bulletin 1914.

تستخدم املاح البيكربونات لمنع أمراض ما بعد الحصاد على الفلفل والمقات والبطاطس والجزر وثمار الموالح. هذه الاملاح منخفضة التكاليف جدا ومأمونة الاستخدام ومتوفرة بسهولة ومقبولة ومسجلة كعضوى "Certified organic" اوخالية من الكيماويات "Chemical free" فيما يتعلق بأغراض التسويق كمحاصيل مسجلة كعضوى.

Bicarbonate salts include تشمل أملاح البيكربونات ما يلى:

بيكربونات الصودا أو صودا الخبيز (NaHCO₃) "Backing Soda"

بيكربونات البوتاسيوم (KHCO₃)

طريقة الاستخدام (مع أو بدون الكلورين حسب الرغبة)

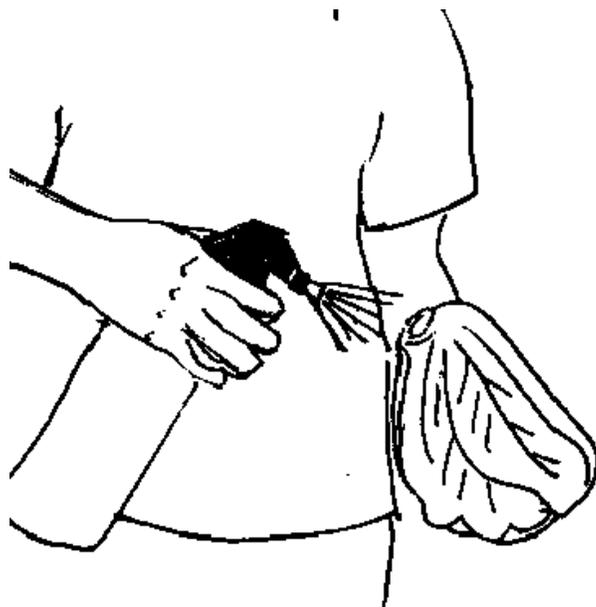
Application methods (with or without chlorination as desired):

المعاملة التابعة بعد ذلك Followed by	المعدل Rate	الطريقة Method
	محلول 2% (استعمل 2 جم فى 100 مل ماء أو 20 جم /لتر)	الرش أو الغمر overhead spray or dip
الشطف بالماء	محلول 3% (استعمل 3جم/100 مل ماء أو 300 جم/لتر)	الرش أو الغمر overhead spray or dip

Source: Smilanick, J. 2002 (personal communication) Research Plant Pathologist, USDA ARS San Joaquin Valley Agricultural Sciences Center.

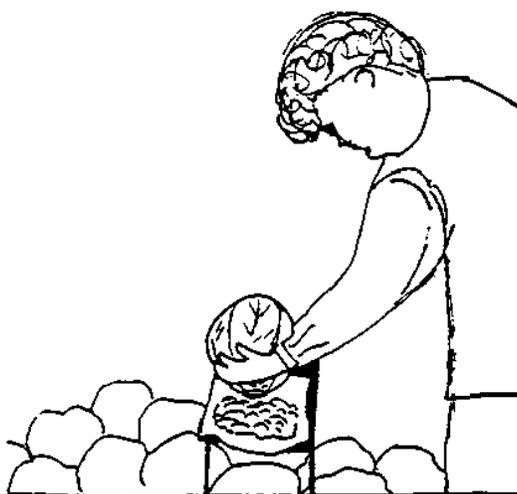
ان بكتريا العفن الطرى Bacterial soft rot (*Erwinia*) فى الكرب يمكن مقاومتها باستخدام مسحوق الجير أو محلول 15% من alum (15 جم كبريتات الومنيوم- بوتاسيوم فى 100 مل ماء). بعد معاملة الجزء المقطوع من رأس الكرنب (الساق المقطوعة) يجب ان يترك المحصول ليجف من 20 – 30 دقيقة قبل التعبئة.

استخدام محلول alum (رشا أو دهان بفرشة) Applying alum solution (spray or brush on)



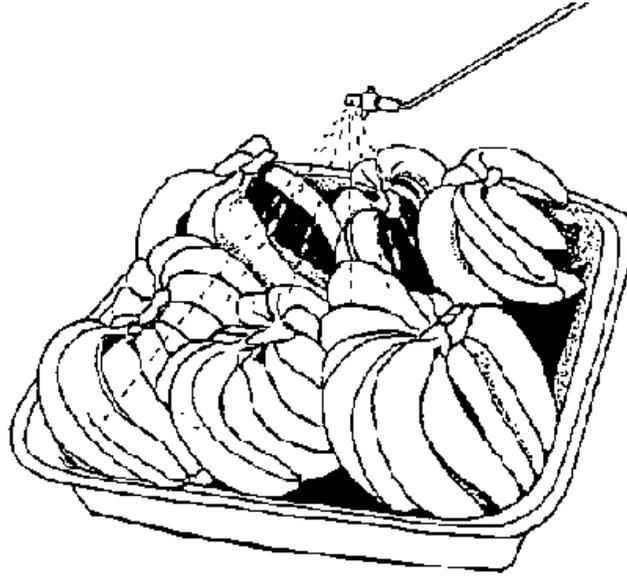
استخدم مسحوق الجير (أغمس الجزء المقطوع فى المسحوق)

Applying lime powder (press butt-end into powder):



Source: Borromeo, E.S. and Ilag, L.L. 1984. Alum and Lime Applications: Potential Postharvest Control of Cabbage Soft Rot. Appropriate Postharvest Technology 1(1):10-12.

فى بعض الاحوال وحين تجب معاملة المحصول بالمبيدات يمكن استخدام طبق أو صينية مثقبة من القاعدة ويوضع فيها المحصول أثناء عملية الرش. وفى الشكل الموضح ادناه تستخدم رشاشة يدوية لرش المبيد على ثمار الموز حتى نقطة البلل الكامل (run-off) ويمكن تجفيف الموز فى صينية اخرى مثقبة استعداد لمرحل التداول التالية:



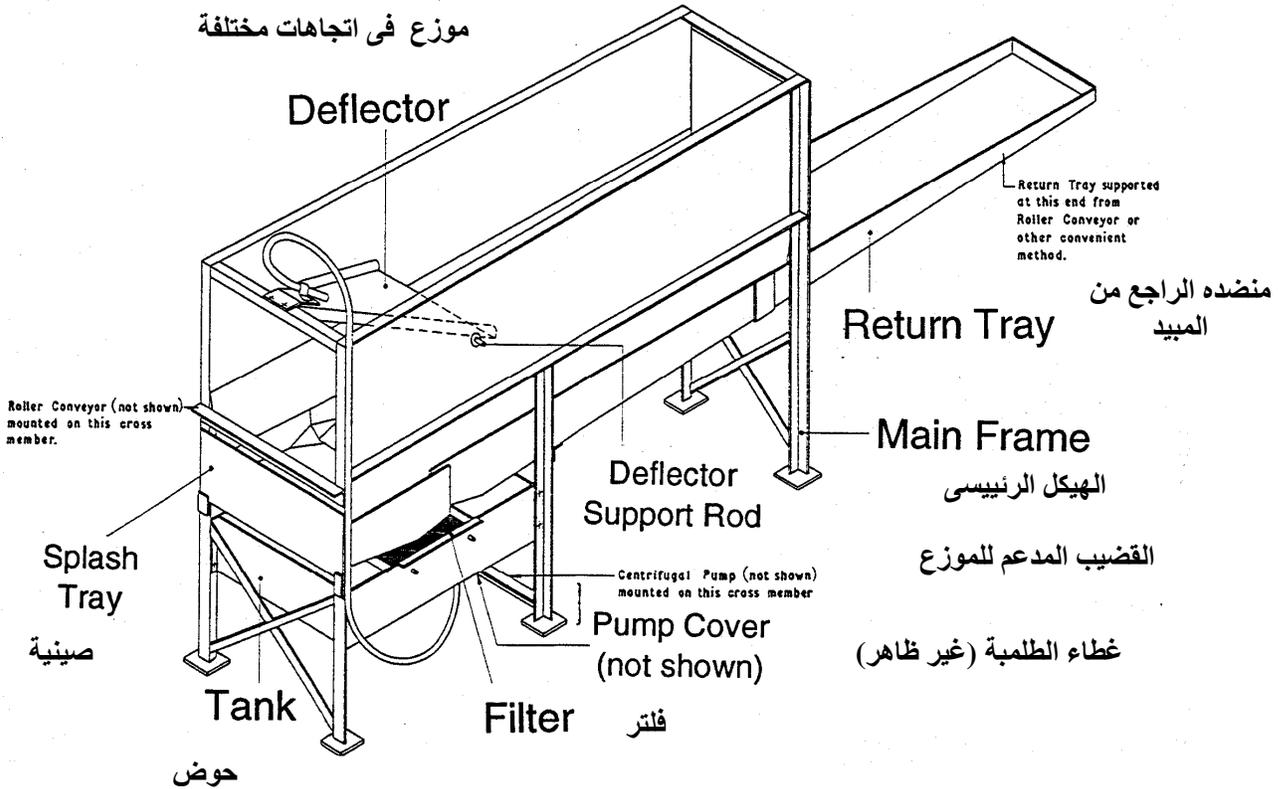
Source: FAO. 1989. Prevention of Postharvest Food Losses: Fruits, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

وتفيد الرشاشة الظهرية فى تطبيق المبيدات الفطرية وبعض المعاملات الكيماوية الاخرى بعد الحصاد. ويمكن شراء العديد من الانواع والاحجام من الرشاشات فى مراكز بيع المستلزمات الزراعية أو من خلال الشركات المعلنة فى شبكة المعلومات على الانترنت.

عند تعبئة الثمار للتصدير فان المبيدات الفطرية تستخدم وفقا للمتطلبات الدولية القياسية المتبعة لتقليل التدهور أثناء النقل. نموذج طريقة استخدام المبيدات "cascade applicator" الموضح ادناه قد تم تصميمه لتطبيق المبيدات الفطرية بطريقة متجانسة وفعالة باستخدام ستارة من السائل لتغطية الثمار المعاملة بالمبيد.

يتم وضع الصينية المثقبة التي توجد بها الثمار على سير متحرك (لا تظهر في الصورة) ليدخلها الى جهاز تطبيق المبيدات. ويوجد بالداخل جزء متحرك على شكل مروحة يوزع المبيد بطريقة منتظمة ثم تخرج صينية المحصول الى خارج وحدة الرش وتصل الى منضدة التجفيف وهي بشكل مائل. وتصل سعة التانك الى 50 لتر من محلول المبيد الفطري وتوجد الطلمبة على مستوى مخرج الحوض. ويوجد الفلتر اعلى الحوض للتخلص من المواد الغريبة عند عودة محلول المبيدات من وحدة التطبيق والمنضدة المائلة الى الحوض مرة اخرى.

وحدة استخدام المبيدات: Fungicide Applicator

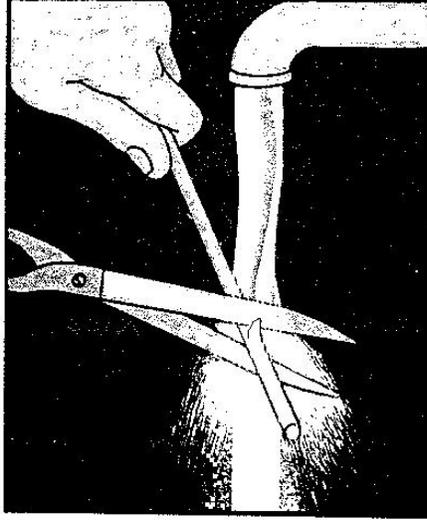


Source: Overseas Div., AFRC. National Institute of Agricultural Engineering. 1974. Bulletin No. 6. Silsoe, Bedfordshire, England.

عمر أزهار القطف Vase life of Cut Flowers

هناك بعض المعاملات الكيماوية وطرق التداول البسيطة يمكن استخدامها لمنع الذبول والتدهور المرضى أثناء تداول وتسويق أزهار القطف. ويساعد على إطالة عمر أزهار القطف على مستوى المنزل. اذا كنت تبيع أزهار القطف يمكنك ان تعطى لعملائك قائمة بهذه الافكار.

- ابدأ باستخدام جردل أو فازة نظيفة (مغسولة بماء ساخن وصابون ومشطوفة جيدا بعد ذلك)
- انزع الاوراق السفلى على ساق هذه الازهار بحيث لا توجد أوراق في ماء الجردل أو الفازة.
- أعد قطع الساق (حوالي 1 – 2 بوصة من القاعدة) على ان يكون القطع مائلا ويتم ذلك تحت الماء.



- استخدم ماء مقطر اذا كان الماء في منطقتك ماء عسر (يترك ترسيبات بيضاء على الصنبور) أو اذا كانت قد أجريت عليه عملية للتخلص من عسره (ملئ بالاملاح).
- استخدم ماء دافئ الى ساخن (40م أو 100ف).
- استخدم احد المحاليل التالية : محاليل تحتوى على حامض لتسهيل سريان الماء والسكر الى الازهار لمساعدة البراعم على التفتح كما يحتوى الماء على مادة حافظة لتقليل نمو الفطريات والبكتريا :
 - 1) اخلط جزء من صودا الليمون مع 3 أجزاء ماء دافئ.
 - 2) استخدم ملعقتين من عصير الليمون أو عصير ليمون مركز و 2/1 ملعقة شاي (صغيرة) من محلول منظف (bleach) فى ربع جالون من الماء الدافئ. يضاف 4/1 ملعقة صغيرة من المنظف الى الفازة كل أربعة أيام.
 - 3) استخدم مادة حافظة تجارية. وهى غير مكلفة ولكنها قد تكون أقل كفاءة من الوصفتين السابقتين
- اذا كنت تستخدم الفوم فى عملية تنسيق الازهار انقعها فى المحلول حتى تغوص ذاتيا فيه لان دفعها الى أسفل يؤدي الى ابقاء فقاعات الهواء فى الفوم ويقلل فترة حياة الازهار وموتها المبكر.

Source: Hesketh, K.A. et al. No date. Extending the life of cut flowers in your home. University of California Cooperative Extension DANR No. Publication 7169.

المعاملات الباردة Cold treatments

ان بعض الفطريات والبكتريا وفي مرحلة نموها تكون حساسة للتبريد ويمكن تقليل العدوى بتعريض المحصول لعدة ايام الى أقل درجة حرارة يمكن ان يتحملها دون الاضرار به. (درجة صفر للتفاح – الكمثرى – العنب – الكيوى – الكاكي – ذات النواه الحجرية). ان فطر *Rhizopus stolonifer* و *Aspergillus niger* العفن الاسود يمكن قتلها أثناء انباتها بتعريضها لمدة يومين أو أكثر على درجة صفرم (32 ف) (Adaskaveg et al, 2002). ويمكن ايقاف نمو المسببات المرضية بشكل شبه كامل اذا تم تخزينها على درجات حرارة أقل من 5 م (41ف).

ويمكن لدرجات الحرارة المنخفضة ان تقاوم بعض الافات الحشرية ويمكن استخدامها لمقاومة ذبابة الفاكهة fruit flies و false codling moth وذبابة القرعيات وخنفس البيكان وثاقبات ثمار الكيوى. ان معاملة مقاومة ذبابة الفاكهة تحتاج 10 الى أيام على صفرم (32ف) أو أقل أو 14 يوما على درجة حرارة 1.7م (35ف) أو أقل ولذلك فهذه المعاملات تناسب الثمار التي تتحمل درجات الحرارة المنخفضة وطول فترة التخزين مثل التفاح – الكمثرى – العنب – الكيوى والكاكي. وحيث ان هذه المتطلبات عرضة للتغيير يرجى الرجوع دائما الى آخر اصدارات APHIS.

وبالنسبة للمحاصيل التي تم تعبئتها قبل تبريدها لا بد من مراجعة فتحات هذه العبوات وان توجد عليها أغشية شبكية لضمان عدم تجدد الاصابة الحشرية.

بروتوكول المعاملة الحرارية لمقاومة ذبابة فاكهة البحر المتوسط (*Ceratitis capitata*)**Cold Treatment Protocol for Mediterranean Fruit Fly (*Ceratitis capitata*)**

مدة التعرض (بالايام) Exposure period (days)	درجة الحرارة Temperature
10	صفرم (32ف) أو أقل
11	0.6 م (33ف) أو أقل
12	1.1 م (34ف) أو أقل
14	1.7 م (35ف) أو أقل
16	2.2 م (36ف) أو أقل

Source: USDA APHIS PPQ Treatment Manual
(www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/online-manuals.htm)

الجو الهوائى المعدل / المتحكم به Controlled/modified atmosphere treatments

فى المحاصيل التى تتحمل المستويات المرتفعة من ثانى أكسيد الكربون يمكن أن يستخدم به 15 – 20% ك أ 2 كمعاملة لوقف الفطريات fungistat لمقاومة المسببات المرضية مثل *Botrytis cinerea* على ثمار الفراولة والبلو برى والبلالك برى والتين العادى الطازج والعنب خلال عمليات الشحن . ارجع الى صفحة 88 للتعرف على وصف طريقة تعديل الجو داخل الغطاء البلاستيك للباته.

ان الجو الهوائى لمقاومة الحشرات Insecticidal (0.5 % أو أقل أو 2 و/أو 40% أو أعلى من ك أ 2) قد تم توضيح انه بديل فعال للتبخير بغاز بروميد الميثيل لمقاومة الحشرات فى ثمار النقل والخضر والفاكهة المجففة ولقد استخدم أ 2 المنخفض و/أو ك أ 2 المرتفع لقتل حشرات معينة فى محاصيل تتحمل هذه المستويات من الجو المعدل. وتعتمد فعالية مقاومة الحشرات بالجو المعدل على درجة الحرارة والرطوبة النسبية وفترة التعريض لهذا الجو والطور الحشرى المعامل ونلاحظ ان خمسة من الامثلة الثمانية التالية مأخوذة عن: (Mitcam et al 1997).

1) ان الطور الاول والثالث من حشرة *greenheaded leafroller (Planotortrix excessana)* والطور الاول والخامس من حشرة *brownheaded leafroller (Ctenopseustis obliquana)* وكذلك حشرة *light brown apple moth (Epiphyas postvittana)* عادة ما يتم قتلهم كاملا على درجة 0.5 م فى جو من 3% أ 2 و 3% ك أ 2.

2) ان بيض حشرة *apple rust mite (Aculus schlechtendali)* وحشرة *European red mite (Panonychus ulmi)* قد تم قتلها خلال 5.3 شهر عندما تم تخزين التفاح على درجة حرارة 2.8م فى جو من 1% أ 2 وأقل من 1% ك أ 2.

3) ان يرقات *moth larvae (Cydia pomonella)* قد تم قتلها جميعا خلال 3 شهور عندما تم تخزين التفاح على درجة حرارة صفرم وجو من 1.5 – 2% أ 2 وأقل من 1% ك أ 2.

4) فى ثمار الكيوى فان الطور البالغ لحشرة *two-spotted spider mite (Tetranychus urticae)* قد تم قتله على درجة حرارة 40م و 4% أ 2 و 20% ك أ 2 فى خلال 7 ساعات فقط.

5) عند تخزين الكاكي على درجة حرارة 20م و 0.5% أ 2 و 5% ك أ 2 فان الطور الثالث من *leafrollers (Planotortrix excessana)* قد تم قتله خلال اربعة ايام كما ان يرقات والطور الكامل لحشرة *mealy bug (Pseudococcus longispinus)* تم قتلها خلال 7 ايام.

Source: Mitcham, E.J., S. Zhou and A.A. Kader. 1997. Potential for CA for postharvest insect control in fresh horticultural perishables: an update of summary tables compiled by Ke and Kader, 1992. pp. 78-90 In: Thompson, J.F. and Mitcham, E.J. (eds) *CA'97 Proceedings Volume 1: CA Technology and Disinfestation Studies*. Department of Pomology Postharvest Hort Series No. 15.

6) ان ثاقبة البطاطا (*Cylas formicarius elegantulus*) قد تم مقاومتها وعلى درجة الحرارة العادية اذا تم تخزين البطاطا الاستوائية بمعاملتها بالاكسجين المنخفض وثانى أكسيد الكربون المرتفع. ويلاحظ انه على درجة حرارة 25م (76ف) فان التخزين فى جو من 2 - 4 % أوكسجين و 40 - 60 % ثانى أكسيد الكربون قد تسبب فى موت الحشرة الكاملة خلال 2 - 7 أيام.

Source: Delate, K. et al. 1990. Controlled atmosphere treatments for control of sweetpotato weevil in stored tropical sweetpotatoes. Journal of Economic Entomology 83:461-465.

7) ان Codling moth (*Cydia pomonella*) فى ثمار ذات النواه الحجرية يمكن مقاومتها على درجة حرارة 25م باستخدام جو من 0.5% أوكسجين و 10% ثانى أكسيد كربون لمدة 2 - 3 أيام (الطور الكامل أو البيض) أو لمدة 6 - 12 يوما (الشرنقة). ولا تتأثر التغيرات الطبيعية فى اللون أو الصلابة خلال عملية النضج فى الثمار المعاملة.

Source: Soderstrom, E.L. et al. 1990. Responses of codling moth life stages to high carbon dioxide or low oxygen atmospheres. Journal of Economic Entomology 83:472-475.

8) لقد تم استخدام المعاملة بـ 45% ك 2أ على صفر م لمقاومة العديد من الآفات الموجودة على سطح المحصول بما فى ذلك حشرة omnivorous leafroller (*Platynota sultana*), western flower thrips العنكب بعد حصادها . وتتطلب هذه المعاملة 13 يوما على صفر - 2م وعلى اى حال فلا هذه المعاملة أو غيرها باستخدام الجو الهوائى المتحكم فيه قد اجيزت كمعاملة حجر زراعى بعد

Source: Mitcham, E.J., F.G. Mitchell, M.L. Arpaia, and A.A. Kader. 2002. Postharvest Treatments for insect control. p. 251-257, in: A.A. Kader (ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops, third edition. University of California, ANR Publication 3311.

المعاملات الحرارية Heat treatments

ان الغمر في ماء ساخن أو المعاملة بالهواء المسخن يمكن ان تستخدم في المقاومة المباشرة للحشرات بعد الحصاد. ففي المانجو تستخدم المعاملة بحرارة 46.4م لمدة 65- 90 دقيقة على حسب حجم الثمرة والصنف وبلد المنشأ (Mitcham et al in Kader, 2002) ولا يجب تداول الثمار مباشرة بعد المعاملة. ففي حالة استخدام الحرارة مع المحاصيل الطازجة يجب استخدام أدشاش من الماء البارد أو استخدام هواء بارد مدفوع forced cold air لمساعدة الثمار للعودة الى درجة الحرارة المثلى للتخزين باسرع ما يمكن بعد انتهاء المعاملة الحرارية.

هناك بعض المسببات المرضية حساسة للمعاملات الحرارية وقد تكون المعاملة بالغمر في الماء البارد لفترة بسيطة أو استخدام هواء مسخن مدفوع من المعاملات المفيدة في مقاومة الامراض وخاصة فيما يتعلق بتقليل الحمل الميكروبي في بعض المحاصيل مثل البرقوق ، الخوخ ، الباباظ ، الكانتلوب ، ثمار ذات النواه الحجرية (Shewfelt, 1986) ، البطاطا والطماطم.

المعاملة بالماء الساخن HOT WATER TREATMENTS

المحصول	المسبب المرضي Pathogens	درجة الحرارة م	الزمن (دقيقة)	الضرر المتوقع
تفاح Apple	<i>Gloeosporium sp.</i> <i>Penicillium expansum</i>	45	10	تتليل مدة التخزين
جريب فروت Grapefruit	<i>Phytophthora</i> <i>citrophthora</i>	48	3	
فاصوليا خضراء Green Beans	<i>Pythium butleri</i> <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	52	0.5	
ليمون Lemon	<i>Penicillium digitatum</i> <i>Phytophthora sp.</i>	52	10 - 5	
مانجو Mango	Anthraxnose <i>Collectotrichum</i> <i>gloeosporioides</i>	52	5	لا تقاوم عفن الساق
قرعيات Melon	Fungi	63 - 57	0.5	
برتقال Orange	<i>Diplodia sp</i> <i>Phomopsis sp.</i> <i>Phytophthora sp.</i>	53	5	عدم كفاءة ازالة اللون الاخضر
باباظ Papaya	Fungi	48	20	
باباظ* Papaya*	Anthraxnose <i>Colletotrichum</i> <i>gloeosporioides</i>	42 49	30 20	
خوخ Peach	<i>Monolinia fruticola</i> <i>Rhizopus stolonifer</i>	52	2.5	تبقع لون الجلد
فلفل أخضر Pepper (bell)	<i>Erwinia sp.</i>	53	1.5	تبقع

* papaya anthracnose control requires both treatments, 30 min at 42°C followed by 20 min at 49°C.

* ان مقاومة الانثراكنوز في الباباظ تحتاج الى معاملتين 30 دقيقة على 40ف يتبعها 20 دقيقة على درجة 49م

المعاملة بالهواء الساخن المدفوع HOT FORCED-AIR TREATMENTS

الضرر المتوقع Possible injuries	الرطوبة النسبية RH (%)	الزمن (min)	درجة الحرارة م	Pathogens	المحصول Commodity
التدهور	100	15	45	<i>Gloeosporium sp.</i> <i>Penicillium expansum</i>	تفاح Apple
انهيار واضح	منخفض	35	60 - 30	Fungi	قرعيات Melon
	80	15	54	<i>Monolinia fruticola</i> <i>Rhizopus stolonifer</i>	خوخ Peach
	98	30	43	<i>Alternaria sp.</i> <i>Botrytis sp.</i> , <i>Rhizopus sp.</i> <i>Cladosporium sp.</i>	فراولة Strawberry

Source: Barkai-Golan, R. and Phillips, D.J. 1991. Postharvest treatments of fresh fruits and vegetables for decay control. Plant Disease 75:1085-1089.

المقاومة الحيوية ومنظمات النمو النباتية

Biological control and plant growth regulators

يتم استخدام نظامين بيولوجيين (كائنات متضادة) كوسيلة مكملة (للمعاملات الكيماوية و/أو المعاملات الحرارية) لإدارة مسببات المرضية بالإضافة الى الاستراتيجيات الأخرى كجزء من نظام متكامل لإدارة برنامج مكافحة الآفات لقليل من ثمار الفاكهة والخضر (ارجع الى الجدول ادناه)

هناك اثنان من منظمات النمو النباتية يمكن استخدامها لتأخير شيخوخة ثمار الموالح وبالتالي تقلل من قابليتها للاصابة بالتدهور المرضي decay (انظر الجدول ادناه).

Commercially available biological control materials and plant growth regulators (PGR) registered as postharvest treatments:

مواد المقاومة الحيوية المتاحة تجاريا ومنظمات النمو النباتية المسجلة كمعاملات بعد الحصاد.

الفئة	الكائن	سنة استخدامها	المحصول	المسبب المرضي	طريقة الاستخدام	الاثرا المتبقى (ppm)	
المقاومة الحيوية	<i>Pseudomonas syringae</i> Bio-Save)	1995	الموالح	<i>Penicillium digitatus</i> <i>P. italicum</i> , <i>Geotrichum citriaurantii</i>	غمر أو رش	معاف	
			الكريز	<i>Penicillium expansum</i> , <i>Botrytis cinerea</i>			
			التفاح والكمثرى	<i>Penicillium expansum</i> , <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Mucor Piriformis</i>	غمر أو طرطشه	معاف	
			البطاطس	<i>Fusarium sambucinum</i> , <i>Helminthosporium solani</i>	غمر أو رش	معاف	
المقاومة الحيوية	<i>Candida oleophila</i> (Aspire)	1995	التفاحيات	Decay pathogens	أى طريقة معاملة	معاف	
			الموالح	Decay pathogens	أى طريقة معاملة	معاف	
PGR	حامض جبريلك (Pro Gibb)	1955	الموالح	تأخير الشيخوخة	شمع وتخزين	معاف	
PGR	2,4-D (Citrus Fix)	1942	الموالح	تأخير شيخوخة الكبسولة (تأخير العفن والتدهور)	شمع وتخزين	5	

Source: Adaskaveg, J.E., H. Forster, and N.F. Sommer. 2002. Principles of postharvest pathology and management of decays of edible horticultural crops. p. 196-195, in: A.A. Kader (ed). Postharvest technology of horticultural crops, third edition. University of California, ANR Publication 3311.

الباب السادس: التحكم في الحرارة و الرطوبة النسبية

Temperature and relative humidity control

لقد وجد أن الحرارة هي أهم عامل للمحافظة على جودة المحصول في الفترة ما بين الحصاد و الإستهلاك، إن الخضر و الفاكهه و أزهار القطف هي أنسجة حيه تننفس قد تم فصلها من النبات الأم. إن حفظ هذه المحاصيل عند أقل درجة حرارة يمكنها تحملها (صفر م° بالنسبة لمحاصيل المناطق الباردة و 10- 12 م° بالنسبة للمحاصيل الحساسة لأضرار التبريد) سوف يزيد من فترة حياتها بعد الحصاد نتيجة لتقليل معدل التنفس و تقليل حساسيتها للإيثيلين و تقليل فقد الماء. إن تقليل فقد الماء يقلل من تعرضها للذبول و الكرمشة و التي تتسبب في فاقد كبير بعد الحصاد.

إن حفظ المحصول باردا أكثر من اللازم يمكن أن يكون مشكلة كبيرة ولا بد من تلافي أضرار التبريد حيث أن مظاهر ذلك تشمل الفشل في نضج الثمار (الموز و الطماطم) أو تكون نقر غائرة على سطح الثمرة (البرتقال – المقات – الخيار) أو التلون البني (الأفوكادو و القشطة و الباذنجان) و زيادة الحساسية للأمراض (الخيار و الفاصوليا) و تكوين نكهه غير مرغوبة (الطماطم) (Shewfelt, 1990) ,

و يتم خفض الحرارة بنقل الحرارة من المحصول إلى وسيط التبريد (كمصدر للتبريد) وتشمل طرق نقل الحرارة لتوصيل conduction والحمل convection والإشعاع radiation والتبخير evaporation.

إذا توفر مصدر للكهرباء فإن التبريد الميكانيكي هو أفضل وسيلة للتبريد. ومن طرق التبريد: التبريد في الغرفة room cooling والتبريد بدفع الهواء forced air cooling والتبريد بالتبخير evaporation cooling و تتوافر نماذج عديدة من وحدات التبريد بدفع الهواء المتنقلة صممت ليستخدمها المزارعون و العاملون بالتداول في ظل الإمكانيات المحددة (Talbot and Fletcher, 1993; Rij et al, 1979; Parsons and Kasmire, 1974) وعموماً فهناك طرق يمكن إستخدامها في حالة عدم توفر الكهرباء أو في حالة إرتفاع تكاليفها. فعلى سبيل المثال فهناك نظم بديلة (from Thompson in Kader, 1992) و تشمل إستخدام الهواء البارد ليلا و التبريد بالإشعاع و التبريد بالتبخير و إستخدام الثلج أو التخزين تحت الأرض (خنادق أرضيه أو كهوف) أو التخزين في أماكن مرتفعة عن الأرض و يمكن تصنيع الثلج بإستخدام مبردات تعمل بالطاقة الشمسية حيث تستخدم المصائد الحساسة المسطحة لتوليد الطاقة لمصنع الثلج و يستخدم هذا الثلج في تبريد المحصول (Umar, 1998) و قد يستخدم الثلج مباشرة أو عن طريق وضعه في عيون أو يستخدم لتبريد الماء في أحواض التبريد الأولي بالماء أو كحوض للثلج كمصدر للتبريد بدفع الهواء أو التبريد بالغرف على مستوى محدود.

إن إستخدام الوسائل البسيطة مفيد في عملية التبريد و تحسين نظم التخزين في أي مكان تستخدم فيه و خاصة في الدول النامية حيث تقل مصادر الطاقة و إن أي توفير في هذا المجال سيكون مجدياً إقتصادياً. و لا بد من توافر الظل على المحصول بعد حصاده وعلى مناطق التعبئة و المبانى المستخدمة في التبريد و التخزين وكذلك على وسائل النقل ولاشك أن إستخدام التظليل كلما أمكن ذلك يؤدي الى خفض درجة حرارة المحصول مما يقلل الطاقة اللازمة لتبريده و تكاليفها. وهناك مصادر جيدة للتظليل حول محطات التعبئة و أماكن التخزين مثل إستخدام الألوان الفاتحة لطلاء هذه المباني لتعكس الضوء (والحرارة) و تقليل الحمل الحراري. وكما هو الحال عند شراء وسائل الإضاءة فإن نوع لمبات الصوديوم تحت الضغط العالي تنتج حرارة أقل و تستخدم طاقة أقل من اللمبات العادية.

و هناك عامل آخر لابد من أخذه في الإعتبار عند تداول الخضر و الفاكهه و هو الرطوبة النسبية **Relative humidity** في الجو المحيط بهذه المحاصيل أثناء تخزينها. إن الفقد في الماء من هذه المحاصيل عادة ما يرتبط بفقد الجودة حيث يحدث الذبول و الكرمشة و التغيرات في القوام. عند إستخدام التبريد الميكانيكي فإنه كلما زاد حجم ملفات التبريد كلما كانت الرطوبة النسبية أعلى في غرف التبريد. ويجب أن نفهم ان فقد الماء قد لا يكون غير مرغوب فيه في كل الأحوال فهو غير ضار في حالة ما إذا كان المحصول سيوجه إلى التجفيف أو التعليب.

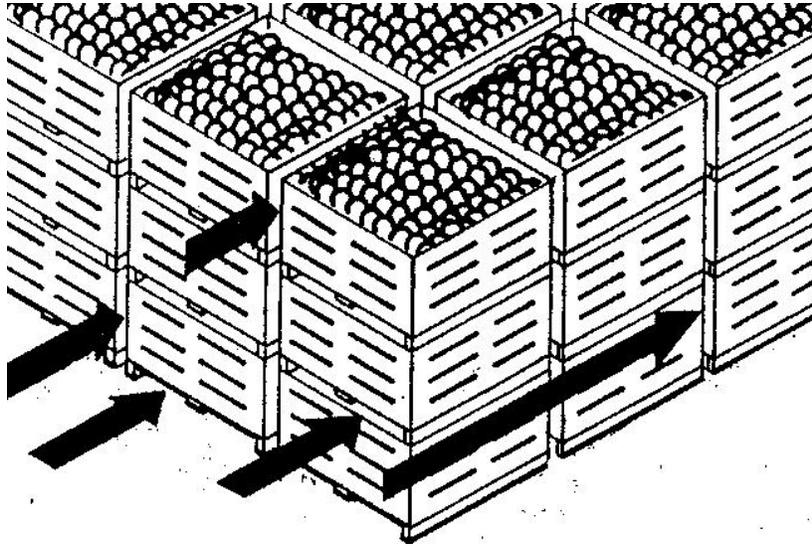
بالنسبة لمحاصيل التسويق الطازج، فأى طريقة تؤدي الى رفع الرطوبة النسبية في جو المخزن (أي تقليل فرق ضغط بخار الماء ما بين داخل المحصول و الظروف المحيطة به) **(VPD)** سيؤدي ذلك إلى تقليل فقد الماء من المحصول. إن أفضل طريقة لرفع الرطوبة النسبية هي خفض درجة الحرارة. كما يمكن إضافة الرطوبة إلى الهواء المحيط بالمحصول على صورة رذاذ أو رش أو على الأقل عن طريق بلل أرضية المخزن. و هناك طريقة أخرى و هي إستخدام المشمع أو بطانات البولي إيثيلين في الصناديق أو الصناديق المعاملة بطبقة لتقليل فقد الماء أو إستخدام مواد تغليف غير مكلفة و قابلة لإعادة التصنيع **recyclable** و يلاحظ أن أية مواد تغليف زائدة ستؤدي إلى صعوبة إجراء التبريد بكفاءة و لذلك يوصى بأن تكون البطانات مثقبة (حوالي 5% من مساحة البطانة) لتسهيل عملية التبريد. و لابد من توافق فتحات تهوية البطانات الداخلية مع فتحات تهوية الصندوق. و على ذلك تعمل هذه البطانات على حفظ الرطوبة النسبية حول المحصول (تقليل **VPD**) بدون تأثير خطير على إعاقة حركة الأكسجين و ثاني أكسيد الكربون و الإيثيلين.

التبريد في الغرفة Room cooling

في حالة توافر الكهرباء للتبريد الميكانيكي فإن التبريد في الغرفة يعتبر منخفض التكاليف إلا أنه بطيء و في حالة استخدام التبريد في الغرفة فإنه ببساطة يتم وضع المحصول في الغرفة المبردة و إتاحة الفرصة للهواء البارد أن يمر حول العبوات سواء كانت صناديق أو أجولة أو صناديق كبيرة أو المحصول صبا بدون تعبئة و تناسب هذه الطريقة مع المحاصيل الأقل عرضه للتلف بعد الحصاد مثل البطاطس و البصل و التفاح و البطاطا و الموالح حيث أن المحاصيل الأخرى الأسرع تلفا سيحدث بها تلف كبير قبل أن تصل إلى التبريد المطلوب. و تناسب طريقة التبريد في الغرفة مع المحاصيل الحساسة للتبريد و المراد تبريدها من درجة الحرارة السائدة عن حصادها في الصباح الباكر إلى درجة حرارة في المدى من 10 - 13م. إن تصميم و تشغيل هذه الغرف بسيط جدا و لا يتطلب معدات خاصة.

يجب ترك مسافات بين رصات الصناديق داخل غرف التبريد و ذلك لسرعة تبريد المحصول. و تكفي مسافة 2.5 سم لتسهيل مرور الهواء المبرد حول العبوات الفردية للمحصول. إن المحصول المعبأ في عبوات بها فتحات تهوية يتم تبريده أسرع مما هو معبأ في صناديق ليس بها فتحات تهوية في كثير من الغرف المبردة الصغيرة (إمكانات محدودة) يتم وضع المحصول فيها بطريقة متلاصقة لا يمكن معها إجراء التبريد و بالرغم من ارتفاع تكاليف تشغيل نظام التبريد فإن درجة حرارة المحصول لا يمكن خفضها إلى الدرجة الموصى بها.

لا بد أن تكون الرصات ضيقة في غرف التبريد أي بعرض بالته واحدة و لا بد من وضع المراوح بشكل يؤدي تحريك الهواء خلال غرفة التخزين. و يمر الهواء المتحرك داخل الغرفة على الأسطح ثم من خلال أي مسافات مفتوحة، و لذلك فإن التبريد يتم من الخارج إلى مركز الرصات عن طريق التوصيل الحراري (conduction). المطلوب منك متابعة و تسجيل درجة الحرارة المحصول داخل العبوات في أماكن مختلفة من غرفة التخزين حتى تقرر أن المحصول جاري تبريده وفقا لما هو مطلوب. و يمكن إعادة ترتيب الرصات و قياس معدل التبريد إلى أن تصل إلى الترتيب الذي يناسب غرفة التبريد لديك.



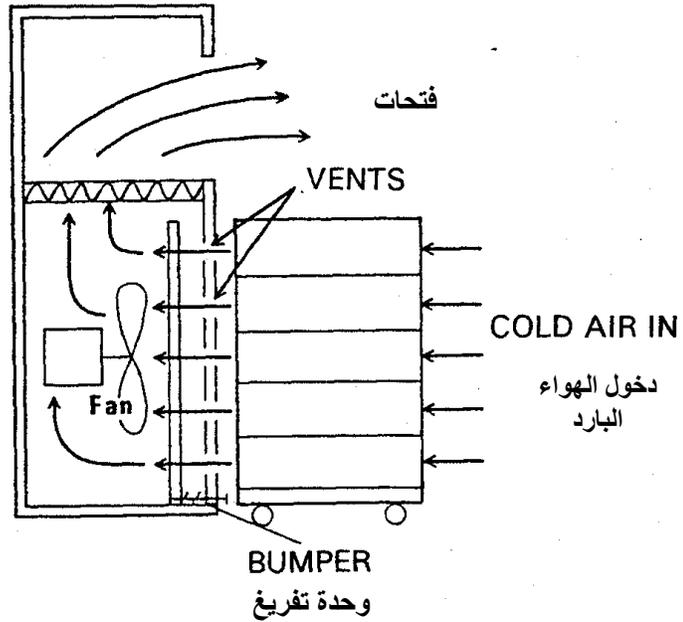
التبريد بدفع الهواء (See also the USDA Portacooler on Page 189) Forced-air cooling

إن التبريد بدفع الهواء يعمل على سحب أو دفع الهواء خلال عبوات التخزين نفسها مما يزيد من معدل تبريد أي محصول و بشكل واضح جدا. و هناك عدة نظم لدفع الهواء عالي الرطوبة حول المحصول. و المثال الموجود أدناه هو وحدة ثابتة حيث توجد المرحلة داخل جدار غرفة التبريد.

نظام التبريد بدفع الهواء ذو الحائط المبرد Cold wall forced-air cooler :

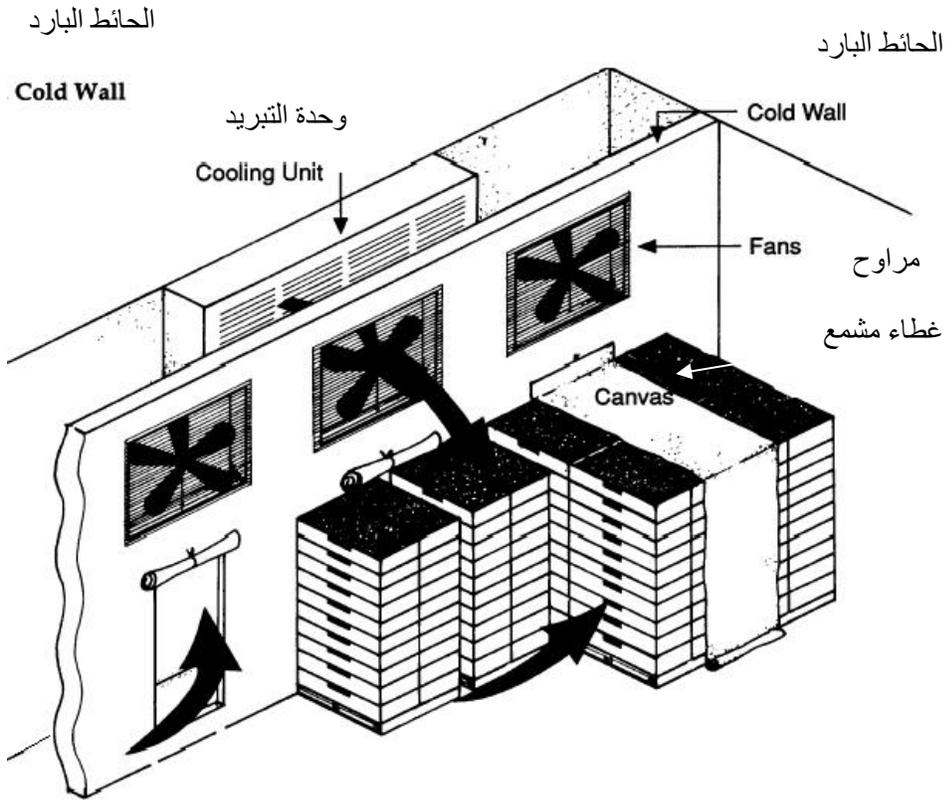
**Damper is opened
when pallet is pushed
against bumper**

يتم فتح وحدة التفريغ عند
رفع البالته تجاه الحاجز



Source: Rij, R. et al. 1979. Handling Precooling and Temperature Management of Cut Flower Crops for Truck Transportation. USDA Science and Education Administration, AAT-W-5, UC Leaflet 21058.

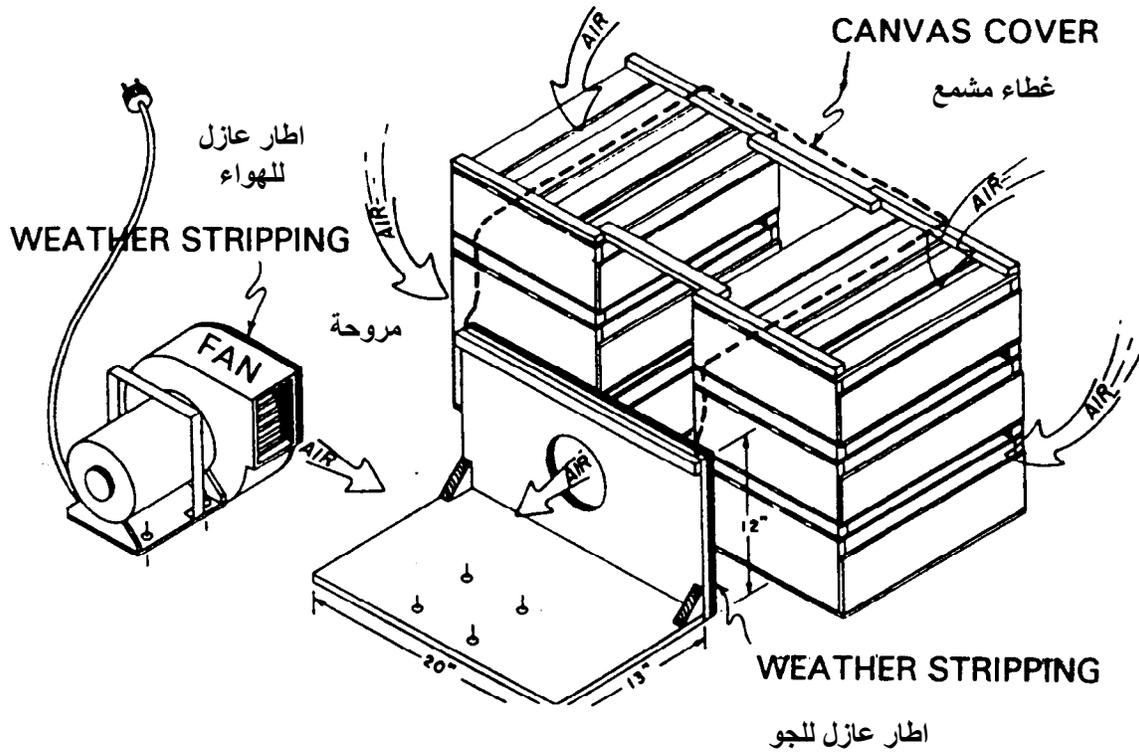
موضح أدناه منظور آخر لجهاز تبريد بدفع الهواء (حائط مبرد) و يراعى أن تكون الأغشية المشمع محكمة جيدا و فتحات البالطة مغلقة حتى يتم عمل هذا النفق بطريقة صحيحة.



Source: Gast, K.L.B. and Flores, R. 1991. Precooling produce. Kansas State University Cooperative Extension, Manhattan, Kansas.

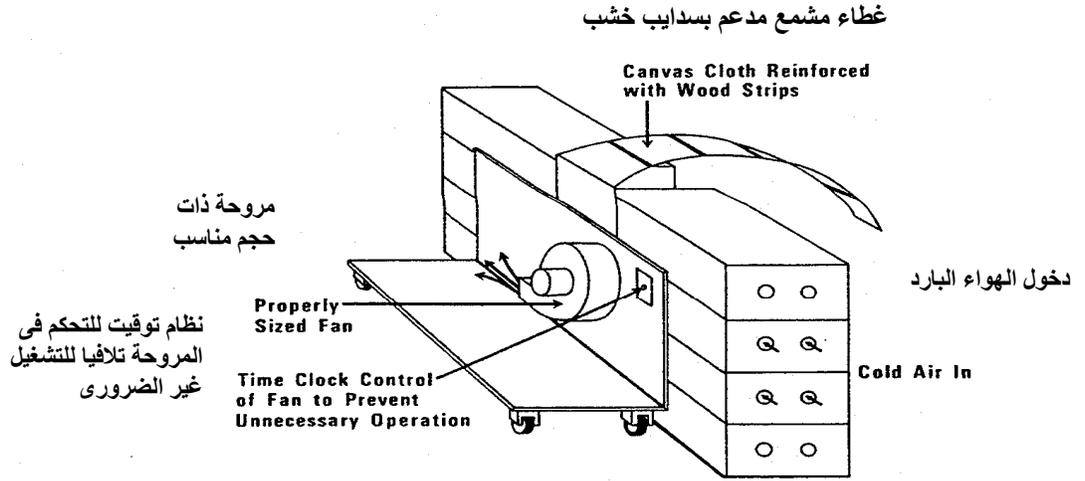
و يمكن تصميم وحدة تبريد بدفع الهواء متنقلة باستخدام المشمع أو البولي إيثيلين و يمكن فرد المشمع أو البولي إيثيلين فوق و إلى أسفل الصناديق إلى الأرض مما يؤدي إلى إحكام الوحدة بما يدفع الهواء خلال الفتحات (يجب الا تقل نسبة الفتحات عن 5% من مسطح العبوة) و يتم رص الصناديق في مواجهة التبريد. و هذه الوحدة مصممة لتعمل داخل غرف التخزين المبرد و يتم في هذا الشكل توضيح المروحة منفصلة لتوضيح كيفية سريان الهواء خلال وحدة التبريد. و للحصول على أفضل النتائج و بأقل التكاليف يجب توجيهه الهواء الدافئ الخارج من الشفط إلى مسار رجوع الهواء البارد إلى داخل الغرفة.

A portable forced-air cooler: جهاز تبريد بدفع الهواء - متنقل

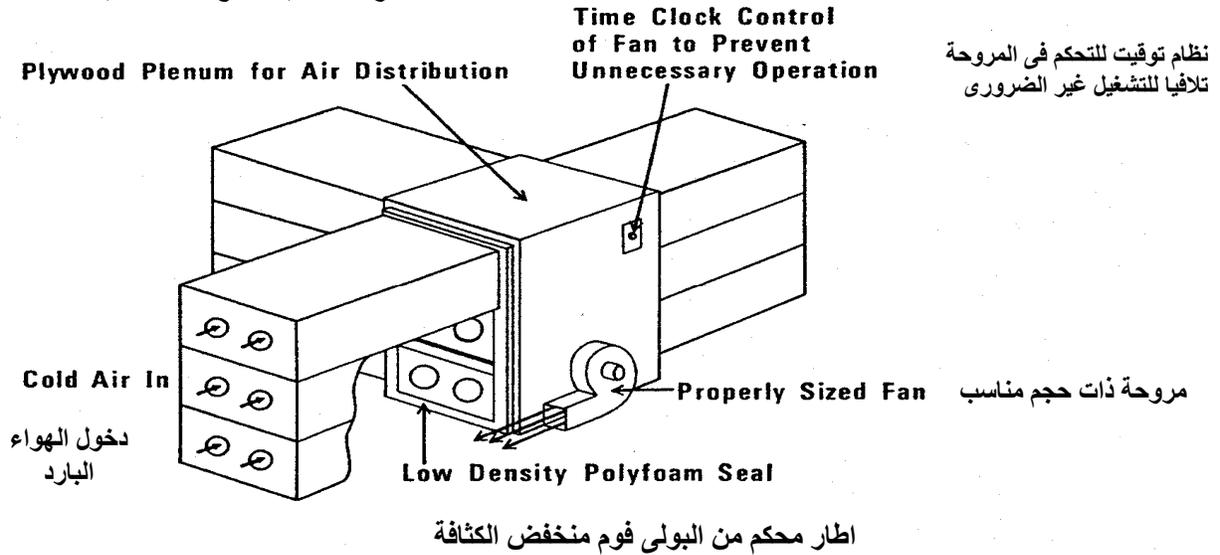


Source: Parsons, R.A. and Kasmire, R.F. 1974. Forced-air unit to rapidly cool small lots of packaged produce. University of California Cooperative Extension, OSA #272.

الشكلان التاليان يوضحان نموذجين من وحدات التبريد بدفع الهواء يستخدمان لتبريد أزهار القطف. كل منهما مزود بمروحة تسحب الهواء البارد من الغرفة خلال المحصول المعبأ.

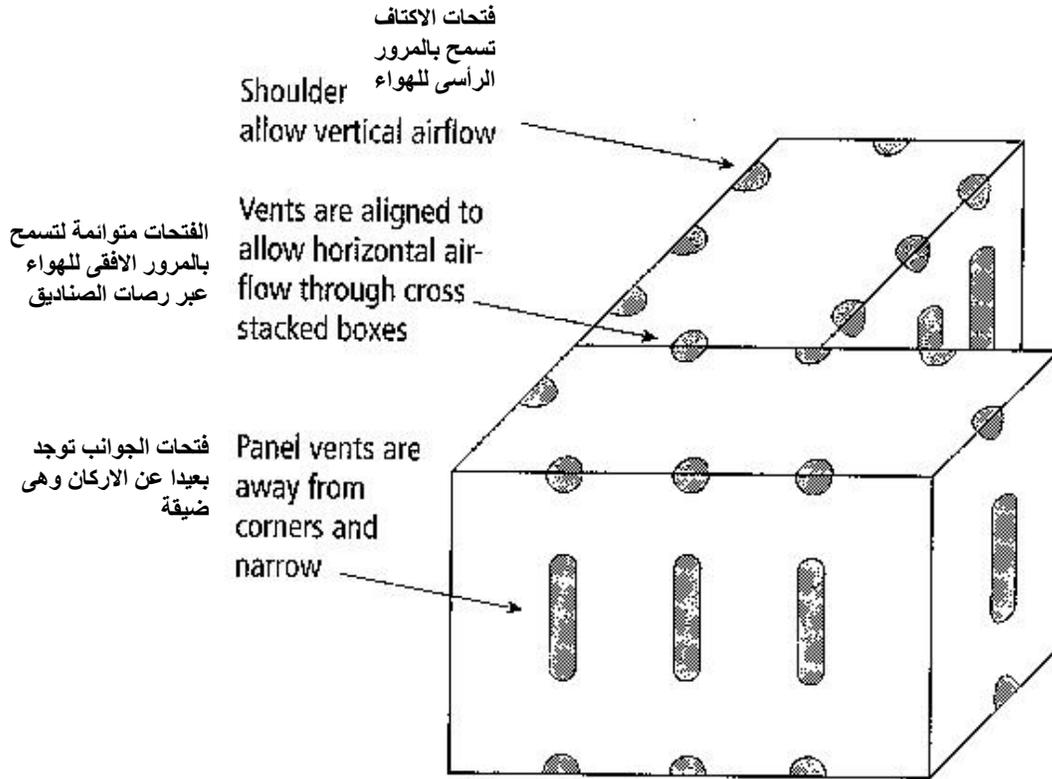


قناة توزيع للهواء (مصنوع من الخشب)



Source: Rij, R. et al. 1979. Handling, Precooling and Temperature Management of Cut Flower Crops for Truck Transportation. USDA Science and Education Administration, UC Leaflet 21058.

الشكل أدناه يوضح نظام الفتحات التي يجب أن تكون موجودة في الصندوق المستخدم لتعبئة محصول سيتم تبريده الأولى بطريقة الهواء المدفوع. و يجب أن تمثل الفتحات 5% من سطح العبوة و تكون موجودة على بعد 5 - 7.5 سم (2 - 3 بوصه) من الأركان و يلاحظ أن عدد أقل من فتحات أكبر (1.3 سم عرض 0.5 بوصه على أو أكثر) أفضل من العديد من فتحات أصغر.



Sources: Thompson, J.F. 2002. Cooling horticultural commodities. pp.97-112. In: Kader, A.A. (ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops. Univ. of California, Div. of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

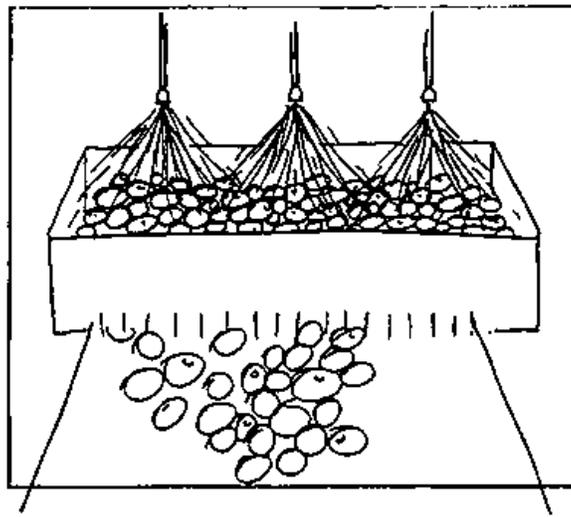
Mitchell, F.G. et al. 1972. Commercial cooling of fruits and vegetables. California Agricultural Experiment Station Extension Service, Manual 43.

التبريد الأولي بالماء Hydro-cooling

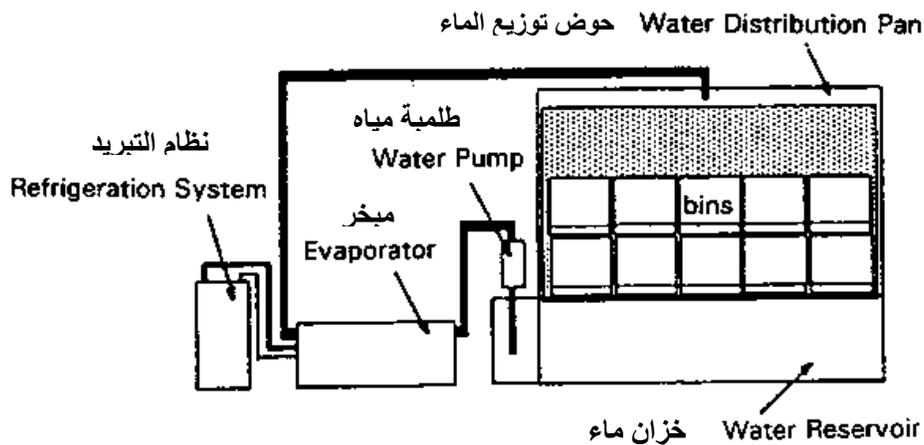
يوفر التبريد الأولي بالماء تبريدا سريعا و تمجانسا لبعض المحاصيل كما يجب أن تكون العبوات في هذه الحالة تتحمل البلل و الكلورين (المستخدم كمطهر في ماء التبريد) كما تتحمل العبوة الضرر الناتج عن ضربات الماء من الرشاشات (Mitchell in Kader, 1992)

إن أبسط نموذج من وحدات التبريد بالماء يتكون من حوض للماء البارد يتم غمر المحصول فيه. و يمثل النموذج الموضح أدناه تعرض المحصول إلى دش ماء بارد أو مثلج أثناء مرور دفعة من المحصول على سير ناقل. و يمكن تصميم هذا النوع من المبردات بالماء ليسع بالته كاملة من المحصول. (Thompson in Kader, 2002).

التبريد بالماء عن طريق ادشاش: Hydro-cooling shower:



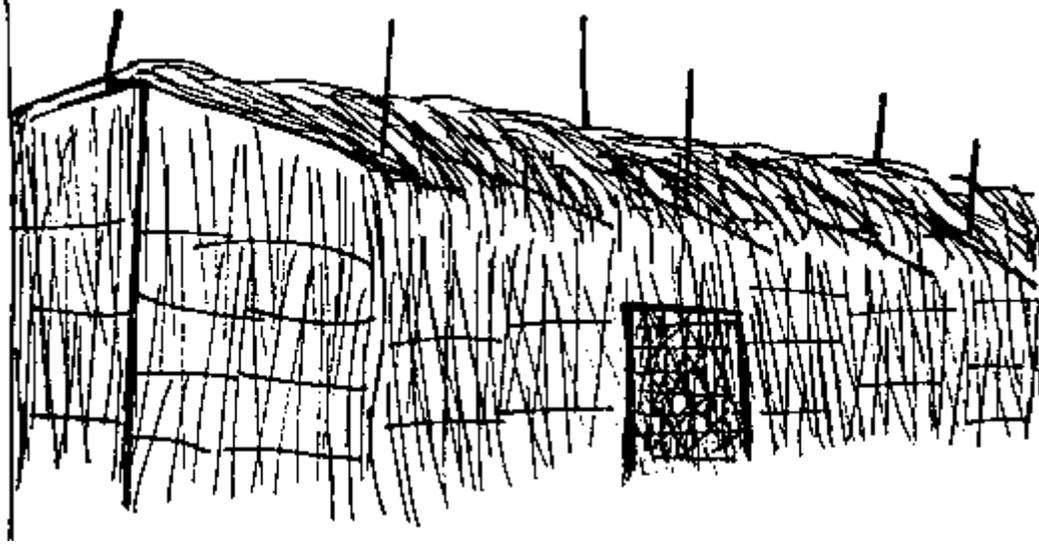
التبريد بالماء على دفعات: Batch-type hydro-cooler:



التبريد بالتبخير Evaporative cooling

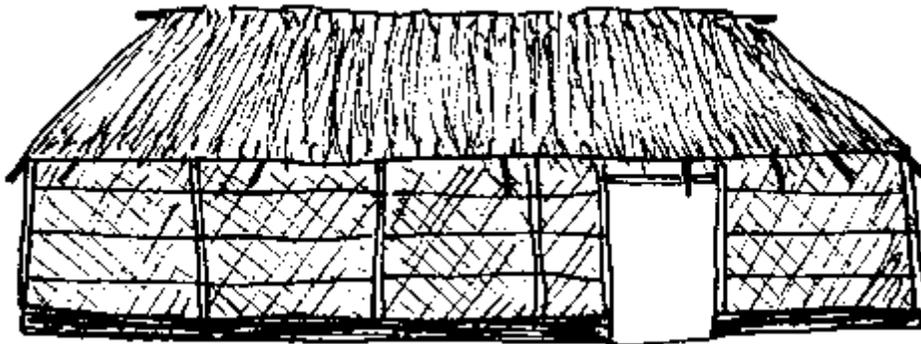
إن أماكن التعبئة هذه مصنوعة من مواد طبيعية يمكن بللها بالماء و يتم بلل السقف و الجدران بالماء في الصباح الباكر مما يخلق ظروف تبريد بالتبخير لمكان التعبئة (بيت التعبئة) المصنوع من القش.

بيت تعبئة من القش: Straw packinghouse:



إن مكان التعبئة الموضح أدناه مصنوع من جدران من سلك شبكي تحمل بينها فحم و يتم رطيب الفحم بالماء كل صباح فيتم تبريد المبنى نتيجة التبخير خلال اليوم.

بيت تعبئة من القش: Straw packinghouse:

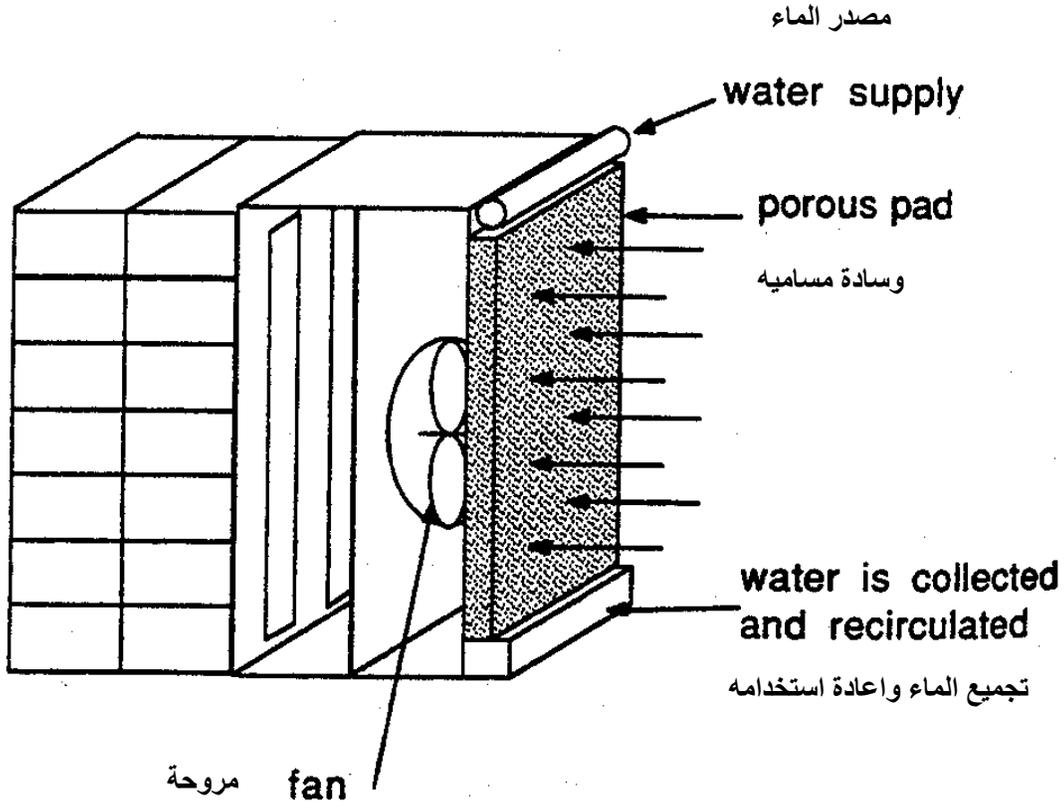


Source: FAO. 1986. Improvement of Post-Harvest Fresh Fruits and Vegetables Handling- A Manual. Bangkok: UNFAO Regional Office for Asia and the Pacific.

و يمكن تصميم المبرد بالتبخير لتبريد مخزن كامل أو مجرد مجموعة عبوات من المحصول و تناسب هذه لمبردات المناطق قليلة الرطوبة حيث أن درجة التبريد ستكون محددة في حدود 1-2م° أعلى من درجة الترمومتر المبتل. تستخدم وسادة التبريد من ألياف خشبية أو قش مبلل و يتم سحب الهواء خلال هذه الوسادة بإستخدام مروحة صغيرة و في المثال الوارد هنا يتم إضافة (تنقيط نصف جالون ماء إلى وسادة مساحتها 8 قدم² لتوافر هواء عالي الرطوبة يكفي لتبريد عدد يصل إلى 18 عبوة من المحصول خلال 1-2 ساعة. و يتم تجميع الماء في صينية في قاعدة وحدة التبريد و يعاد إستخدامه.

و يمكن دمج وحدة التبريد بالتبخير مع التبريد بدفع الهواء مع الكميات الصغيرة من المحصول. حيث يتم تبريد الهواء بمروره خلال الوسادة المبتله ثم يمر بعد ذلك حول العبوة و خلال المحصول و يمكن في هذه الحالة تبريد الهواء في حدود عدة درجات من درجة حرارة الترمومتر المبتل للهواء في الجو العادي تحت ظروف الإستخدام.

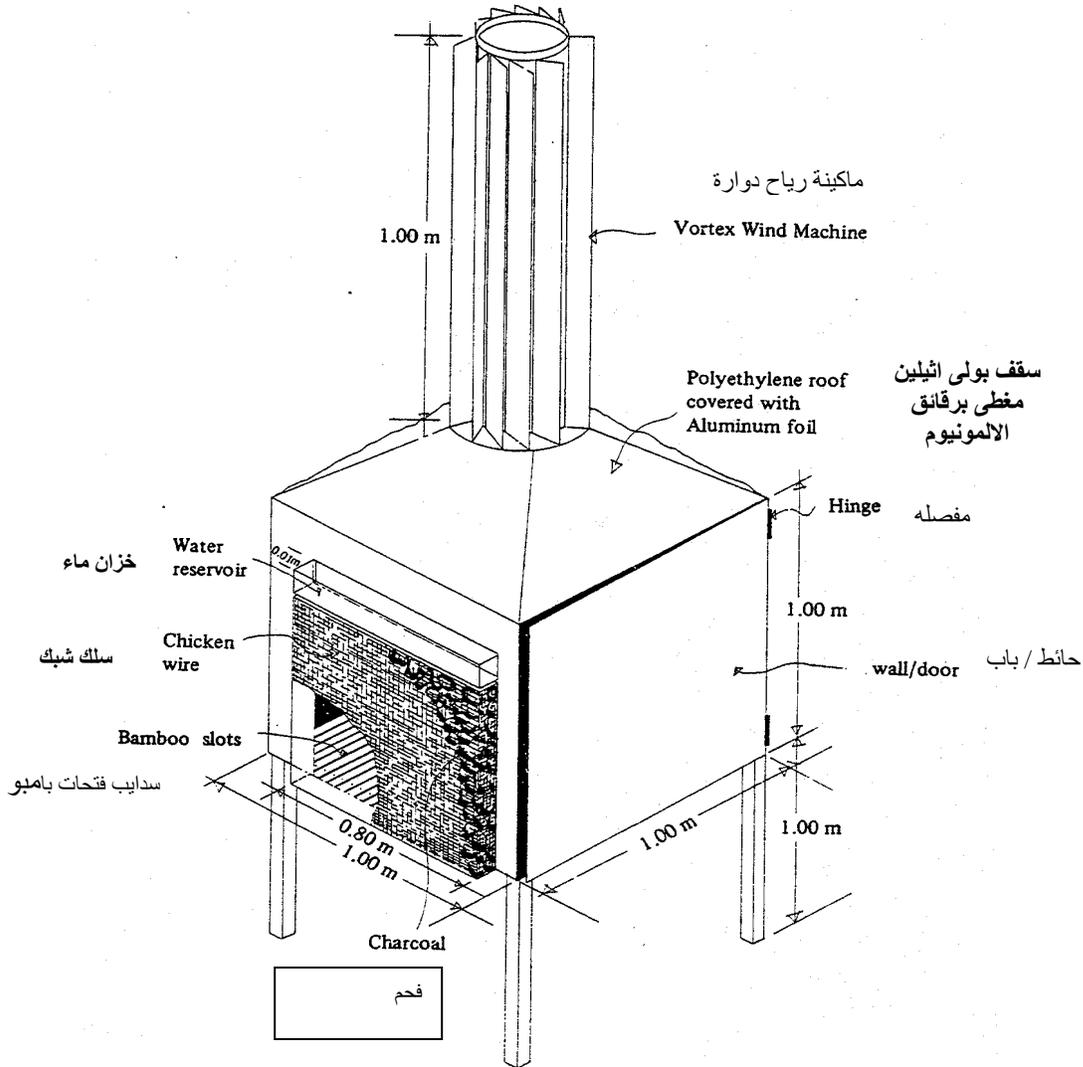
وحدة تبريد بالتبخير مع دفع الهواء: Evaporative forced-air cooler:



Source: Thompson, J. F. and Kasmire, R.F. 1981. An evaporative cooler for vegetable crops. California Agriculture, March-April: 20-21.

Source: Mitchell in Kader, 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311. 296 pp.

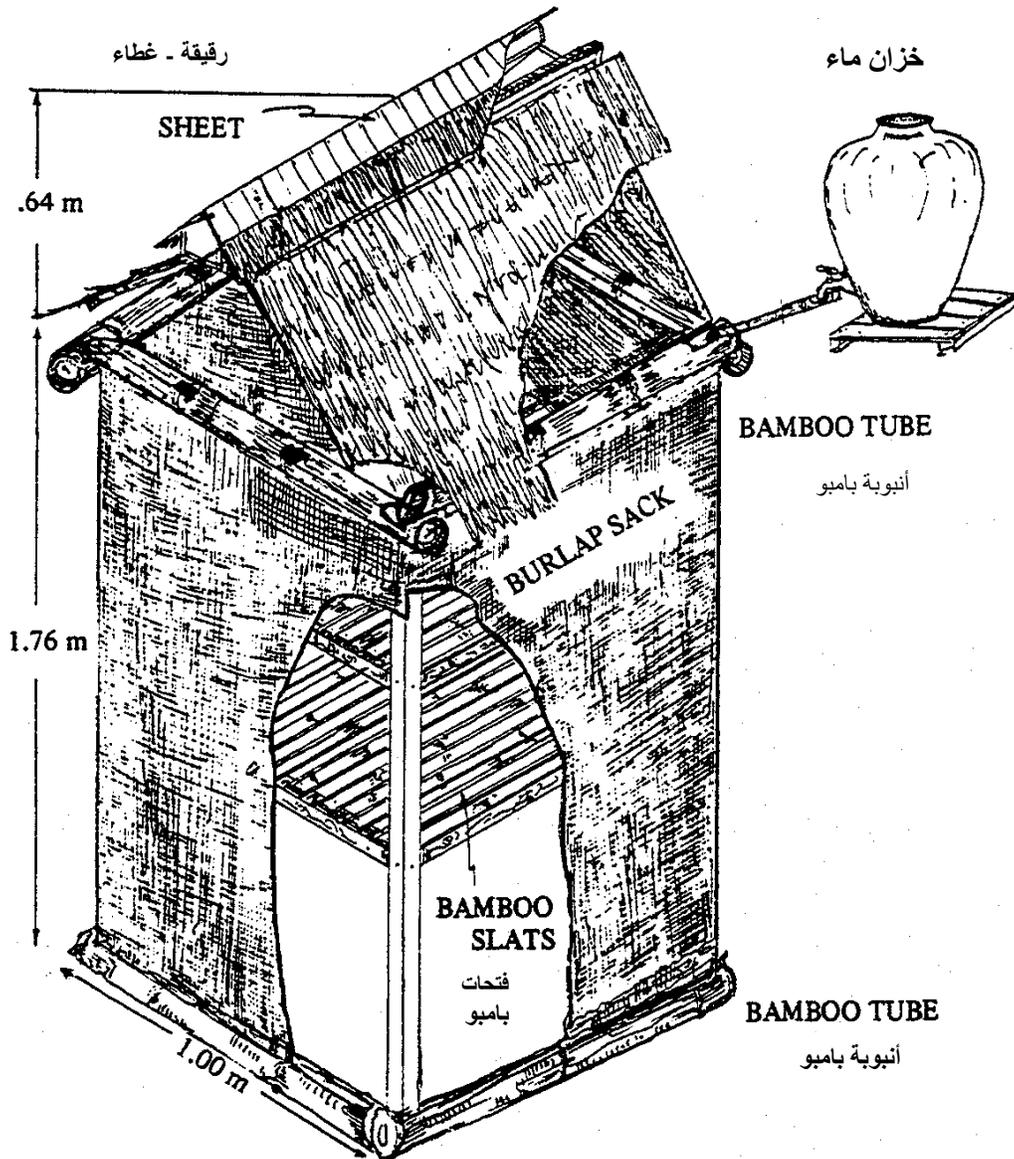
إن وحدة التبريد بالتبخير التالية مزودة بماكنة رياح و لقد تم إستخدام سلك شبكي لبناء صندوقين قليلي السمك على الجانبين المتقابلين لوحدة التبريد و يحتويان على قطع مبللة من الفحم أو القش. و يتم تنقيط الماء على الفحم أو القش و تقوم الرياح بإدارة التوربين فتسحب الهواء المرطب البارد خلال حمل المحصول داخل وحدة التبريد. و عند إستخدام هذا المبرد يمكن تقليل درجة حرارة الهواء بحوالي 3-5 درجات عن درجة الهواء العادي بينما تكون الرطوبة حوالي 85%.



Source: Redulla, C.A. et al. 1984. Temperature and relative humidity in two types of evaporative coolers. Postharvest Research Notes, 1(1): 25-28.

و يمكن بناء المبرد بالتبخير من مواد بسيطة مثل البامبو و تعمل الوسادة المبردة و كاملا من خلال عملية التبخير و بدون إستخدام مراوح و يمكن زيادة كفاءة هذه الوحدة إذا تم تظليلها و إستخدامها في منطقة جيدة التهوية.

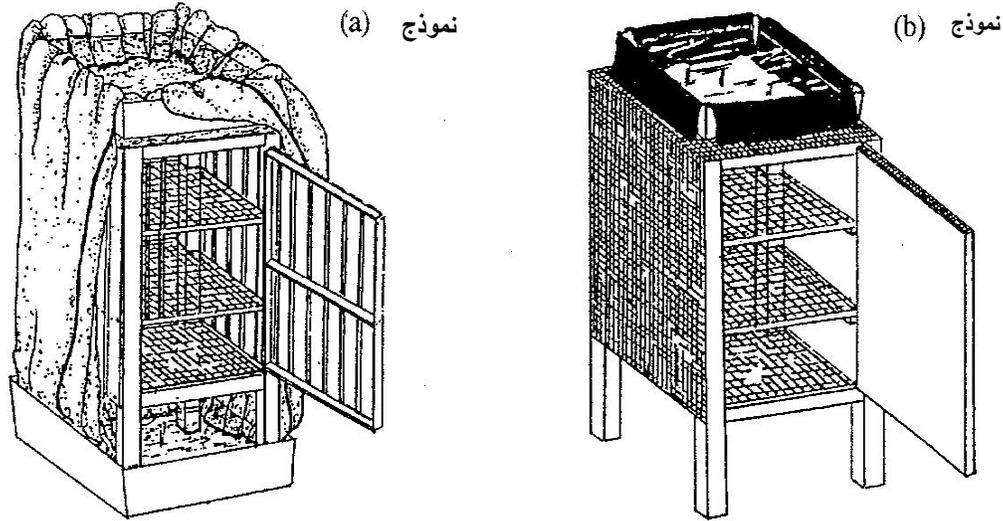
مبرد يعمل بالتنقيط: Drip cooler



Source: Redulla, C.A. et al. 1984. Keeping perishables without refrigeration: use of a drip cooler. Appropriate Postharvest Technology 1(2): 13-15.

لقد تم عمل نموذجين مبسطين لمبردين بالتبخير في الفلبين لتبريد و تخزين الخضر (مثل الطماطم و الفلفل الحلو و لأجزاء الخضراء في المستردة) و النموذج "a" الموضح أدناه يحتوي على صينية سفلية من الحديد المجافن تقف منها الوحدة كاملة مع وجود صينية علوية على قمة الوحدة و بها ماء. و تتم تغطية الجوانب و القمه بأجولة جوت تبقى مبللة نتيجة غمس قمتها وقاعدتها في صواني الماء. أما في النموذج "b" فإن الجدران الداخلية تم تصميمها من رقائق من الحديد المجلفن بها ثقوب دقيقة (موزعة على مسافات 5 x 5 سم) أما الجدر الخارجية فهي مصنوعة من شبك دقيق (0.32سم) من السلك. و تملأ المسافة بين الجدران الداخلية و الخارجية بقشر الأرز ويبقى مبللاً عن طريق ملامسته لقماش مغموس في الماء الموجود في الصينية أعلى المبرد.

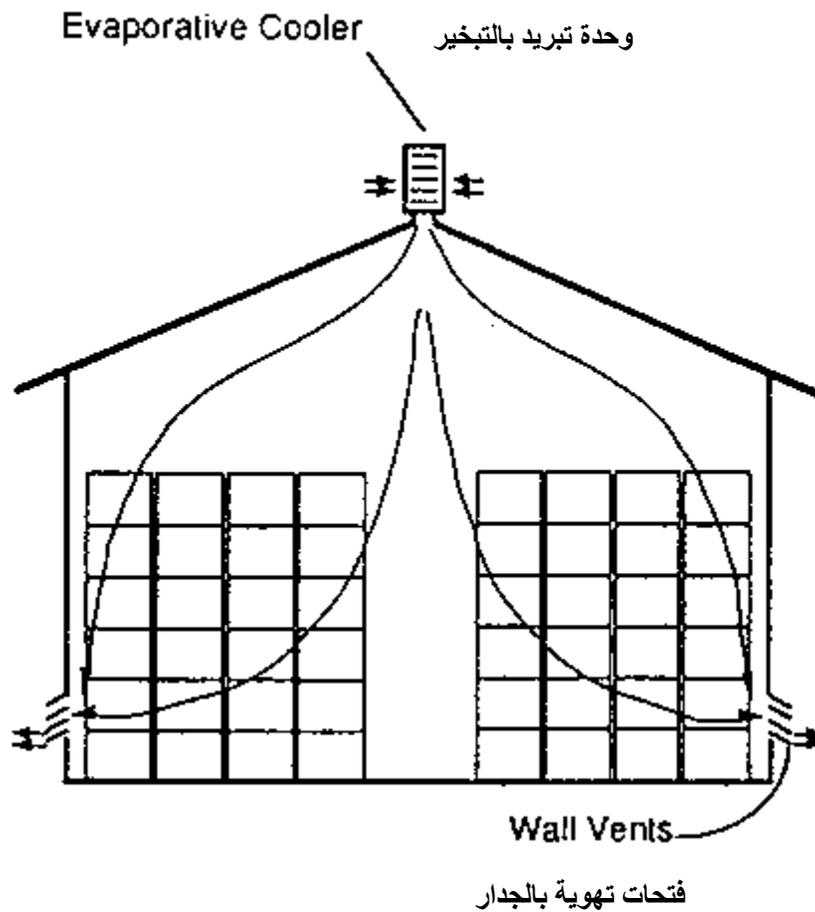
إن المحصول المخزن في هذه المبردات تطول فترة حياة أطول من المحصول المخزن في الجو العادي. إن الطماطم و الفلفل قد فقدت وزناً أقل و نضجت بمعدل بطئ و أمكن حفظهما لفترة مماثلة لفترة حفظهما تحت ظروف التبريد (حوالي 3 أسابيع). إن التحلل بسبب الأمراض يمكن أن يكون مشكلة و لكن يمكن علاجها بغسيل هذه الثمار بالماء المعامل بالكورين قبل تبريدها. لقد فقدت الأجزاء الخضراء للمستردة وزناً أقل كما أنها أظهرت ذبولاً أقل و لمدة 5 أيام.



Source: Acedo, A.L. 1997. Storage life of vegetables in simple evaporative coolers. Tropical Science 37: 169-175.

Acedo, A. 1997. Ripening and disease control during evaporative cooling storage of tomatoes. Tropical Science 37: 209-213.

إن وجود وحدة مبرد بالتبخير فوق قمة مبنى للتخزين يمكن أن يبرد غرفة كاملة لتخزين محصول مثل البطاطا أو محاصيل أخرى حساسة لأضرار التبريد و يجب أن تكون فتحات التهوية للهواء الخارجي موجودة عند قاعدة المبنى حيث يتم دوران الهواء البارد خلال الغرفة قبل خروجه إلى الخارج.

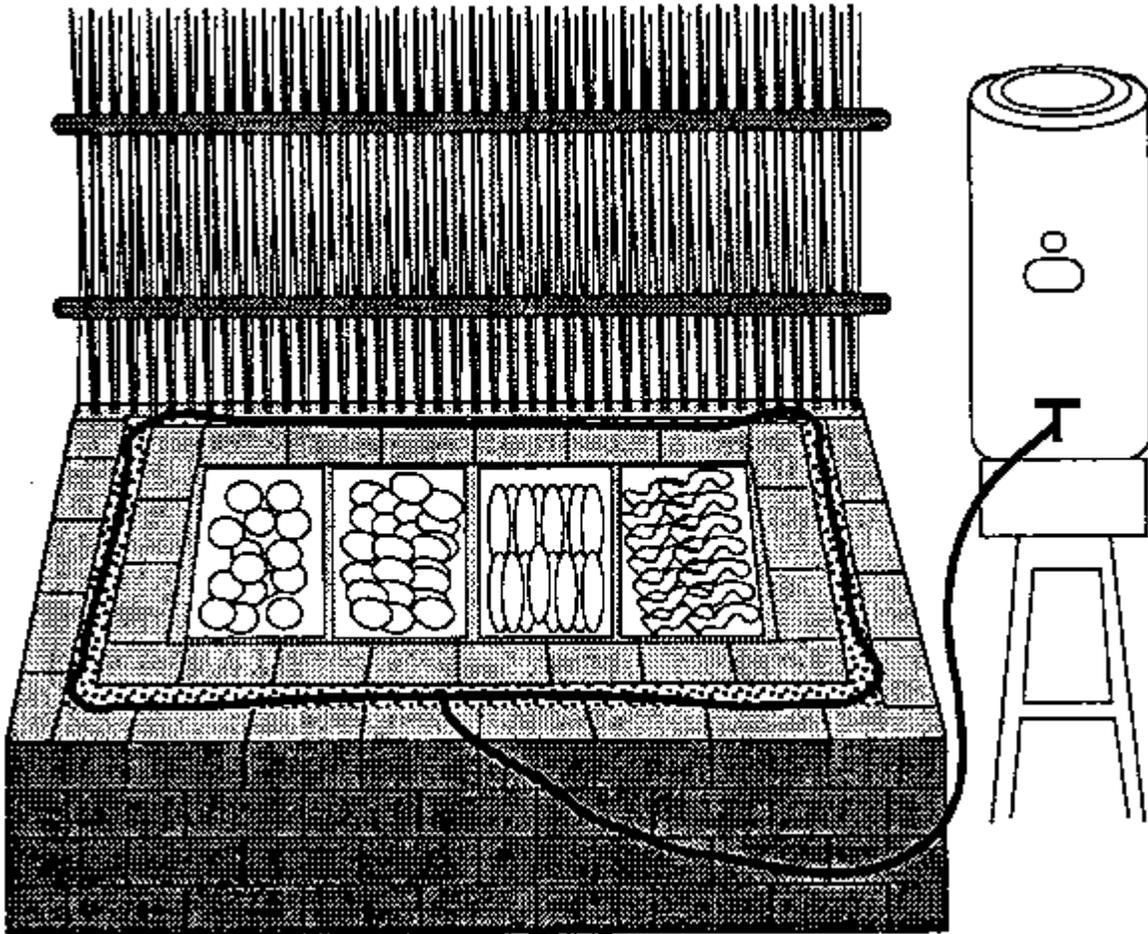


Source: Thompson, J.F. and Scheuerman, R.W. 1993. Curing and Storing California Sweetpotatoes. Merced County Cooperative Extension, Merced, California 95340

إن غرفة التبريد منخفضة التكاليف الموضحة أدناه مصنوعة من الطوب. إن الفراغ بين الجدران مملوءة بالرمل و يتم تشبع الطوب و الرمل بالماء. و يتم وضع الفاكهه و الخضر داخل الغرفة و تغطي الغرفة كلها بنوع من الحصير و يبيل أيضا. و نظرا للحاجة إلى كميات كبيرة من المواد لبناء مثل هذه الغرفة فإنها تكون مفيدة إذا استخدمت مع محصول عالي القيمة الإقتصادية.

إنه خلال الشهور الحارة في الصيف في الهند فقد أحتفظت هذه الغرفة بدرجة حرارة داخلها ما بين 15-20م و رطوبة نسبية حوالي 95%.

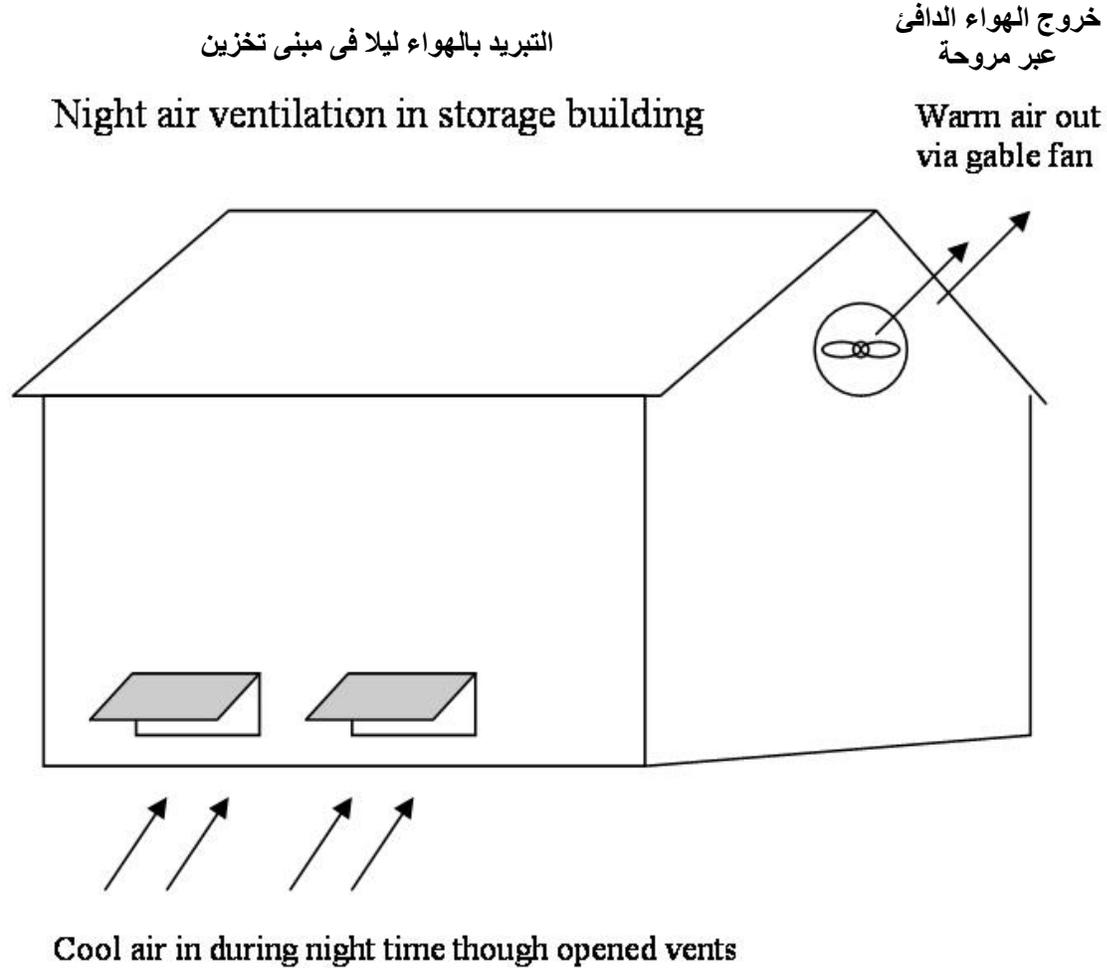
غرفة تبريد لا تحتاج الى طاقة Improved Zero-Energy Cool Chamber:



Source: Roy S.K. 1989. Postharvest technology of vegetable crops in India. Indian Horticulture. Jan-June: 7678.

التهدية باستخدام الهواء ليلا Night air ventilation

يمكن تبريد مبنى للتخزين باستخدام الهواء ليلاً إذا كان فرق درجات حرارة النهار و الليل كبيراً (Thompson, 2002). في Kader, 2002). لا بد من العزل الجيد لهذه الغرفة مع وجود فتحات التهوية على مستوى الأرض و يمكن فتح التهوية ليلاً مع استخدام المراوح لسحب الهواء خلال غرفة التخزين. و سيحتفظ المبنى بدرجة الحرارة المنخفضة خلال حرارة اليوم إذا كان العزل جيداً و إن الفتحات يتم غلقها في الصباح الباكر.



دخول الهواء البارد ليلا من خلال فتحات مفتوحة

أضرار التبريد Chilling injury

عادة ما تتعرض بعض محاصيل الفاكهة أو الخضار إلى أضرار التبريد عند تبريدها إلى درجات حرارة أقل من 13-16م. إن ضرر التبريد يقلل من جودة المحصول وتقل فترة الحياة بعد الحصاد. و يوضح الجدول التالي بعض أعراض أو مظاهر أضرار التبريد في مجموعة من المحاصيل المختلفة و عادة ما تظهر هذه المظاهر عندما تنقل هذه المحاصيل إلى درجة حرارة أعلى أي أثناء تسويقها.

Fruits and vegetables susceptible to chilling injury when stored at moderately low but nonfreezing temperatures

محاصيل الخضار و الفاكهة الحساسة لضرر التبريد عند تخزينها على درجة حرارة منخفضة و لكنها ليست درجات تجمد.

نوع الضرر عند التخزين ما بين صفر- والدرجة المأمونة Character of injury when stored between 0°C and safe temperature ¹	أقل درجة آمنه - تقريبا		المحصول Commodity
	ف	م	
تلون بنى داخلى - قلب بنى - انهيار مائى	38 - 36	3 - 2	تفاح Apples (Jonathan, McIntosh, Yellow Newton)
قلم لونها مطفى رمادى مخضر ومتهدلة	36 - 32	صفر - 2	اسبرجس Asparagus
تلون بنى رمادى للحم الثمرة	55 - 40	13 - 4.5	افوكادو Avocados
لون مطفى عند نضج الثمار	56 - 53	13 - 11.5	موز أخضر أو ناضج Bananas, green or ripe
بقع أو مناطق بنية صدأيه	40 - 34	4.5 - 1	فاصوليا ليما Beans (lima)
تنقر وبقع صدأيه	45	7	فاصوليا Beans (snap)
قوام مطاط ولب أحمر	36	2	Cranberries
تنقر وبقع مائية وتدهور	45	7	Cucumbers
لسعة سطحية - عن الترناريا واسوداد البذور	45	7	Eggplants
اضرار اللب والتدهور	40	4.5	جوافه Guavas
لسعة وتنقر وانهيار مائى	50	10	Grapefruit
تدهور سطحى وسوء تلوين	65 - 55	18 - 13	Jicama
تنقر - صبغ للاغشية - بقع حمراء	55 - 52	13 - 11	Lemons
نقر تتحول الى بنية بالوقف	48 - 45	9 - 7	Limes
لسعة رمادية فى الجلد - عدم تجانس النضج	55 - 50	13 - 10	Mangos

القرعيات				
تتقر وتدهور سطحي	41 – 36	5 – 2	Cantaloupe	كانتلوب
فشل نضج – سوء تلون بني أحمر	50 – 45	10 – 7	Honey Dew	هنى دو
كاعلاه ولكن به سوء تلوين	50 – 45	10 – 7	Casaba	كاسابا
كاعلاه ولكن به سوء تلوين	50 – 45	10 – 7	Crenshaw and Persian	
تتقر – نكهة مرفوضة	40	4.5	Watermelons	بطيخ
سوء تلوين – بقع مائية – تتقر – تدهور	45	7	Okra	باميه
تلون بني داخلي	45	7	Olives, fresh	زيتون طازج
تتقر – بقع صدأيه	38	3	Oranges, California and Arizona	برتقال
تتقر – فشل نضج – نكهة غير مرغوبة – تدهور	45	7	Papayas	باباظ
تتقر – الترناريا على القرن والكأس – أسوداد البذور	45	7	Peppers, sweet	فلفل حلو
أخضر مطفى عند النضج	50 – 45	10- 7	Pineapples	اناناس
تتقر – تلون بني داخلي وخارجي	40	4.5	Pomegranates	رمان
تلون بني ماهوجنى – حلاوة	38	3	Potatoes	بطاطس
تدهور مرضى خاص – الترناريا	50	10	Pumpkins and hard-shell squashes	قرع عسلى
تدهور – سوء تلوين داخلى – قلب صلب عند الطهى	55	13	Sweetpotatoes	بطاطا
تتقر سطحي – سوء تلوين	40 – 37	4 – 3	Tamarillos	
Tomatoes طماطم				
بقع مائية – ليونة – تدهور مرضى	50 – 45	10 – 7	Ripe لون	ناضجة
سبئ عند النضج – عن الترناريا	55	13	Mature-green	خضراء

1 تظهر أعراض عادة عند نقل المحصول الى درجة حرارة اعلى عند التسويق

2 بالنسبة للبطاطس التى ستصبح شيبسى أو للقلى فان الدرجة المثلى للتخزين هي 8 – 12 م (46 – 54 ف)

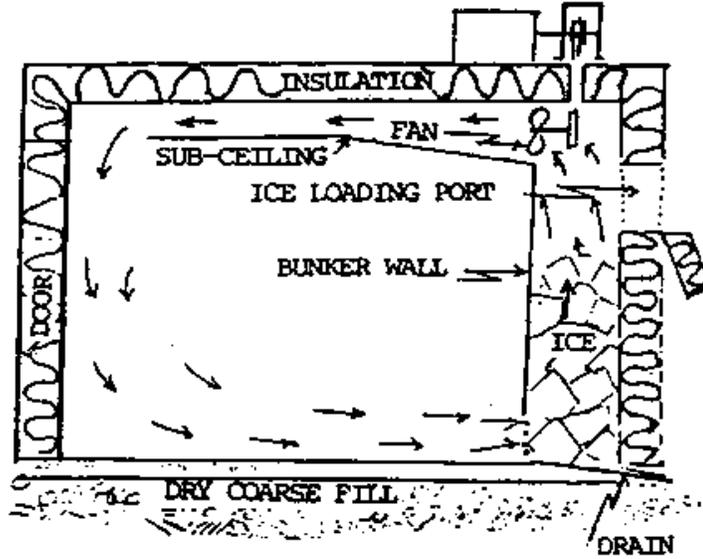
Source: Harderburg, R.E., A. E. Watada, and C-Y. Wang 1986. The Commercial Storage of Fruits Vegetables. and Florist and Nursery Stocks. USDA, Agricultural Handbook No. 66.

إستخدام الثلج Use of ice

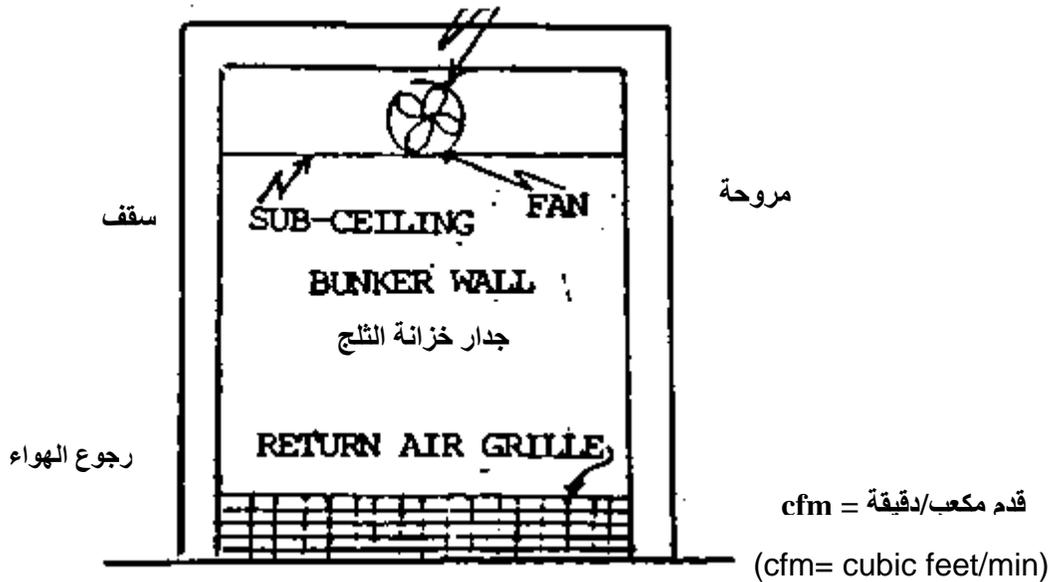
يستخدم الثلج كخزانة للتبريد (حيث يمر الهواء على الثلج بالخزانة تم خلال المحصول) أو يستخدم بوضع الثلج أعلى المحصول ويقوم الثلج بتبريد المحصول عند ذوبانه فقط و لذلك فإن التهوية الجيدة ضرورية لضمان كفاءة التبريد بهذه الطريقة. ونوضح في الصفحتين التاليتين نموذجا مبسطا لخزانة الثلج.

قطاع عرضي: لابد من وضع موتور يعمل بالجازولين أو الديزل و يوضع خارجيا.

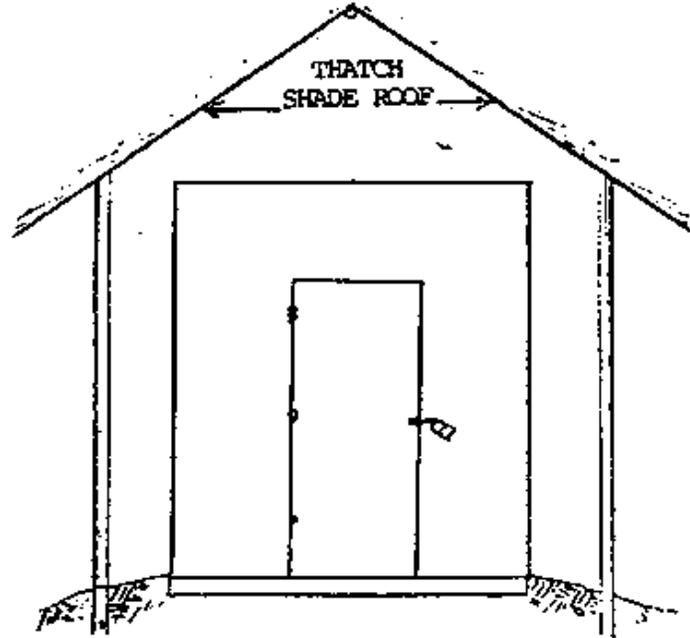
Cross section - a gasoline or diesel engine must be mounted **outside**.



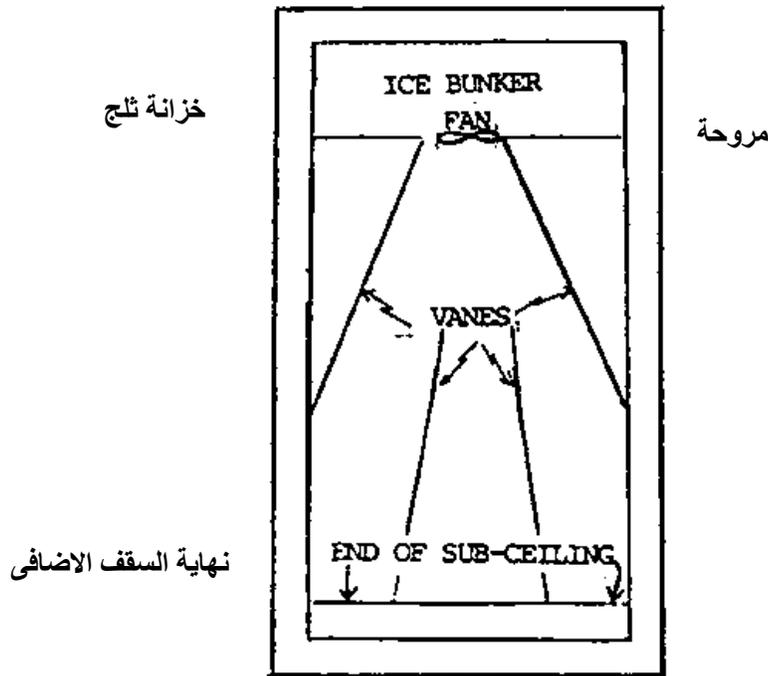
الجزء الخلفي من الغرفة - يتم تركيب موتور مروحة كهربية ولا بد أن تكون قدرة المروحة مناسبة للغرفة فارغة (مثال $8 \times 8 \times 12 = 768$ قدم مكعب و لذلك لابد أن تكون قدرة المروحة 768 قدم مكعب دقيقة كحد أدنى).



Front elevation ارتفاع الجبهة



Vanes على الجزء أسفل السقف تحسن كثيرا من توزيع الهواء و التبريد.



Source: Grierson, W. 1987. Postharvest Handling Manual Commercialization of Alternative Handling Crops Project. The Belize Agribusiness Company/Chenomics International/USAID.

إن الثلج المجروش أو المصنوع على شكل رقائق لوضعه في العبوة يمكن أن يضاف مباشرة أو على شكل خليط مع الماء slurry. إن استخدام الثلج لتبريد المحصول يوفر رطوبة نسبية عالية حول المحصول. و يستخدم الثلج في العبوة في حالة تحمل المحصول للبلل بالماء و عدم حساسية المحصول لأضرار التبريد مع تحمل العبوة نفسها للبلل (كرتون مشمع أو خشب أو بلاستيك).



قد يستخدم الثلج مع المحصول أثناء النقل لتوفير رطوبة نسبية عالية و كما سبق فإن الثلج المباشر يستخدم مع المحصول الذي يتحمل البلل بالماء و غير الحساس لأضرار التبريد (الجزر – الذرة السكرية – و الخس و السبانخ و الفجل و البروكولي و البصل الأخضر و مع عبوات تتحمل البلل (كرتون مشمع – أو خشب).

و يجب استخدام الثلج على شكل سطور و ليس على هيئة كتلة مسمطة – و من الضروري ألا تؤدي عملية وضع الثلج إلى إعاقة مرور الهواء في شاحنة النقل.

محاصيل يمكن أن يوضع عليها الثلج	محاصيل يجب أن يوضع معها ثلج
الخرشوف	البنجر بالعرش الأخضر
عرش البنجر	البروكولي
البنجر بدون عرش	الجزر بالعرش الأخضر
الكرنب بروكسيل	الذرة السكرية
الكانتلوب	الهندباء
الجزر بدون عرش	البصل الأخضر
عرش المستردة	البقدونس
الفجل	الفجل بالعرش الأخضر
روتاباج	السبانخ
celeriatic	اللفت
Chard	اللفت بالعرش الأخضر
Parsnips	عرش اللفت
	الجرجير

Sources: Thompson, J.F. 2002. Cooling horticultural commodities. pp.97-112. In: Kader, A.A. (ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops. Univ. of California, Div. of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook Number 668.

الطرق البديلة للتبريد Alternative methods of cooling

التبريد بالإشعاع Radiant Cooling

يمكن استخدام التبريد بالإشعاع لخفض درجة حرارة مبنى للتخزين إذا تم توصيل خلية لتجميع الطاقة الشمسية مع نظام التهوية في المبنى. و باستخدام خلية تجميع الطاقة الشمسية ليلاً فإن الحرارة تنتقل إلى البيئة. و يمكن الحصول على درجة حرارة داخل المخزن أقل حوالي 4 درجات عن حرارة الهواء ليلاً.

إستخدام ماء الآبار Use of Well Water

إن ماء الآبار عادة ما يكون أقل حرارة من الهواء السائد و في معظم أجزاء العالم. و تميل درجة حرارة الماء في بئر عميقة إلى أن تكون مساوية لمتوسط درجة حرارة الهواء في نفس المنطقة و يمكن إستخدام ماء البئر في التبريد الأولي بالماء أو إستخدامه كزاد أو رش لرفع الرطوبة النسبية حول المحصول في جو المخزن.

التخزين على إرتفاعات عالية High Altitude Storage

عادة ما تقل درجة الحرارة بمعدل 10 درجات لكل كيلو متر إرتفاع و إذا كانت هناك فرصة لتعبئة المحصول وتخزينه على إرتفاعات فإن تكاليف التبريد ستقل. و تستخدم وسائل التبريد الموجودة في أماكن مرتفعة قدرأ من الطاقة أقل من مثيلاتها الموجود على سطح البحر لتحقيق نفس النتائج.

و كقاعدة فإن التهوية الليلية تحافظ على درجة حرارة المحصول إذا كانت درجة حرارة الهواء الخارجي أقل من درجة الحرارة المطلوبة لحفظ المحصول وتسود لفترة من 5-7 ساعات في الليل.

Sources: Thompson, J.F. 2002. Cooling horticultural commodities. pp.97-112. In: Kader, A.A. (ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops. Univ. of California, Div. of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

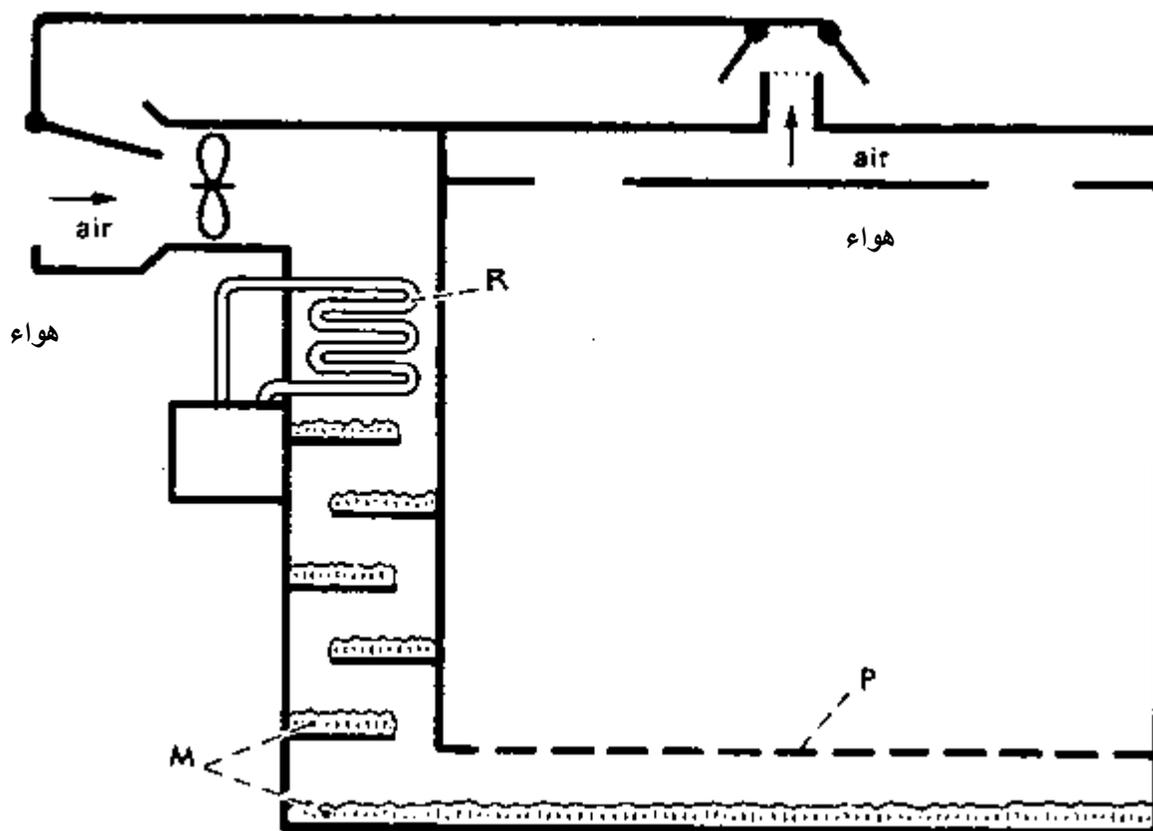
رفع الرطوبة النسبية Increasing relative humidity

إن الرطوبة النسبية في هواء التبريد عادة ما تكون أقل من المستوى المطلوب و المفيد في تخزين معظم الحاصلات البستانية. إن أبسط طريقة لرفع الرطوبة النسبية في المخزن هي إضافة الماء إلى أرضية المخزن أو إضافة الرذاذ إلى عبوات التخزين أو اضافة الماء البارد و السماح لهذا الماء بالتبخير.

و للحصول على نظام أكثر ثباتا للحصول على رطوبة نسبية عالية في جو المخزن يمكن إضافة الرطوبة إلى هواء ليمر على ملفات التبخير ثم يمر على وسط مبلل مثل القش ثم يتم سحب هذا الهواء المحتوي على الرطوبة من خلال جدار مثقب.

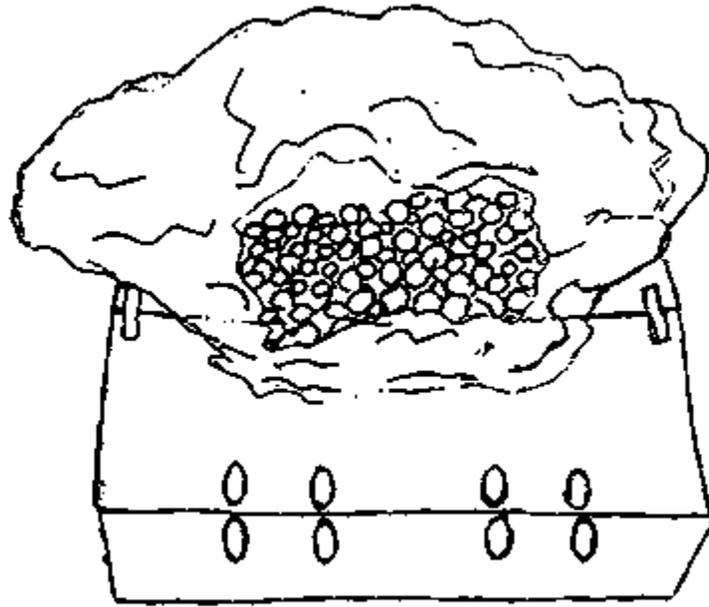
Wet moss as a moisture source inside a refrigerated storeroom:

بطانة مبللة تعمل كمصدر للهواء المرطب داخل غرفة التخزين المبرد



Source: Lopez, E.G. 1983. Conservación de la Producción Agrícola. Barcelona Editorial Aedos. 188 pp.

إن إستخدام بطانات من البولي إيثيلين داخل الصناديق الكرتون يعمل على حماية المحصول و تقليل فقد الماء من محاصيل مثل الكريز - النكتارين - ثمار الكيوي و الموز و الأعشاب الطازجة و في هذه الحالة يتم الإحتفاظ ببخار الماء الناتج عن المحصول داخل العبوة مما يزيد الرطوبة النسبية RH حول المحصول كما أن هذه البطانة تحمي المحصول من الأضرار لنتيجة عن إحتكاكه بجدار الصندوق.



المحافظة على السلسلة المبردة للمحاصيل سريعة التلف

- الحصاد
- تجنب حماية المحصول من الشمس
- أنقل المحصول بسرعة الى محطة التعبئة
- التبريد
- أختصر التأخيرات قبل بداية التبريد الاولى
- يتم تبريد المحصول جيدا أو باسرع ما يمكن
- التخزين المؤقت
- يجب تخزين المحصول على درجة الحرارة المثلى للتخزين
- ضرورة ممارسة نظام ما دخل أولا يخرج أولا
- أشحن الى السوق باسرع ما يمكن
- النقل الى السوق
- استخدم مناطق تحميل مبردة
- ضرورة تبريد الشاحنة قبل التحميل
- رص البالتات في اتجاة منتصف الشاحنة
- ضع اشراطه بلاستيك عازلة على باب الشاحنة في حالة توقفها المتكرر
- تلافى التأخيرات أثناء النقل
- تابع وسجل درجات حرارة المحصول أثناء النقل
- التداول في نقطة الوصول
- استخدم مناطق تفريغ مبردة
- سجل درجة حرارة المحصول عند الوصول
- انقل المحصول بسرعة الى مكان جيد للتخزين
- أنقل المحصول الى التجزئة أو اماكن الخدمات الغذائية في شاحنات مبردة
- أعرض المحصول في مدى حرارى مناسب
- التداول في المنزل أو اماكن الخدمات الغذائية
- خزن المحصول على دردة حرارة مناسبة
- استخدم المحصول باسرع ما يمكن

الباب السابع: تخزين الحاصلات البستانية

Storage of horticultural crops

إذا كان المحصول سيتم تخزينه فمن الضروري أن نبدأ بمحصول عالي الجودة ولا يجب أن تحتوي شحنة المحصول على أية أجزاء بها أضرار أو أمراض كما يجب أن تكون العبوات جيدة التهوية وقوية بالقدر الكافي الذي يساعدها على تحمل الرصات فوقها. وبصفة عامة فإن عملية التخزين تشمل التحكم في درجة الحرارة والرطوبة النسبية وحركة الهواء والمحافظة على مسافات مناسبة بين العبوات والرصات لتسهيل التهوية الجيدة مع تلافي الخلط غير المتوافق للمحاصيل.

لابد أن تتوافق المحاصيل المخزنة معا فيما يتعلق بدرجة الحرارة والرطوبة النسبية ومستوى الإيثيلين في جو المخزن. إن المحاصيل التي تنتج إيثيلين بكميات كبيرة (الموز الناضج - التفاح و الكانتلوب) يمكنها أن تنشط تغيرات فسيولوجية في المحاصيل الحساسة للإيثيلين (الخبس - الخيار - الجزر - البطاطس - و البطاطا) مما يؤدي إلى ظهور تغيرات غير مرغوبة في اللون، النكهة و القوام.

و يمكن التحكم في درجات حرارة المخزن و ذلك ببناء مخزن مربع أفضل من المستطيل حيث أن المخزن المستطيل يحتوي على جدران أكثر قدم مربع من مساحات التخزين مما يعطي فرصة لانتقال أكبر للحرارة خلال الجدران مما يجعلها مكلفة أكثر في تبريدها. كما يمكن أيضا مساعدة عملية التحكم في الحرارة عن طريق تظليل المباني و طلاء الجدران باللون الأبيض للمساعدة في انعكاس أشعة الشمس أو استخدام رشاشات الماء مع أسطح المبنى للتبريد بالتبخير. و توصى منظمة الأغذية و الزراعة المتحدة (FAO) باستخدام الأسمت المسلح و بسلك كبير لبناء المخازن المبردة في المناطق الإستوائية.

و يمكن بناء غرف مبردة منخفضة التكاليف باستخدام أراضي أسمنتية و استخدام البولي بوريثن كمادة عازلة (polyurethane). إن بناء غرف التبريد على شكل مكعب سيقبل من مساحة المسطحات لكل حجم فراغ تخزين كما يقلل تكاليف المباني و التبريد. و يجب مراعاة أن تكون كل نقط الإتصال جيدة الإلتصاق و أن تحتوي الأبواب على إطارات مطاطية حول حوافها لإحكام غلقها. و في أثناء تبريد المحصول لابد من تشغيل نظام التهوية بحيث يحقق 100 قدم مكعب في الدقيقة لكل طن (5 لتر/ثانية/طن) و عندما يكتمل التبريد يجب خفض معدل مرور الهواء إلى أقل سرعة يمكن أن تحفظ المحصول باردا (20 - 40 قدم مكعب في الدقيقة لكل طن عادة كافية وقلما ذكره (Thompson et al. 1998). كلما زادت مساحة ملفات التبريد كلما قل فرق درجة حرارة وقلما قلت الرطوبة المفقودة من المحصول عند تبريده أنظر لمزيد من المعلومات (Thompson et al in Kader 2002).

و يلاحظ في حالة وحدات التبريد المنشأة في الأماكن المرتفعة أنها ذات كفاءة جيدة نظرا لإنخفاض درجة حرارة الهواء في الأماكن المرتفعة و يتم فيها استخدام التبريد بالتبخير و التبريد الليلي و التبريد بالإشعاع بطريقة ممكنة. و يتم تخزين الموالح تحت الأرض في منطقة جنوب الصين بينما يتم تخزين التفاح في شمال الصين في الكهوف (Liu, 1988) و لقد كان هذا النظام مستخدما في الولايات المتحدة في أوائل القرن التاسع عشر.

هناك محاصيل مثل البصل و الثوم يتم تخزينها بنجاح في جو منخفض الرطوبة النسبية. و إن العلاج التخفي لهذه المحاصيل و الذي يؤدي إلى جفاف الطبقات الخارجية لأنسجتها قبل التداول أو التخزين يساعد على حفظها من التدهور المرضي أو فقد الماء لاحقا (أنظر الباب الثاني).

إن غرف التبريد المنشأة تجاريا يمكن أن تكون مكلفة جدا و لحسن الحظ فهناك بدائل عديده في حالة الإمكانيات المحدودة. يمكن إنشاء هذه الغرف بالمجهود الذاتي أو شراؤها كوحدات سابقة التجهيز (جديدة أو مستعملة) أو

نصنعها من وحدات نقل مبردة مثل عربات السكة الحديد المبردة أو الشاحنات المبردة أو الحاويات البحرية المبردة. و للمزيد من المعلومات عن تحديد حجم الغرفة المبردة الذي يتناسب مع ظروف إنتاجك و تقويم الإختيارات المتاحة عند الشراء أو بنائها، إرجع للمصدر التالي:

Thompson, J.F. and Spinoglio, M. 1994. Small-scale cold rooms for perishable commodities. Family Farm Series, Small Farm Center, University of California, Davis.

إن التركيب الغازي للهواء داخل المخزن يمكن التحكم فيه عن طريق زيادة أو نقص التهوية (إدخال هواء متجدد) أو بإستخدام مواد ماصة للغازات مثل برمنجنات البوتاسيوم أو الفحم المنشط. إن مخازن الجو الهوائي المتحكم فيه أو المعدل في ظل الإمكانيات الكبرى يتطلب تكنولوجى معقد و مهارات إدارية و على أية حال فهناك طرق بسيطة لتداول الكميات الصغيرة من المحصول.

Recommended storage temperatures درجات حرارة التخزين الموصى بها

التوصيات بدرجات الحرارة و الرطوبة النسبية و الفترة التقديرية لنقل و تخزين محاصيل الفاكهه و الخضر (see Hardenburg et al, 1986 for more complete information on individual crops).

فترة تخزين	الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة		المحصول
		°F	°C	
10-14 days	95-100	32-36	0-2	Amaranth
2-3 weeks	90-95	32-36	0-2	Anise
1-12 months	90-95	30-40	-1-4	Apples تفاح
1-3 weeks	90-95	31-32	-0.5-0	Apricots مشمش
2-3 weeks	95-100	32	0	Artichokes, globe خرشوف
5-6 months	90-95	34	1	Asian pear كمثرى آسيوية
2-3 weeks	95-100	32-35	0-2	Asparagus اسبرجس
4-6 weeks	85-90	55	13	Atemoya
2 weeks	85-90	45	7	Avocados, Fuerte, Hass زبدية
4-8 weeks	90-95	40	4	Avocados, Lula, Booth-1
2 weeks	85-90	55	13	Avocados, Fuchs, Pollock
1-3 weeks	85-90	45	7	Babaco
14 weeks	90-95	56-58	13-14	Bananas, green موز أخضر
7-8 weeks	85-90	32	0	Barbados cherry
7-9 days	95-100	32	0	Bean sprouts منبتات
6-10 months	40-50	40-50	4-10	Beans, dry
7-10 days	95	40-45	4-7	Beans, green or snap
5 days	95	41-43	5-6	Beans, lima, in pods
10-14 days	98-100	32	0	Beets, bunched
4-6 months	98-100	32	0	Beets, topped
24 weeks	95-98	36-38	2-3	Belgian endive
2-3 weeks	85-90	53-55	12-13	Bitter melon
2-3 weeks	85-90	55-60	13-15	Black sapote
2-3 days	90-95	31-32	-0.5-0	Blackberries
3-8 weeks	90-95	40-44	4-7	Blood orange برتقال بدمه
2 weeks	90-95	31-32	-0.5-0	Blueberries
3 weeks	95-100	32	0	Bok choy
4-5 months	85-90	55-60	13-15	Boniato
2-6 weeks	85-90	55-60	13-15	Breadfruit
10-14 days	95-100	32	0	Broccoli بروكلي
3-5 weeks	95-100	32	0	Brussels sprouts كرنب بروكسل
3-6 weeks	98-100	32	0	Cabbage, early كرنب

تخزين الحاصلات البستانية STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS

فتر ةتخزين	الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة		المحصول
		°F	°C	
5-6 months	98-100	32	0	Cabbage, late كرنب متأخر
3 weeks	90-95	36-40	2-4	Cactus Leaves الواح نين شوكى
3 weeks	90-95	36-40	2-4	Cactus Pear نين شوكى
3 weeks	90	38	3	Caimito
2-3 months	50-70	50-55	10-13	Calabaza
2 weeks	90	48-50	9-10	Calamondin
3 weeks	85-90	55-60	13-15	Canistel
15 days	95	36-41	2-5	Cantaloupes (3/4-slip) كانتلوب
5-14 days	95	32-36	0-2	Cantaloupes (full-slip) كانتلوب
3-4 weeks	85-90	48-50	9-10	Carambola
2 weeks	95-100	32	0	Carrots, bunched جزر - بعرشه
7-9 months	98-100	32	0	Carrots, mature جزر مكتمل
4-6 weeks	98-100	32	0	Carrots, immature جزر غير مكتمل
5 weeks	85-90	32-36	0-2	Cashew apple
34 weeks	95-98	32	0	Cauliflower قرنبيط
6-8 months	97-99	32	0	Celeriac
2-3 months	98-100	32	0	Celery كرفس
10-14 days	95-100	32	0	Chard
4-6 weeks	85-90	45	7	Chayote squash
2-4 weeks	90-95	55	13	Cherimoya
3-7 days	90-95	32	0	Cherries, sour كرز - مر
2-3 weeks	90-95	30-31	-1 to -0.5	Cherries, sweet كرز - حلو
10-14 days	95-100	32	0	Chinese broccoli بروكلي صيني
2-3 months	95-100	32	0	Chinese cabbage كرنب صيني
7-10 days	90-95	40-45	4-7	Chinese long bean
24 weeks	90-95	40	4	Clementine
1-2 months	80-85	32-35	0-1.5	Coconut جوز هند
10-14 days	95-100	32	0	Collards
5-8 days	95-98	32	0	Corn, sweet ذرة سكرية
24 months	90-95	36-40	2-4	Cranberries
10-14 days	95	50-55	10-13	Cucumbers خيار
1-4 weeks	90-95	31-32	-0.5-0	Currants
4-6 weeks	85-90	41-45	5-7	Custard apples
4 months	95-100	32-34	0-1	Daikon
6-12 months	75	0 or 32	-18 or 0	Dates بلح
2-3 days	90-95	31-32	-0.5-0	Dewberries

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

فترة تخزين	الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة		المحصول
		°F	°C	
6-8 weeks	85-90	39-42	4-6	Durian
1 week	90-95	54	12	Eggplants باذنجان
1-2 weeks	90-95	31-32	-0.5-0	Elderberries
2-3 weeks	95-100	32	0	Endive and escarole
2-3 weeks	90	41-50	5-10	Feijoa
7-10 days	85-90	31-32	-0.5-0	Figs fresh تين برشومي
6-7 months	65-70	32	0	Garlic ثوم
6 months	65	55	13	Ginger root جنزبيل
34 weeks	90-95	31-32	-0.5-0	Gooseberries
3-4 weeks	85-90	50	10	Granadilla
6-8 weeks	85-90	58-60	14-15	Grapefruit, Calif. & Ariz.
6-8 weeks	85-90	50-60	10-15	Grapefruit, Fla. & Texas
1-6 months	90-95	30-31	-1 to -0.5	Grapes, Vinifer عنب
2-8 weeks	85	31-32	-0.5-0	Grapes, American عنب - امريكي
10-14 days	95-100	32	0	Greens, leafy
2-3 weeks	90	41-50	5-10	Guavas جوافه
7-10 days	95	40-45	4-7	Haricot vert (fine beans)
10-12 months	98-100	30-32	-1-0	Horseradish
2-3 days	90-95	55-60	13-15	Jaboticaba
2-6 weeks	85-90	55	13	Jackfruit جاك فروت
8-12 weeks	85-90	46-50	8-10	Jaffa orange
1 week	90-95	46-54	8-12	Japanese eggplant
+5 months	90-95	31-32	-0.5-0	Jerusalem Artichoke
1-2 months	65-70	55-65	13-18	Jicama جاميكا
2-3 weeks	95-100	32	0	Kale
6 months	90	50-60	10-15	Kiwano
3-5 months	90-95	32	0	Kiwifruit كيوي
2-3 months	98-100	32	0	Kohlrabi
2-4 weeks	90-95	40	4	Kumquats
2 weeks	85-90	52-58	11-14	Langsat
2-3 months	95-100	32	0	Leeks
1-6 months	85-90	50-55	10-13	Lemons ليمون
2-3 weeks	98-100	32	0	Lettuce خس
6-8 weeks	85-90	48-50	9-10	Limes ليمون بلدي
24 months	95-100	32-35	0-1.5	Lo bok
2-3 days	90-95	31-32	-0.5-0	Loganberries
3-5 weeks	90-95	35	1.5	Longan

تخزين الحاصلات البستانية STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS

فترة تخزين	الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة		المحصول
		°F	°C	
3 weeks	90	32	0	Loquats لوكوات
3-5 weeks	90-95	35	1.5	Lychees لييتشى
3 months	70-80	45	7	Malanga
2-6 weeks	90-95	55-60	13-15	Mamey
2-3 weeks	85-90	55	13	Mangoes مانجو
2-4 weeks	85-90	55	13	Mangosteen مانجوستين
				Melons: القرعيات
3 weeks	90-95	50	10	Casaba كاسابا
2 weeks	90-95	45	7	Crenshaw
3 weeks	90-95	45	7	Honeydew هنى دو
2 weeks	90-95	45	7	Persian
34 days	95	32	0	Mushrooms عش غراب
2-4 weeks	90-95	31-32	-0.5-0	Nectarines نكتارين
7-10 days	90-95	45-50	7-10	Okra باميه
+6 weeks	85-90	41-50	5-10	Olives, fresh زيتون طازج
34 weeks	95-100	32	0	Onions, green بصل أخضر
1-8 months	65-70	32	0	Onions, dry بصل جاف
6-8 months	65-70	32	0	Onion sets
3-8 weeks	85-90	38-48	3-9	Oranges, Calif. & Ariz. برتقال
8-12 weeks	85-90	32-34	0-1	Oranges, Fla. & Texas
1-3 weeks	85-90	45-55	7-13	Papayas باباظ
3-5 weeks	85-90	45-50	7-10	Passionfruit
2-2.5 months	95-100	32	0	Parsley بقونس
+6 months	95-100	32	0	Parsnips
2-4 weeks	90-95	31-32	-0.5-0	Peaches خوخ
2-7 months	90-95	29-31	-1.5 to -0.5	Pears كمثرى
1-2 weeks	95-98	32	0	Peas, green بسلة خضراء
6-8 days	95	40-41	4-5	Peas, southern
1 month	85-90	40	4	Pepino
6 months	60-70	32-50	0-10	Peppers, Chili (dry) فلفل حار
2-3 weeks	90-95	45-55	7-13	Peppers, sweet فلفل حلو
34 months	90	30	-1	Persimmons, Japanese
24 weeks	85-90	45-55	7-13	Pineapples اناناس
1-5 weeks	90-95	55-58	13-14	Plantain بلانتين
2-5 weeks	90-95	31-32	-0.5-0	Plums and prunes برقوق
2-3 months	90-95	41	5	Pomegranates رمان

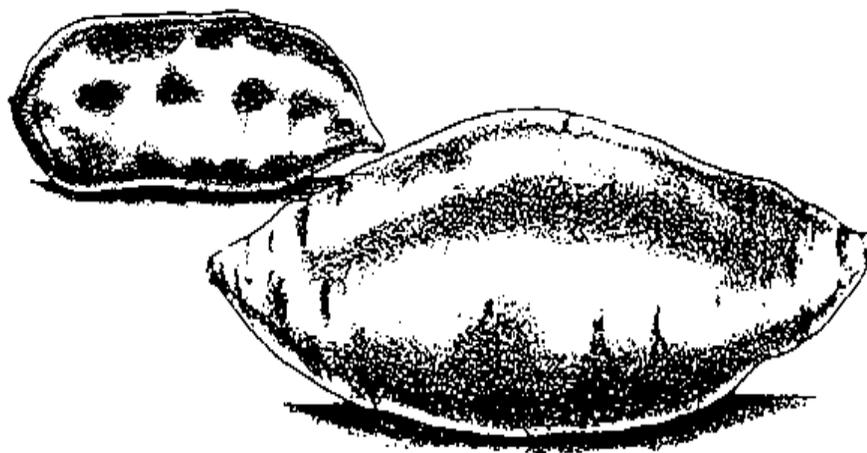
STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

فترة تخزين	الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة		المحصول
		°F	°C	
10-14 days	90-95	50-60	10-16	Potatoes, early crop بطاطس مبكرة
5-10 months	90-95	40-55	4.5-13	Potatoes, late crop بطاطس متأخرة
12 weeks	85-90	45-48	7-9	Pummelo
2-3 months	50-70	50-55	10-13	Pumpkins قرع عسلى
2-3 months	90	31-32	-0.5-0	Quinces سفرجل
2-3 weeks	95-100	32-34	0-1	Raddichio
34 weeks	95-100	32	0	Radishes, spring فجل ربيعى
24 months	95-100	32	0	Radishes, winter فجل شتوى
1-3 weeks	90-95	54	12	Rambutan رامبيوتان
2-3 days	90-95	31-32	-0.5-0	Raspberries راسبرى
24 weeks	95-100	32	0	Rhubarb روبرب
+6 months	98-100	32	0	Rutabagas عصفر
2-4 months	95-98	32	0	Salsify
3 weeks	85-90	45-48	7-9	Santol
2-3 weeks	85-90	60-68	16-20	Sapodilla
6 months	95-98	32-34	0-1	Scorzonera
10-14 days	85-90	50-55	10-13	Seedless cucumbers خيار
1-2 weeks	90-95	32-34	0-1	Snow peas بسله
1-2 weeks	85-90	55	13	Soursop قشطه
10-14 days	95-100	32	0	Spinach سبانخ
1-2 weeks	95	41-50	5-10	Squashes, summer كوسه صيفى
2-3 months	50-70	50	10	Squashes, winter كوسه شتوى
5-7 days	90-95	32	0	Strawberries فراوله
4 weeks	85-90	45	7	Sugar apples قشطه
4-7 months	85-90	55-60	13-15	Sweetpotatoes بطاطا
10 weeks	85-95	37-40	3-4	Tamarillos تاماريلوا
3-4 weeks	90-95	45	7	Tamarinds تمر هندى
24 weeks	90-95	40	4	Tangerines, mandarins, and related citrus fruits
4-5 months	85-90	45-50	7-10	Taro root قلحاس
3 weeks	85-90	55-60	13-15	Tomatillos توماتالوا
1-3 weeks	90-95	65-72	18-22	Tomatoes, mature-green طماطم
4-7 days	90-95	55-60	13-15	Tomatoes, firm-ripe طماطم ناضجة
4-5 months	95	32	0	Turnips لفت
10-14 days	95-100	32	0	Turnip greens عرش لفت
2-3 weeks	90-95	40	4	Ugli fruit ثمرة أجلي
1-2 months	98-100	32-36	0-2	Waterchestnuts

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

فترة تخزين	الرطوبة النسبية (%)	درجة الحرارة		المحصول
		°F	°C	
2-3 weeks	95-100	32	0	Watercress جرجير
2-3 weeks	90	50-60	10-15	Watermelons بطيخ
2-3 weeks	85-90	67-70	19-21	White sapote سابوتا بيضاء
2-3 weeks	95-100	32-36	0-2	White asparagus أسبرجس أبيض
4 weeks	90	50	10	Winged bean فاصوليا مجنحه
6-7 months	70-80	61	16	Yams يام
1-2 months	85-90	32-41	0-5	Yucca root جذور يوكا

Source: McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA Office of Transportation, Agricultural Handbook 668.



تخزين الحاصلات البستانية STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS

المجموعات المتوافقة في التخزين من الفاكهة والخضر

المجموعة الاولى: فاكهة وخضر صفر - 2 م ، 90 - 95% رطوبة نسبية . العديد من هذه المحاصيل ينتج الاثيلين

Parsnips	grapes (without sulfur dioxide)	Apples تفاح
Peaches خوخ	Horseradish فجل	Apricots مشمش
Pears كمثرى	kohlrabi	Asian pears كمثرى أسوي
Persimmons كاكي	Leeks	Barbados cherry
Plums برقوق	Longan لونجان	beets, topped بنجر بدون عرش
Pomegranates رومان	Loquat بشملة	berries (except cranberries)
Prunes قراصيا	Lychee ليتشي	cashew apple
Quinces سفرجل	Mushrooms عشب غراب	Cherries كرز
Radishes فجل	Nectarines نكتارين	Coconuts جوز الهند
rutabagas	oranges* (Florida and Texas)	figs (not with apples) تين
Turnips لفت		

* الموالح المعاملة بمادة باي فينيل يكسب المحاصيل الاخرى رائحة

مجموعه 2 : فاكهة وخضر صفر- 2 م (32 - 36ف) 95 - 100 % رطوبة نسبية العديد من هذه المحاصيل حساس للاثيلين

parsley* بقدنس	Cherries كرز	Amaranth*
parsnips*	daikon*	anise
peas* بسله	endive* هندباء	artichokes* خرشوف
Pomegranate رمان	escarole*	Asparagus اسبرجس
Raddichio	grapes (without sulfur dioxide)	bean sprouts
radishes* فجل	horseradish	beets* بنجر
Rhubarb	Jerusalem artichoke خرشوف جورسالميم	Belgian endive
rutabagas*	Kiwifruit كيوي	berries (except cranberries)
Salsify عصفور	kohlrabi*	bok choy
scorzonera	leafy greens خضر ورقيه	broccoli* بروكلي
snow peas بسلة	leeks' (not with figs or grapes)	brussels sprouts* بروكسل
spinach* سبانخ	Lettuce خس	cabbage* كرنب
Sweet corn* ذرة سكريه	lo bok	carrots* جزر
turnips* لفت	mushrooms	Cauliflower قرنبيط
water chestnut	onions, green* (not with figs, grapes, mushrooms, rhubarb, or corn)	celeriac*
Watercress* جرجير		celery*

*these products can be top-iced

Source: McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA Office of Transportation, Agricultural Handbook 668.

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

المجموعة 3: فاكهة وخضر صفر - 2 م (32 - 36 ف) 66 - 75% رطوبة نسبية

. Moisture will damage these products. الرطوبة يمكن ان تدمر هذه المجموعة

Garlic	الثوم	onions, dry	البصل الجاف
--------	-------	-------------	-------------

المجموعة 4: فاكهة خضر 4.5 م (40 ف) 90 - 95% رطوبة نسبية

tamarillo	ليمون* lemons*	cactus leaves الواح تين
tangelos*	ليتشي Lychees	cactus pears ثمار تين شوكي
tangerines* تانجرين	Kumquat	caimito
ugli fruit* ثمار أجلى	يوسفي* mandarin*	cantaloupes** كانتلوب
yucca root	oranges (Calif. and Arizona)	clementine
	pepino	cranberries

* الموالح المعاملة بالباي فينيل تكسب المحاصيل الخرى رائحة

** محاصيل يمكن استخدام الثلج معها.

المجموعة 5: ثمار فاكهة وخضر 10 م (50 ف) 85 - 90% رطوبة نسبية. المحاصيل حساسة جدا للثايلين. هذه المحاصيل حساسه لاضرار التبريد

pummelo	kiwano	فاصوليا Beans
squash, summer (soft shell)	malanga	calamondin
Tamarind تمر هندي	Okra باميه	chayote
taro root قلقاس	Olive زيتون	Cucumber خيار
	Peppers فلفل	Eggplant باذنجان
	potatoes, storage	haricot vert (fine beans)

Source: McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA Office of Transportation, Agricultural Handbook 668.

تخزين الحاصلات البستانية STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS

المجموعة 6: فاكهة وخضراوات 13 - 15م (55 - 60ف) 85 - 90% رطوبة نسبية. العديد من هذه المجموعة ينتج اثيلين. هذه المجموعة حساسة لاضرار التبريد

Papayas باباظ	granadilla	atemoya
Passionfruit ثمرة الباشون	Grapefruit جريب فروت	Avocados أفوكادو
Pineapple اناناس	Guava جوافه	babaco
Plantain البلانتين	jaboticaba	Bananas موز
potatoes, new بطاطس جديده	Jackfruit جاك فروت	bitter melon
Pumpkin قرع عسلى	langsat	black sapote سابوتا سوداء
rambutan	lemons* ليمون	boniato
santol	limes* ليمون بلدى	Breadfruit
soursop	mamey	canistel
sugar apple	Mangoes مانجو	Carambola كرامبولا
squash, winter (hard shell) كوسه شتوى	Mangosteen مانجوستين	cherimoya
tomatillos	melons (except cantaloupes)	Coconuts جوز هند
tomatoes, ripe طماطم (ناضجة)		feijoa
		ginger root جذور جنزبيل

* الموالح المعاملة بمادة الباي فينيل يكسب المحاصيل الاخرى رائحة

المجموعة 7: فاكهة وخضراوات 18 - 21م (65 - 70ف) 85 - 90% رطوبة نسبية

yams* يام	watermelon* بطيخ	sweetpotatoes* بطاطا	Jicama هيكما
	white sapote سابوتا بيضاء	tomatoes, mature green طماطم (خضراء)	Pears (for ripening) كمثرى

* تفصل عن الكمثرى والطماطم سبب الحساسيه للاثيلين

Source: McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA Office of Transportation, Agricultural Handbook 668.

Susceptibly to freezing injury الحساسية لأضرار التجميد

المحاصيل التالية يمكن أن تتعرض لضرر التبريد عند تعرضها لتجميد خفيف:

apricot المشمش

asparagus الأسبرجس

avocado الأفوكادو

banana الموز

beans (snap) الفاصوليا

berries (except cranberries) العنبيات ماعدا

cucumber الخيار

eggplant الباذنجان

lemons الليمون

lettuce الخس

limes الليمون البنزهير

okra الباميا

peaches الخوخ

peppers (sweet) (الحلو) الفلفل

plums البرقوق

potatoes البطاطس

squash (summer) (الصيفي) الكوسة

sweet potato البطاطا

tomatoes الطماطم

Source: McGregor, B.M. 1989. Tropical Products Transport Handbook. USDA Office of Transportation, Agricultural Handbook 668.

Storage practices ممارسات التخزين

إن الفحص المستمر و تنظيف غرف التخزين بطريقة منتظمة سيساعد على تقليل الفاقد عن طريق تقليل تزايد الآفات و عن طريق عدم تشجيع إنتشار الأمراض.

Inspect produce and clean the storage structure: فحص المحصول مع تنظيف غرف التخزين.



Clean and maintain the storage structure:

نظافة وصيانة المخزن



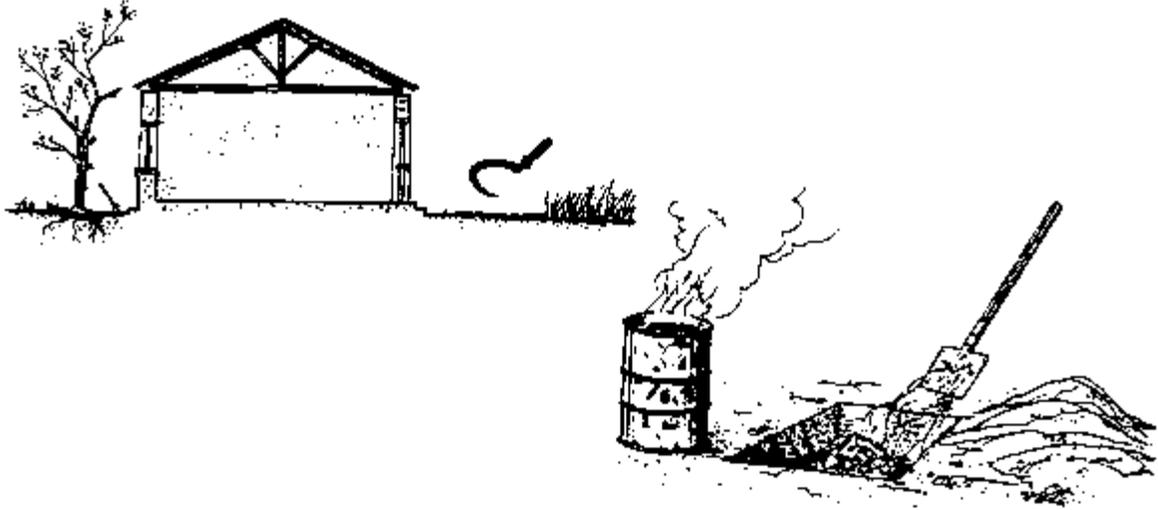
Source: FAO. 1985. Prevention of Post-Harvest Food Losses: A Training Manual. Rome: UNFAO. 120pp.

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

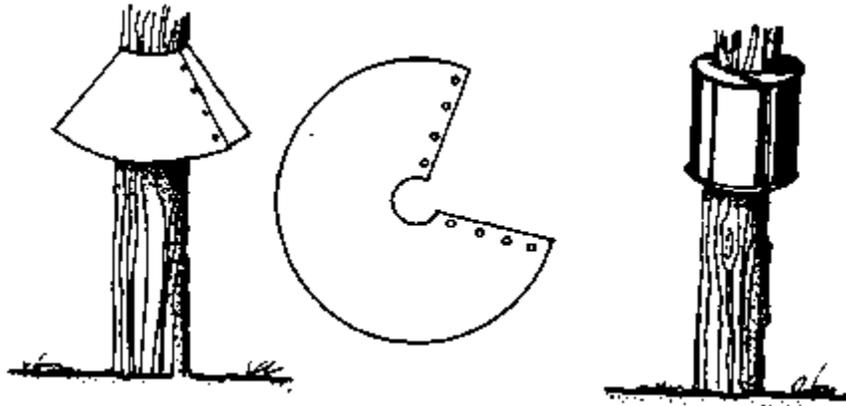
يجب حماية مباني التخزين من القوارض عن طريق حفظ الأماكن القريبة منها نظيفة خالية من الأعشاب و الحشائش و يمكن عمل حمايات ضد الفئران من مواد بسيطة مثل العلب القديمة أو قطع من شرائح معدنية يتم تشكيلها بشكل يتناسب مع قواعد حوامل مبنى التخزين – و يمكن في حالة الرغبة أن تستخدم تكنولوجيات أخرى كما أن استخدام الأرضيات الأسمنتية يساعد على عدم دخول القوارض كما أن الشبك على الشبابيك و الفتحات و البلاعات يساعد في الحماية.

Remove trash and weeds:

ازالة المخلفات والحشائش

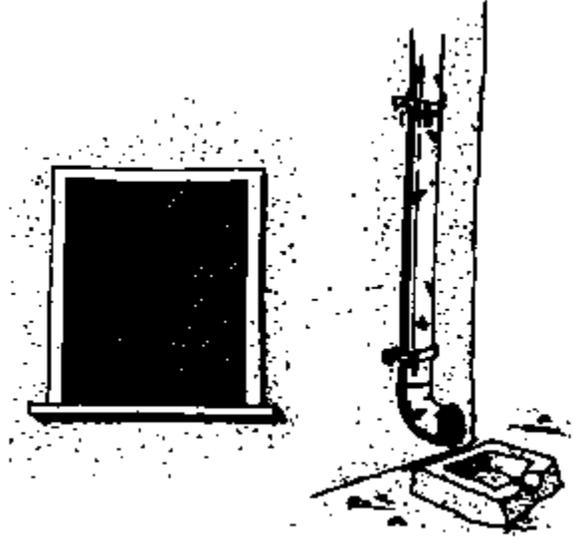


Rat guards: مانع الفئران

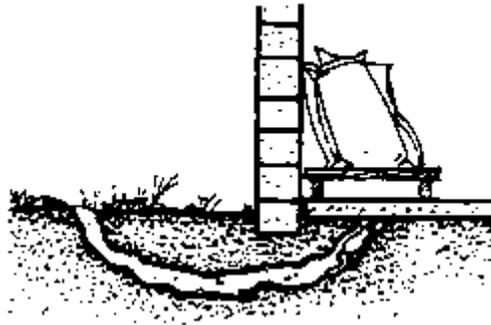


Source: FAO. 1985. Prevention of Post-Harvest Food Losses: A Training Manual. Rome: UNFAO. 120 pp.

Screens: شبكة على البالوعه



Cement floors: أرضيات أسمنتيه



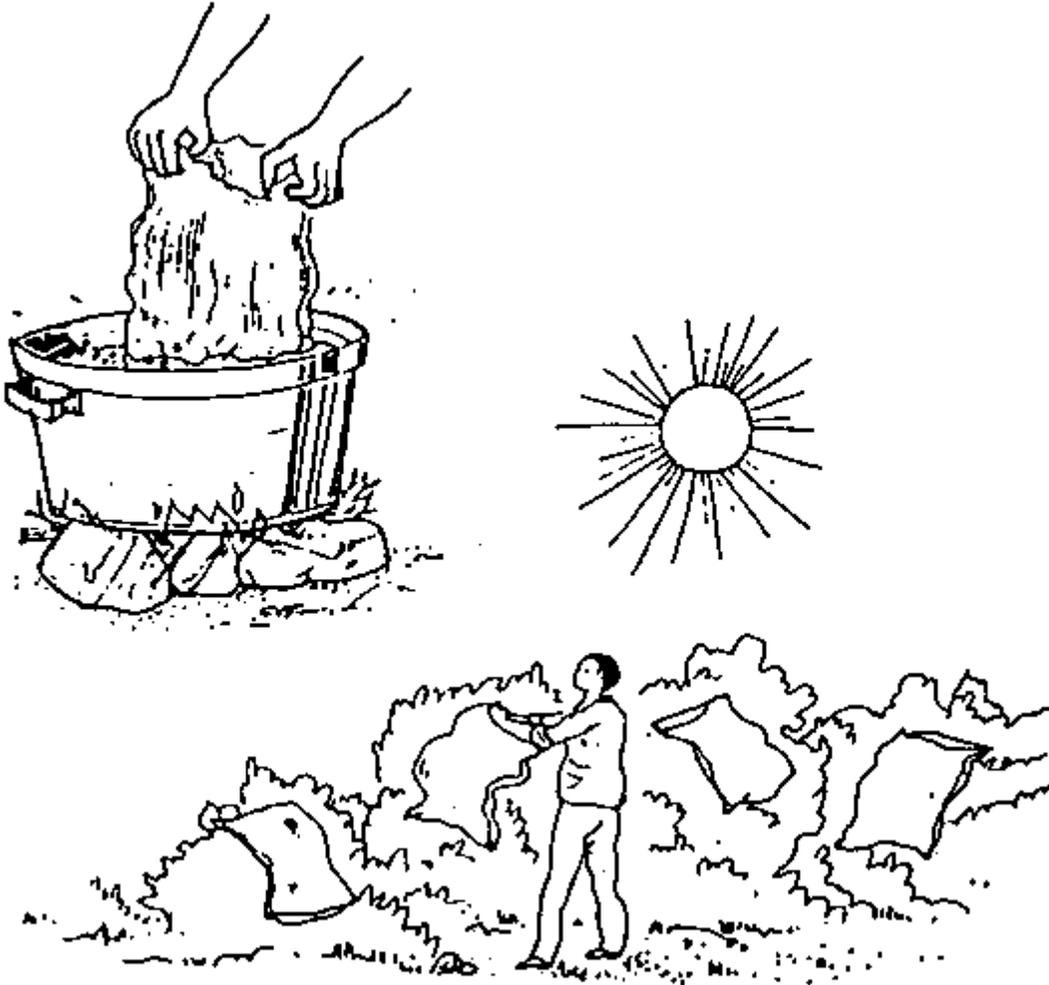
Source: FAO. 1985. Prevention of Post-Harvest Food Losses: A Training Manual. Rome: UNFAO. 120 pp.

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

عند فحص المحصول المخزن لا بد من إستبعاد أي جزء مصاب أو تالف مع إعدامه. في بعض الحالات يمكن أن يكون المحصول مازال صالحا للإستخدام الفوري و قد يكون ذلك كعلف للحيوان. و في حالة إستخدام العبوات و الأجوالة لا بد من تخليصها من العدوى و تطهيرها بإستخدام الماء المغلي أو المعامل بالكلورين قبل إستخدامها.

Disinfect used sacks:

تطهير الاجولة المستخدمة

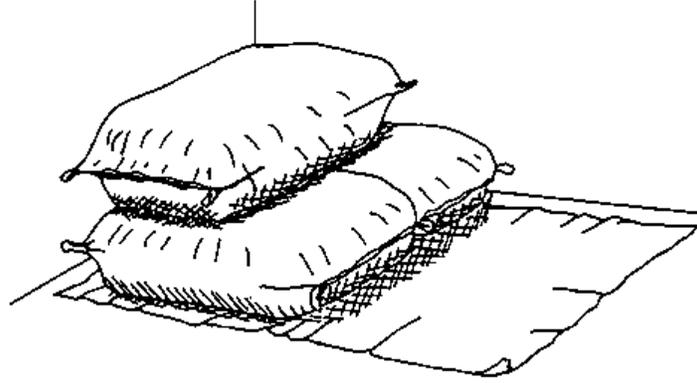


Source: FAO. 1985. Prevention of Post-Harvest Food Losses: A Training Manual. Rome: UNFAO. 120pp.

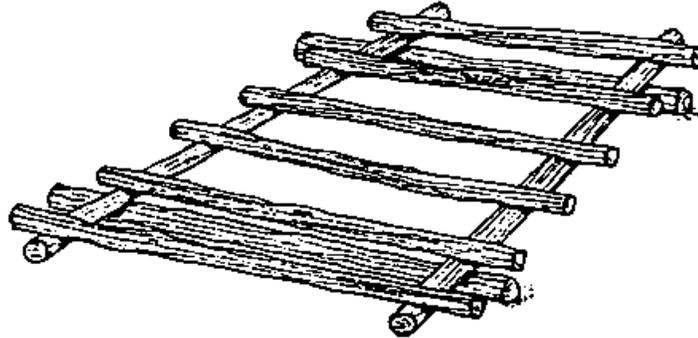
STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

إن وضع العبوات أو أجولة المحصول فوق مادة مفروشة على الأرض تحميها من وصول الرطوبة إلى المحصول الموجه للتخزين الجاف. و هذا يقلل من حدوث الإصابات الفطرية كما تساعد هذه الفرشة على تحسين التهوية و/أو نظافة و تطهير غرف التخزين. بعض الامثلة لهذه المواد المفيدة كفرشه

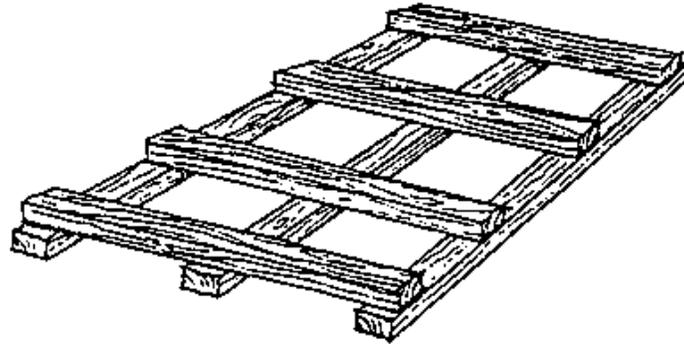
Waterproof sheets: رقائق مقاومة للماء



Poles: قوائم خشب



Wooden pallets: طبالي خشب

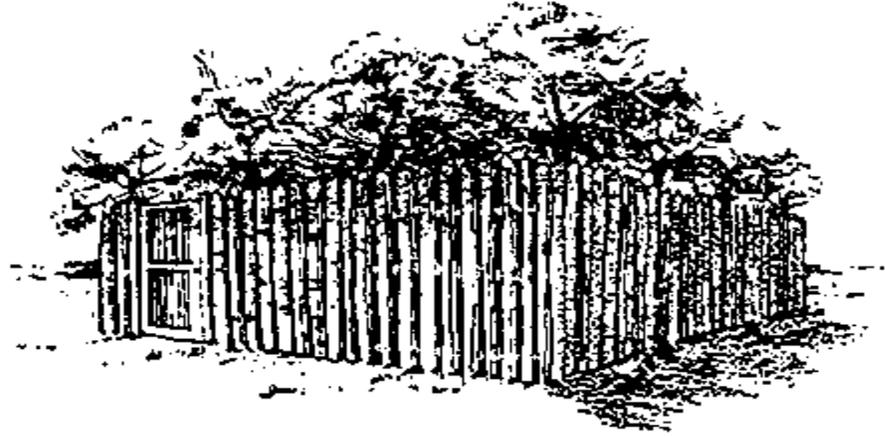


Source: FAO. 1985. Prevention of Post-Harvest Food Losses: A Training Manual. Rome: UNFAO. 120 pp.

Storage structures مبنى التخزين

إن هذا المبنى البسيط هو مبنى لتخزين محصول الياق بعد العلاج التجفيفى و يستخدم فيه أشجار سريعة النمو لتكون الإطار المستطيل للمبنى و تعمل على توفير الظل و هو نموذج من غرب أفريقيا.

منظر خارجى للمبنى والتظليل بالأشجار الحيه Outside view of barn with 'live' shade



جذوع الأشجار سريعة النمو كإطار للمبنى Trunks of fast growing trees planted in situ

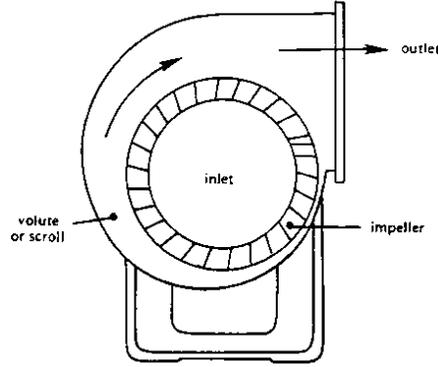


Source: Wilson, J. No date. Careful Storage of Yams: Some Basic Principles to Reduce Losses. London, England: Commonwealth Secretariat/International Institute of Tropical Agriculture.

تحتاج منشآت التخزين إلى تهوية جيدة لإطالة فترة حياة المحصول المخزن و المحافظة على جودته و فيما يلي ثلاث طرز من المراوح يكثر إستخدامها.

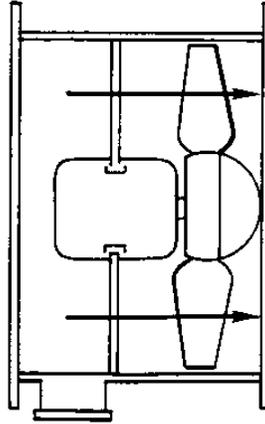
Centrifugal:

مروحة مركزية



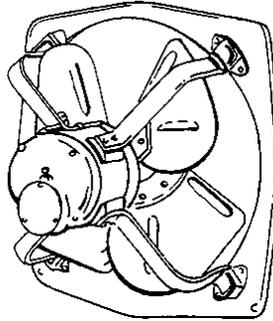
Axial flow:

طررد محورى



Propeller/expeller:

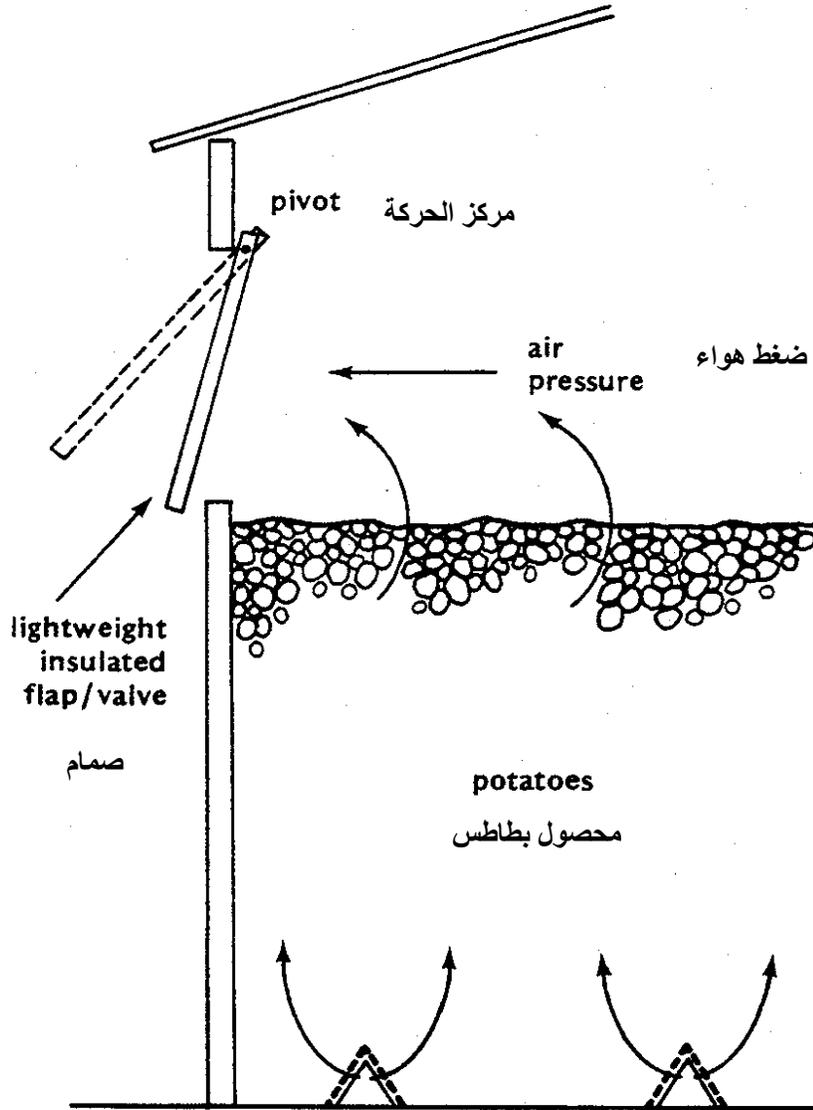
مروحة شفط وطررد



Source: Potato Marketing Board. No date. Control of Environment. Part 2. London: Sutton Bridge Experiment Station, Report No. 6

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

تتحسن عملية تهوية منشآت التخزين إذا كانت فتحات التهوية موجودة عند قاعدة المبنى بينما توجد فتحات التهوية لخروج الهواء أعلى المبنى. إن الفتحة البسيطة المقاومة للضوء هي عبارة عن ستارة للتخلص من الضغط (تفتح كإستجابة للضغط).



Source: Potato Marketing Board. No date. Control of Environment. Part 2. London: Sutton Bridge Experiment Station, Report No. 6

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

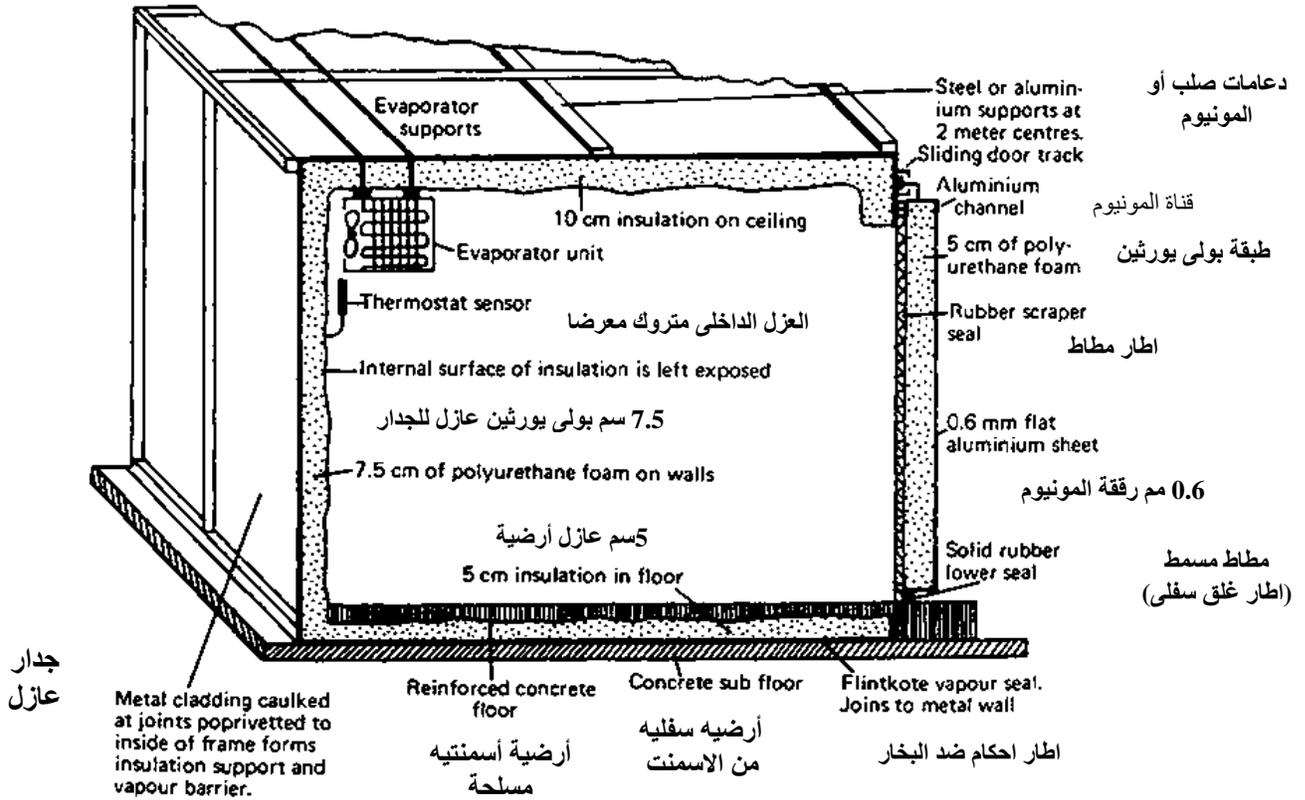
لا بد أن يتم تظليل أي مبنى يستخدم في تخزين الحاصلات البستانية و ذلك لزيادة كفاءة التخزين حيث أن المكان المبرد المستخدم في التخزين المبرد يستهلك كهرباء أقل لحفظ المحصول بارداً. و إذا كان مبنى التخزين سيتم تبريده بالتبخير أو التهوية بالهواء البارد ليلاً فإن المبنى جيد العزل سيحتفظ بالهواء البارد داخله لمدة أطول. و في الجدول التالي نذكر معامل العزل R-value لعدد من مواد البناء و كلما زادت مقاومة المادة للتوصيل الحرارى كلما زادت قدرتها على العزل

R – Value	
Material	1 inch thick
Batt and Blanket Insulation	
Glass wool, mineral wool, or fiberglass	3.50
Fill-Type Insulation	
Cellulose	3.50
Glass or mineral wool	2.50-3.00
Vermiculite	2.20
Wood shavings or sawdust	2.22
Rigid Insulation	
Plain expanded extruded polystyrene	5.00
Expanded rubber	4.55
Expanded polystyrene molded beads	3.57
Aged expanded polyurethane	6.25
Glass fiber	4.00
Polyisocyanate	8.00
Wood or cane fiber board	2.50
Foamed-in-Place Insulation	
Sprayed expanded urethane	6.25
Building Materials	Full thickness of material
Solid concrete	0.08
8-inch concrete block, open core	1.11
8-inch lightweight concrete block open core	2.00
8-inch concrete block with vermiculite in core	5.03
Lumber, fir or pine	1.25
Metal siding	<0.01
3/8-inch plywood	1.25 - 0.47
1/2-inch plywood	1.25 - 0.62
Masonite particleboard	1.06
25/32-inch insulated sheathing	2.06
1/2-inch Sheetrock	0.45
1/2-inch wood lapsiding	0.81
Reflectix (1/4 inch bubble/aluminum foil sheeting)	18.00

Source: Boyette, M.D. et al. No date. Design of Room Cooling Facilities: Structural and Energy Requirements. North Carolina Agricultural Extension Service.

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

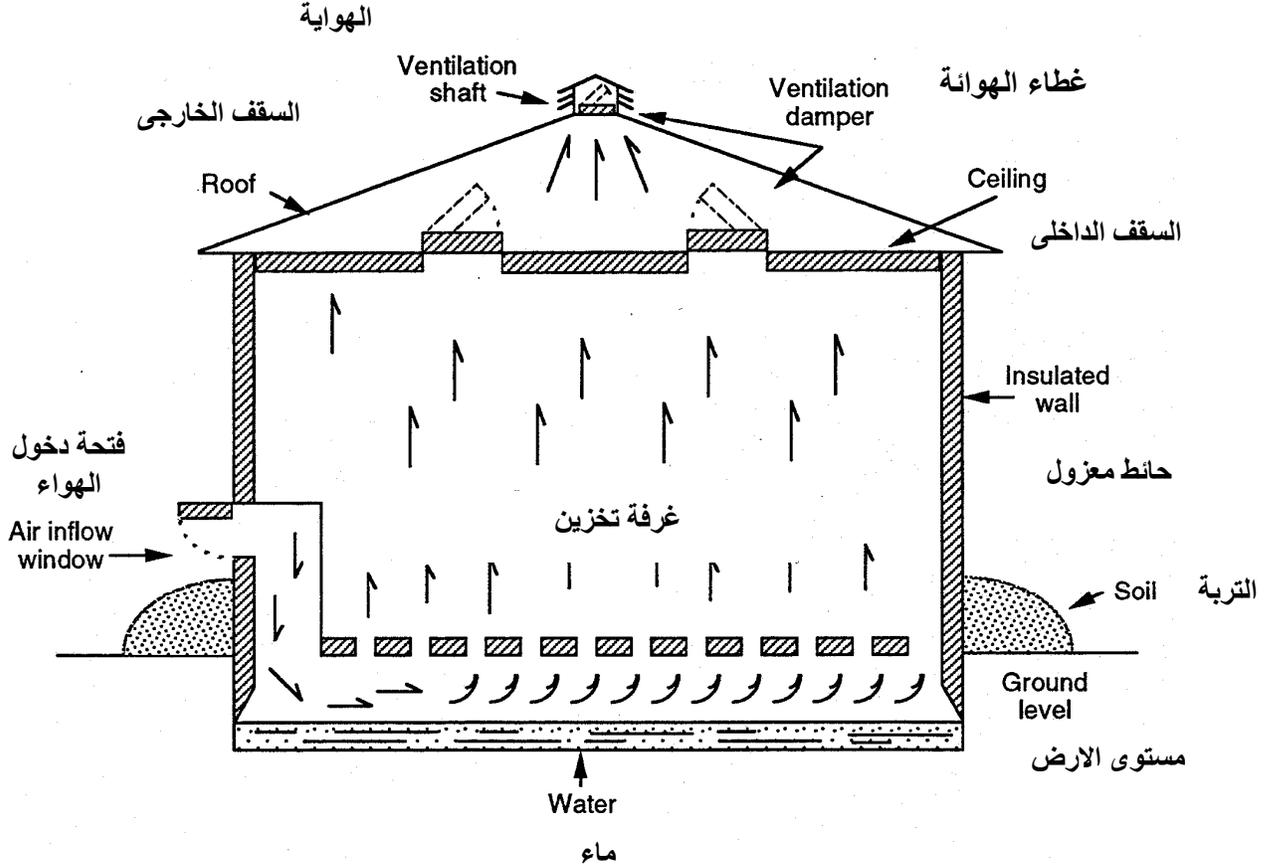
يمكن بناء غرفة تبريد منخفضة التكاليف بعمل أرضية أسمنتية مع إستخدام البولي يوريثين polyurethane كعازل وعند بناء غرفة التخزين على شكل مكعب فإن ذلك يقلل المسطح اللازم لكل حجم من المحصول المخزن مما يقلل تكاليف البناء و تكاليف التبريد و يجب إحكام كل نقط الإتصال بين أجزاء المبنى كما يجب إستخدام إطار مطاط حول حواف الباب لزيادة إحكامه.



Source: Tugwell, B.L. No date. Coolroom construction for the fruit and vegetable grower. Department of Agriculture and Fisheries, South Australia. Special Bulletin 11.75.

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

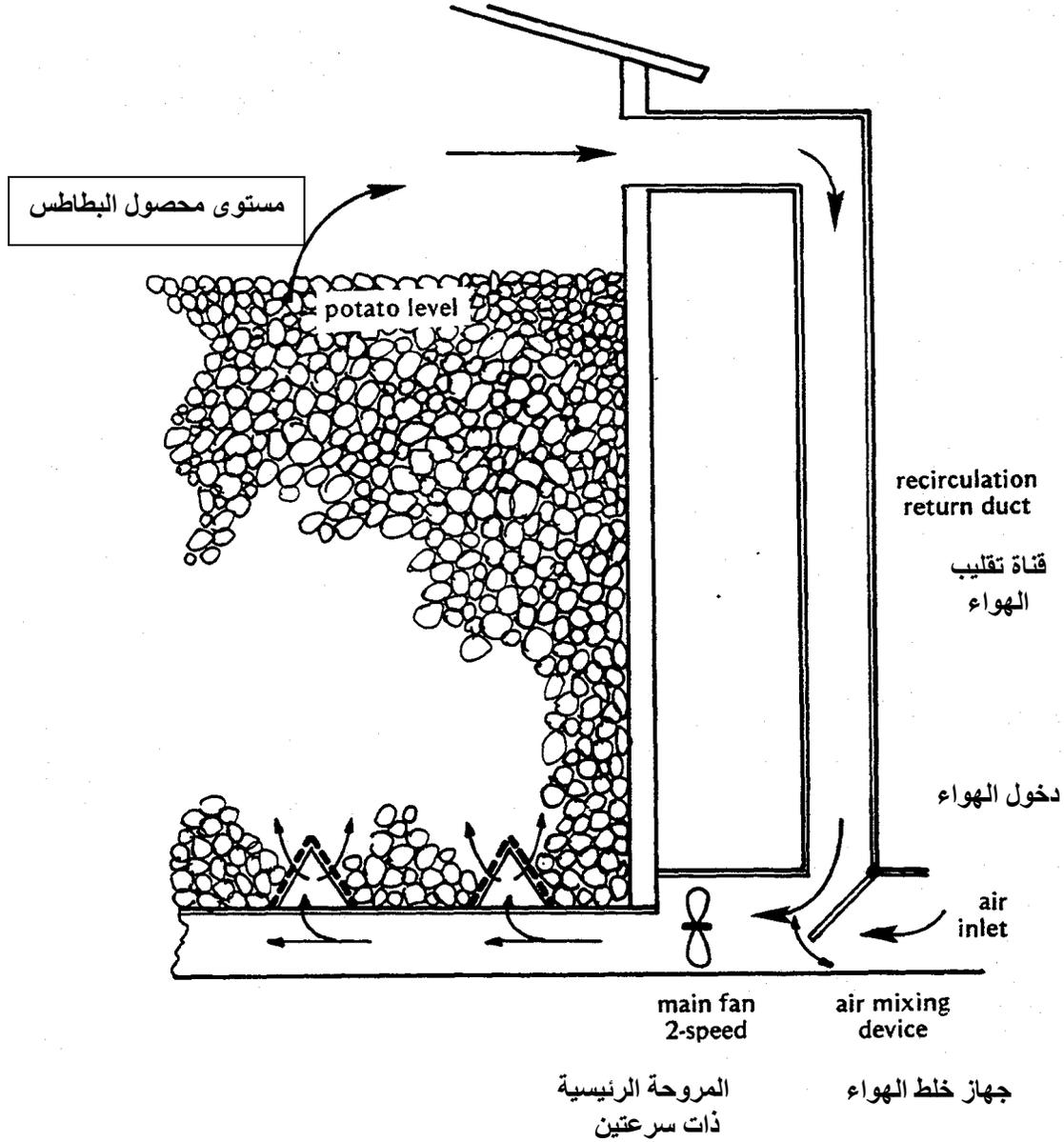
موضح أدناه منظور لقطاع عرضي في مخزن للثمار. و هو النموذج القياسي المناسب لمخزن على مستوى المزرعة كما أوضحته وزارة الإنشاءات (في كوريا) عام 1983. لاحظ أن فتحات دخول الهواء توجد في قاعدة المبنى و أن الأرضية مثقبة مما يسمح بمرور الهواء بحرية. كما أساس المبنى و جزء منه منشأ تحت سطح التربة و ذلك للإستفادة من خصائص التربة في التبريد



Source: Seung Koo Lee, 1994. Assoc. Prof., Postharvest Technology Lab., Department of Horticulture, Seoul National University, Suwon 441-744, Korea.

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

فيما يتعلق بمباني التخزين المبردة فإن إستخدام التهوية بالهواء الخارجي يعتبر فقدا للطاقة و في هذه الأنظمة يمكن أن يتم تصميم نظام بسيط لتقليب الهواء عن طريق إضافة مروحة في مستوى أقل من مستوى أرضية المخزن مع توفير فراغ في إحدى جهات الغرفة و يمكن أن يعود من خلاله الهواء البارد إلى فتحات دخول الهواء.

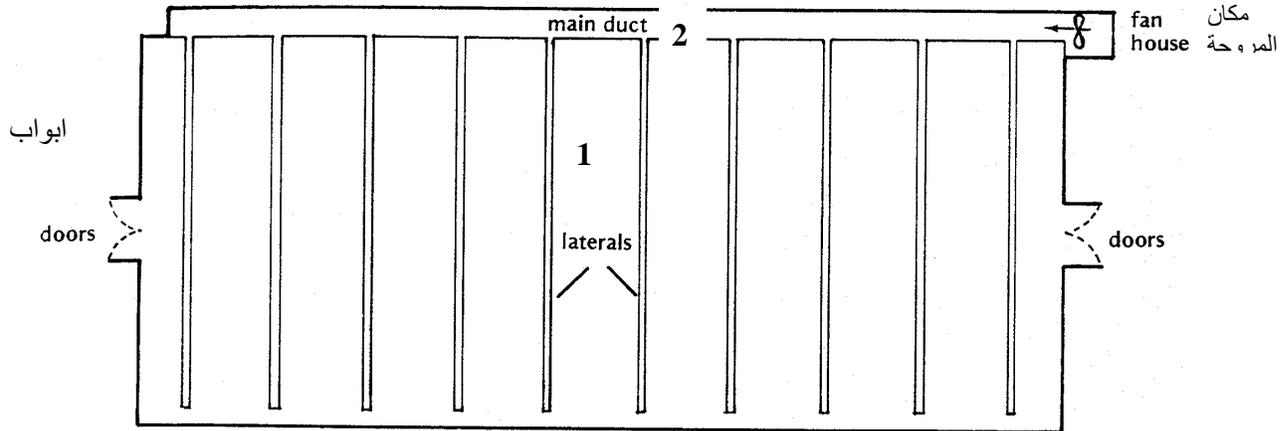


Source: Potato Marketing Board. No date. Control of Environment. Part 2. London: Sutton Bridge Experiment Station, Report No. 6

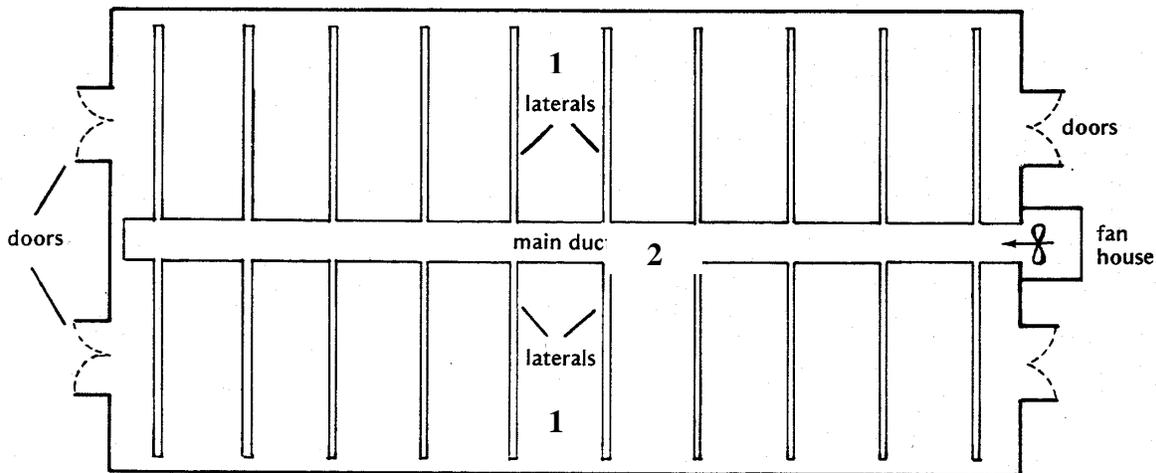
STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

إن التوزيع الجيد لفتحات التهوية في غرف التخزين يساعد على كفاءة التهوية بهذه الغرف. و يجب أن تكون قنوات التهوية بعيدة عن بعضها بمسافة 2م عند القياس من المنتصف (المركز) إلى المنتصف (المركز). و يجب أن تكون سرعة سريان الهواء في قناة التهوية 10 – 13 متر/ثانية.

Longitudinal main duct: المسار الطولى



Central main duct: المسار المركزى



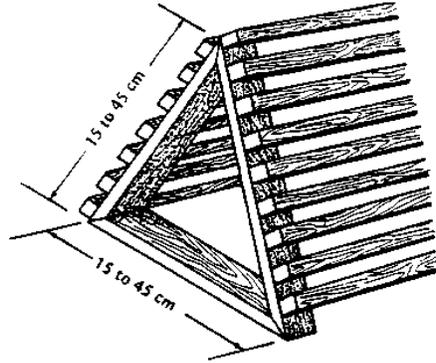
1 = جوانب
2 = المسار الرئيسى

Source: Potato Marketing Board. No date. Control of Environment. Part 2. London: Sutton Bridge Experiment Station, Report No. 6

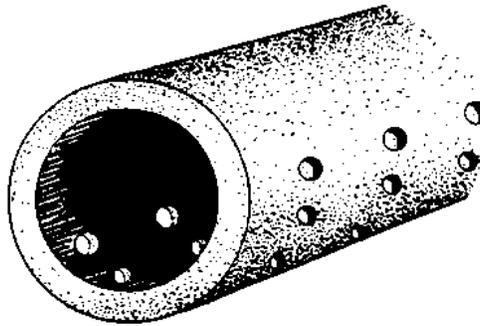
STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

إن القنوات الجانبية يمكن عملها من مواد مختلفة ويمكن عمل الفتحات المتنقلة من قطع خشبية على شكل مثلث أو مستطيل و يمكن أيضا استخدام ماسورة مستديرة من البلاستيك أو الفخار إذا أمكن عمل فتحات بها دون أن يؤدي ذلك إلى إتلافها أو تكسيرها. و يمكن عمل قنوات تهوية دائمة باستخدام بلاطات من الأسمنت.

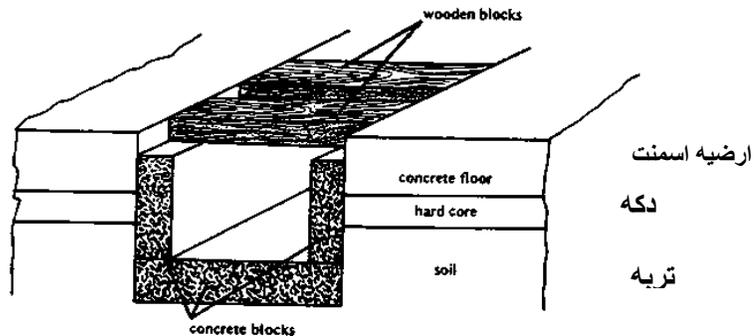
Triangular wooden duct: هوية مثلثة من الخشب



Clay pipe duct: هوية عبارة عن ماسور فخار



Sunken concrete duct: هويته غاطسه (ساقطه) تحت الارض من الاسمنت

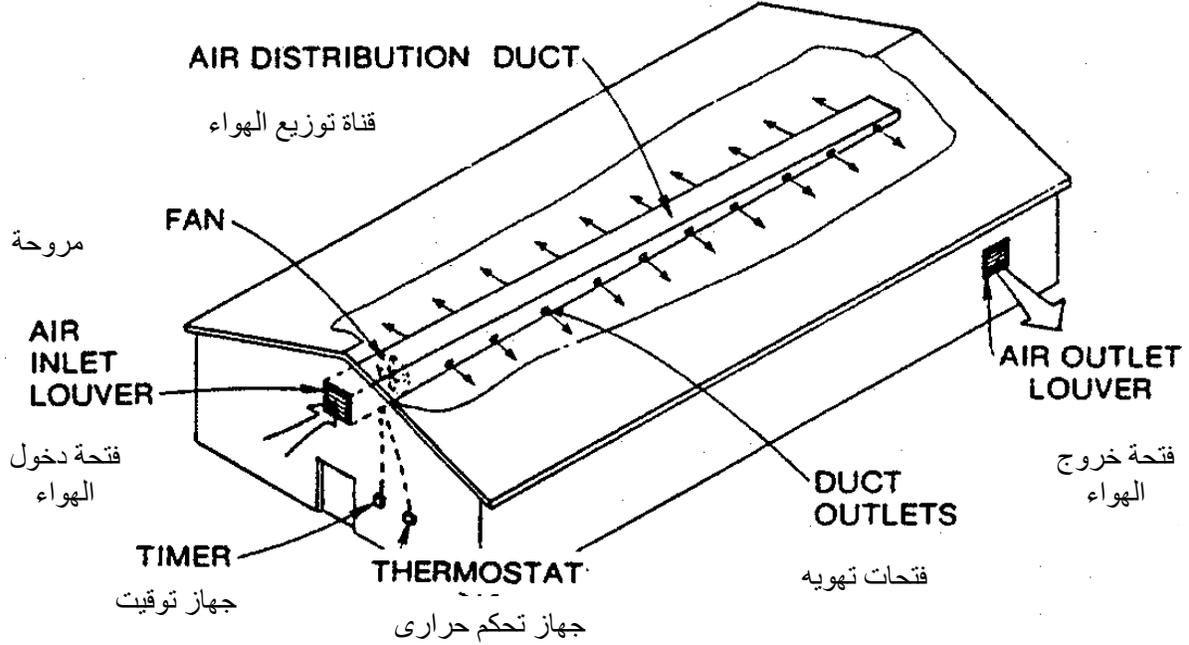


Source: Potato Marketing Board. No date. Control of Environment. Part 2. London: Sutton Bridge Experiment Station, Report No. 6

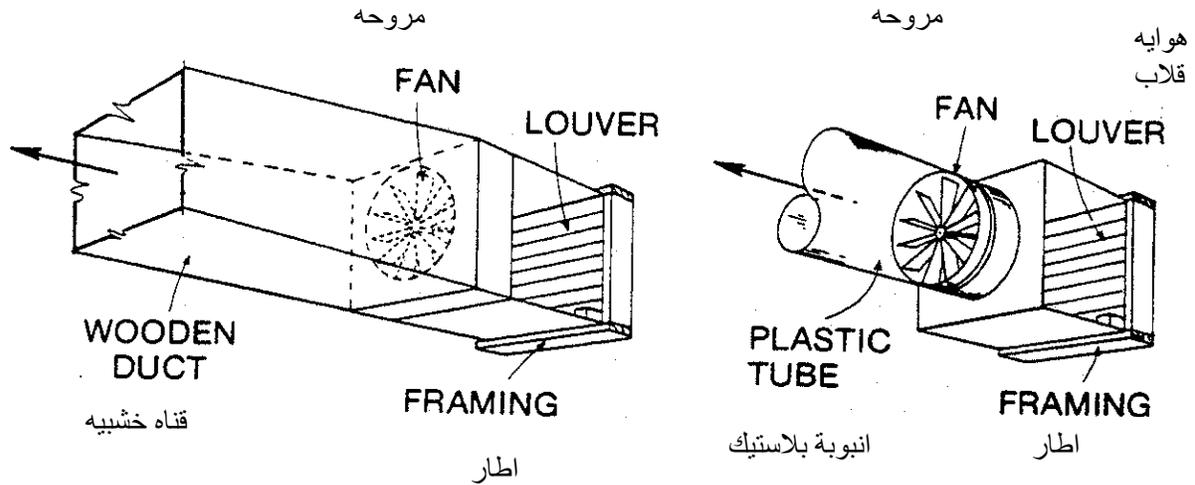
STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

في المناطق الباردة يمكن الإحتفاظ بدرجة حرارة مناسبة عن طريق إدخال الهواء الخارجي إلى داخل غرف التخزين. و الرسم أدناه يوضح طريقة تركيب المراوح الخاصة بنظام التهوية بضغط الهواء. إن توزيع الهواء في الجزء العلوي من المبنى يجعل تصميم المبنى سهلاً. ويمكن إضافة فتحة لتقليب الهواء داخلياً في حالة إستخدام التبريد. و يمكن عمل قنوات التهوية من البلاستيك أو الخشب أو أي مواد مناسبة.

Overhead ventilation distribution system:



Types of ducts for air inlet fans:



Source: Davis, R. et al. No date. Storage Recommendations for Northern Onion Growers. Cornell University Extension Information Bulletin 148

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

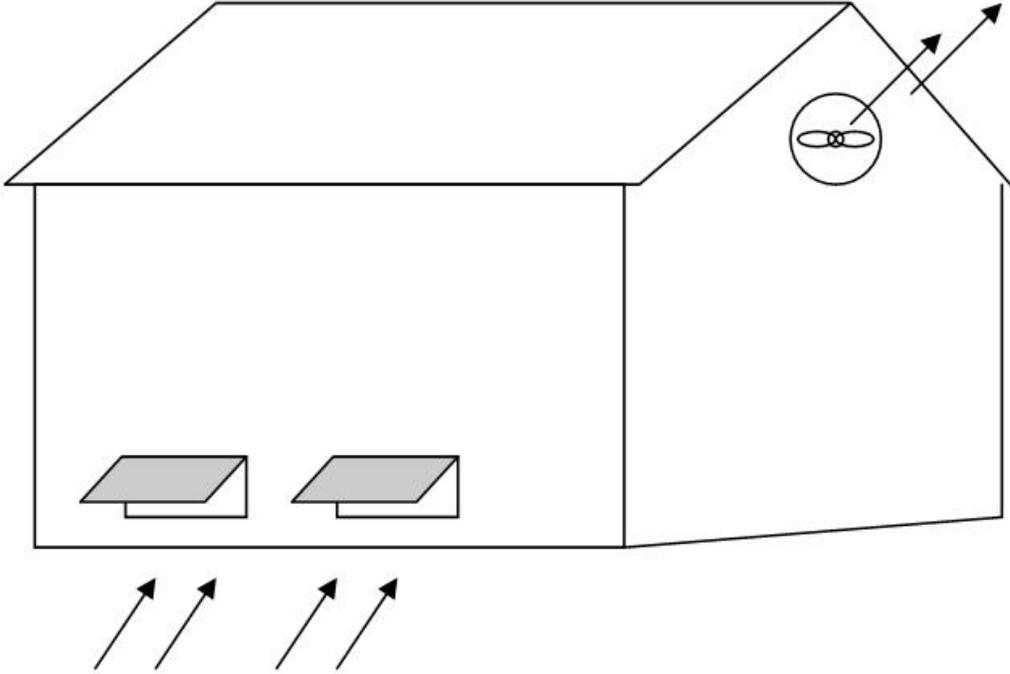
يمكن تبريد مبنى المخزن باستخدام الهواء الليلي إذا كان بارداً. وللحصول على أفضل النتائج يجب عمل فتحات التهوية في الجزء القاعدي من المبنى كما أن مراوح الشفط الموجودة أعلى المبنى تعمل على سحب الهواء خلال غرفة التخزين و يجب إغلاق الفتحات مع طلوع الشمس و تبقى مغلقة طوال فترة الحرارة خلال اليوم.

استخدام التهوية بالليل في مبنى التخزين

فتحه لخروج الهواء الدافئ

Night air ventilation in storage building

Warm air out
via gable fan

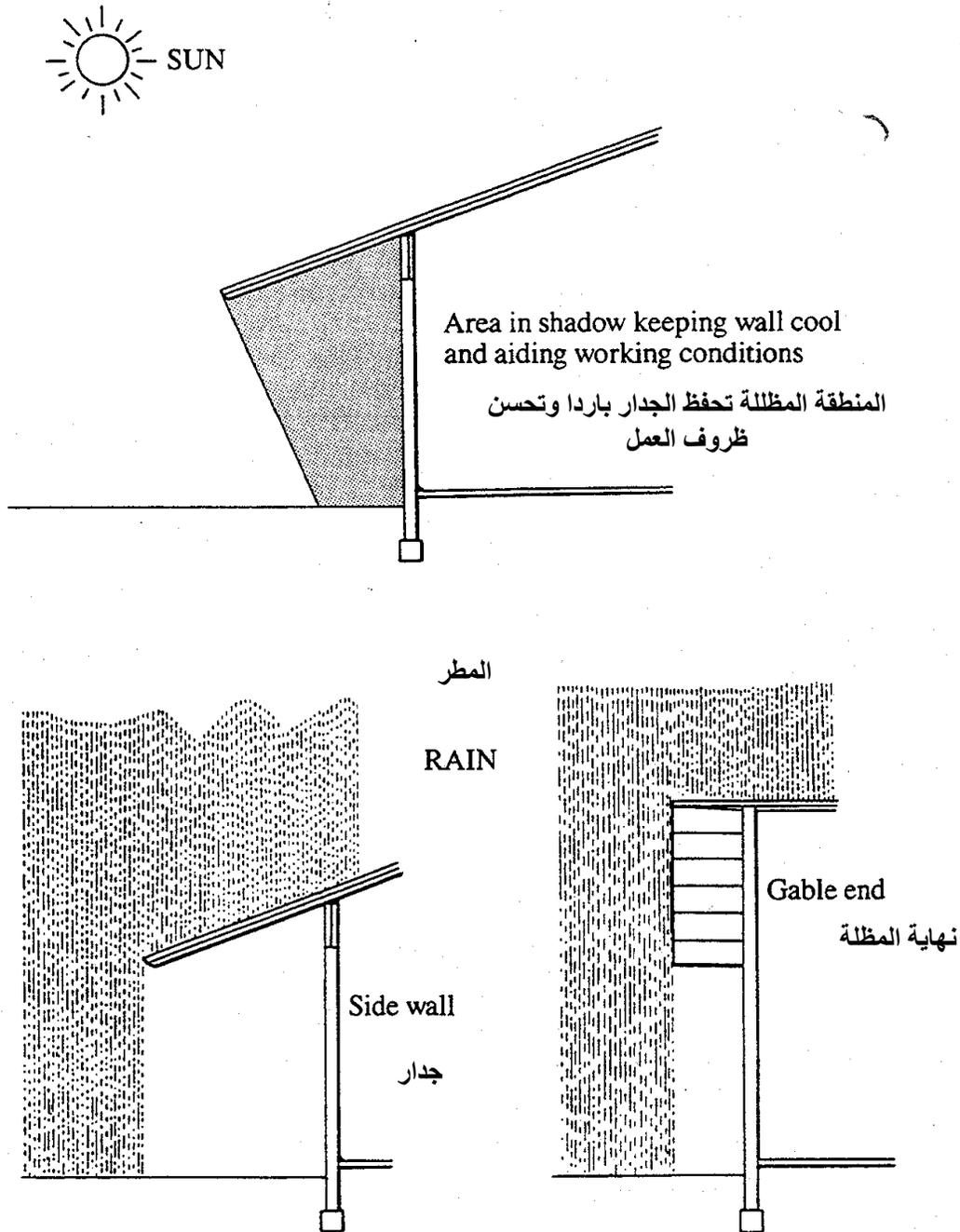


Cool air in during night time through opened vents

دخول الهواء البارد أثناء الليل خلال فتحات التهوية المفتوحة

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

إن وجود مظلات على السقف و بارزة عن المبنى تساعد في التظليل على المبنى و فتحات التهويه و حمايتها من أشعة الشمس و حمايتها من المطر و يوصى بأن تكون التانده البارزة حوالي متر (3 أقدام).



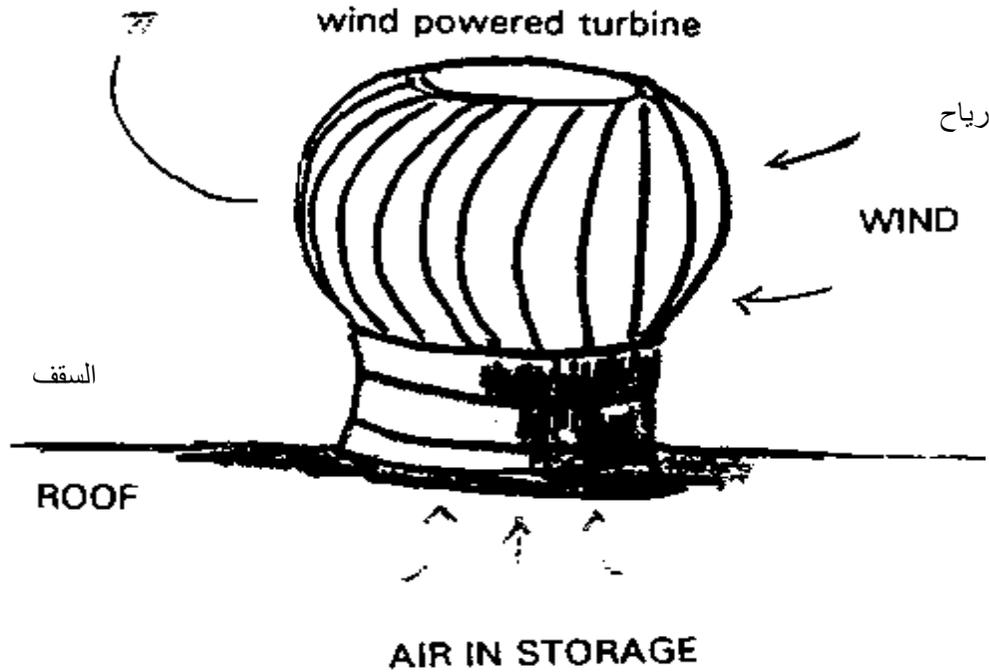
Source: Walker, D.J. 1992. World Food Programme Food Storage Manual. Chatham, UK: Natural Resources Institute.

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

في حالة عدم وجود الكهرباء يمكن إستخدام توربينات هوائية يمكن أن تساعد في تبريد غرف التخزين عن طريق سحب الهواء إلى أعلى و من خلال المبنى. إن الفتحات الموجودة عند قاعدة المبنى مهمة جدا في حالة التبريد بإستخدام التهوية بالهواء البارد ليلا.

و يمكن عمل التوربين الهوائي بإستخدام رفائق معدنية يمكن ثنيها و تشكيلها بحيث تقوم بإصطياد الرياح ويتصل التوربينين بعمود مركزي كمحور دوران. و يرتفع الهواء الدافئ الموجود بالغرفة مما يسبب دوران التوربين فيدفع الهواء المسحوب إلى الخارج و يجب وضع التوربينين في أعلى نقطة في مبنى المخزن.

توربين هوائي

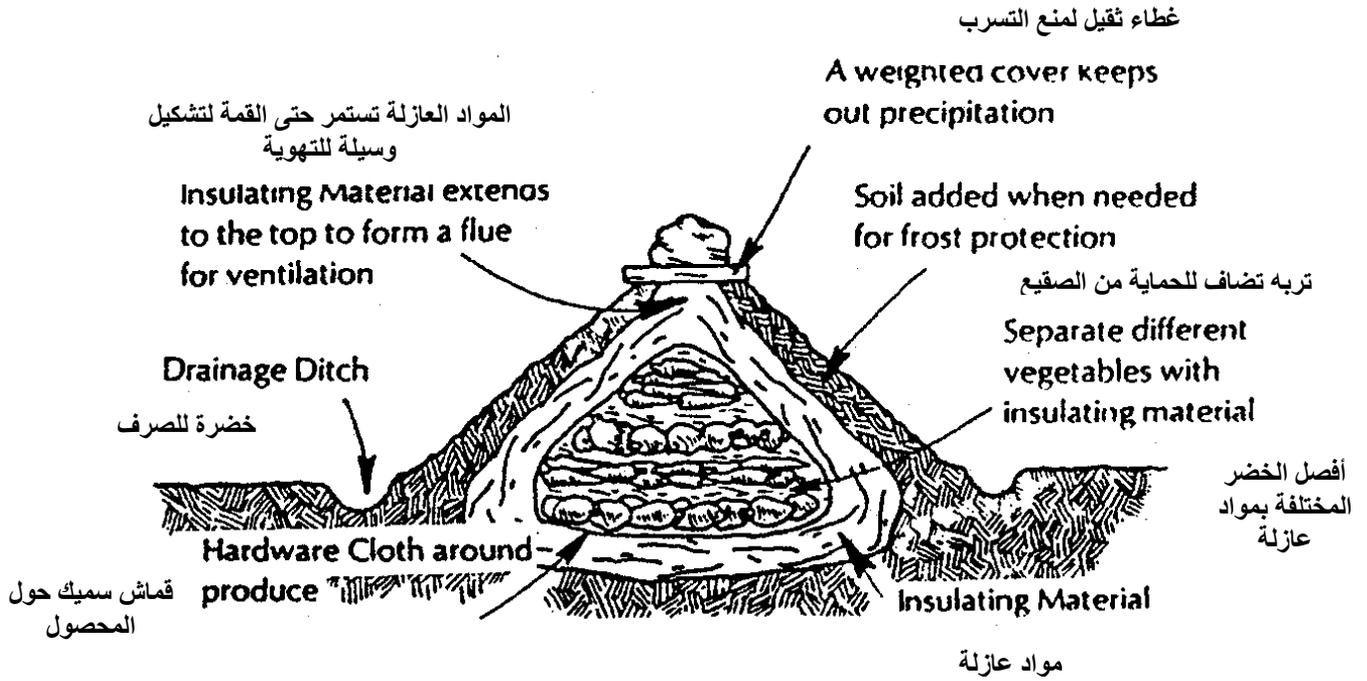


هواء المخزن

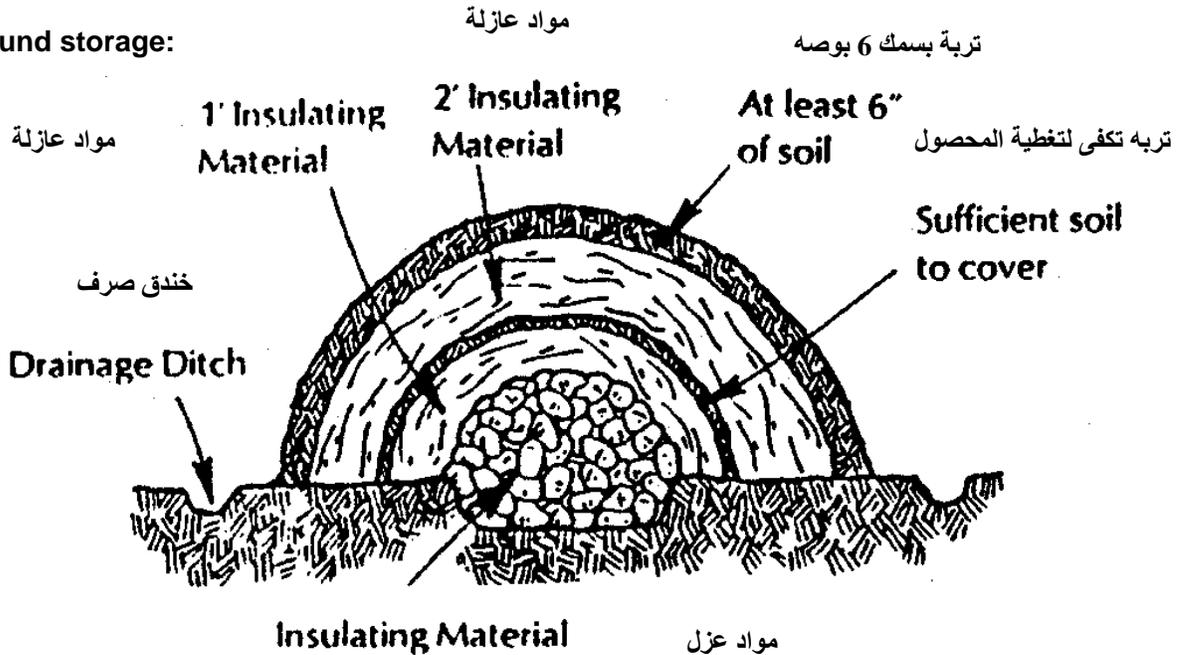
STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

إن التخزين السطحي هو طريقة مبسطة لتخزين الكميات الصغيرة من المحصول. و النموذج الموضح أدناه نموذج مناسب للتخزين خاصة إذا كانت درجة حرارة الليل أقل من الدرجة المناسبة لحفظ المحصول. ويمكن استخدام القش كمادة عازلة كما يمكن توفير الحماية باستخدام أغطية من ألواح خشبية أو رقائق بلاستيك أو طبقة من التربة المندمجة (مكبوسة).

التخزين في حضرة قمعية الشكل: Cone-shaped pit storage:



Mound storage:

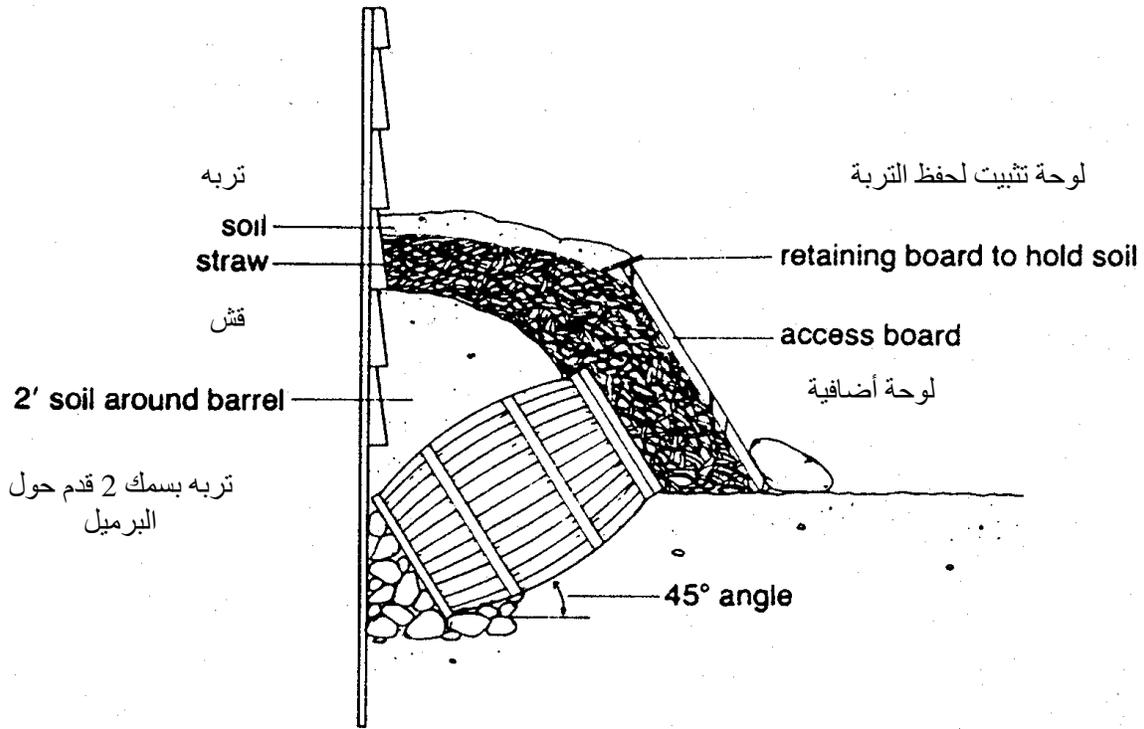


Source: McKay, S. 1992. Home Storage of Fruits and Vegetables. Northeast Regional Agricultural Engineering Service Publication No. 7

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

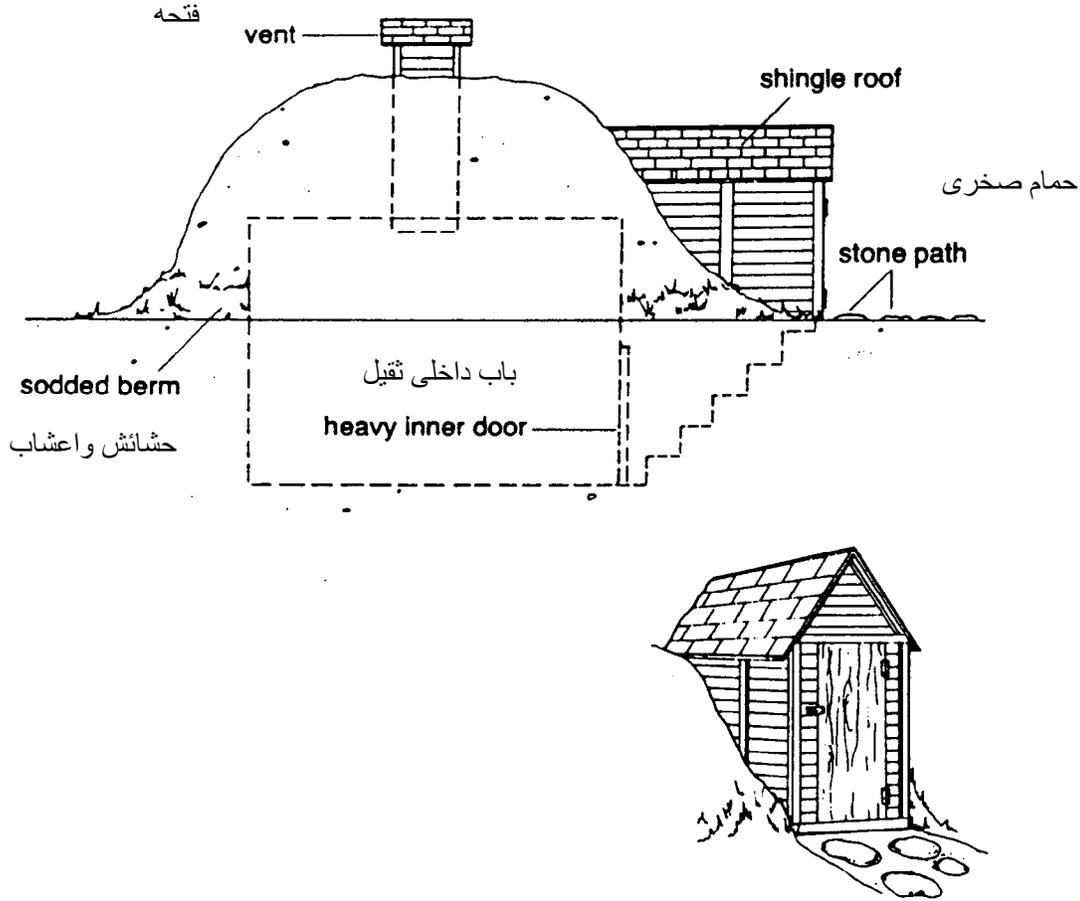
إن أبسط طرق التخزين في حالة الكميات الصغيرة من المحصول هي استخدام أي وعاء أو حاوية متاحة وتوفير التبريد عن طريق دفن هذا الوعاء باستخدام مواد عازلة و التربة و المثال الوارد هنا عبارة عن برميل خشبي مع استخدام القش في العزل.

Storage barrel: التخزين في براميل



Source: Bubel, M. and Bubel, N. 1979. Root Cellaring: The Simple, No-Processing Way to Store Fruits and Vegetables. Emmaus, PA: Rodale Press. 297 pp.

يمكن عمل سحارة عن طريق الحفر لعمق 2م (7-8 قدم) مع عمل إطار لجوانب هذه الحفرة لسدايب خشب أو بلوكات فحم والنموذج الموضح أدناه أبعاده 3 x 4م (12x15 قدم) مع إستخدام هواية 35 سم² (قدم واحد) موجودة على السطح مع قفطية السقف بطلاء القار مع عمل بطانة (محارة) لهيكل الحفرة و ذلك قبل تغطية السحارة كلها بالتربة (بسمك 2 قدم).



و من الأفضل أن تكون سحارة التخزين مبنية في مكان مائل لتلافي وجودها في مكان منخفض أو عرضه لتجميع الماء مع الإبتعاد عن الأشجار حيث أن جذورها ستغزو السحارة أجالاً. و قد تصل تكاليف بناء سحارة جديدة إلى 1200 دولار أو أكثر و يصل عمرها الافتراضي إلى 20 سنة. و لتقليل التكاليف يمكن إستخدام مواد مستعملة و خشب مستعمل أو إستخدام الرمل لسد الفراغات في البلوكات المستخدمة و بدلا من إستخدام المواد العازلة.

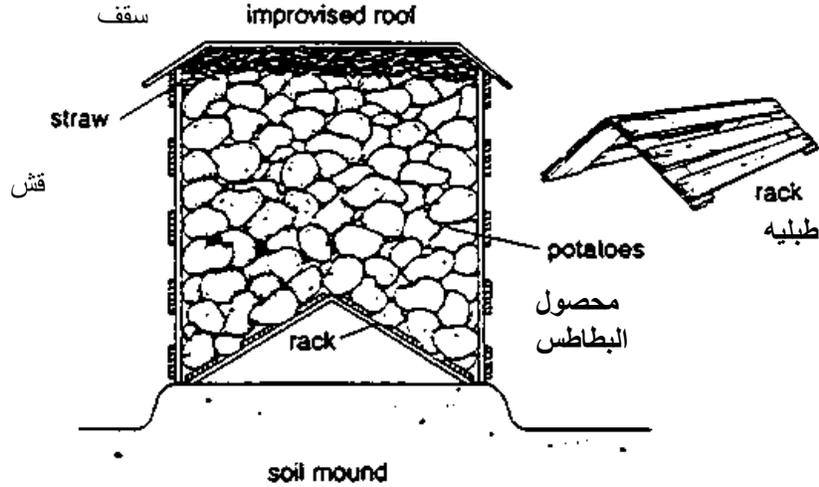
Sources: Bubel, M. and Bubel, N. 1979. Root Cellaring: The Simple, No-Processing Way to Store Fruits and Vegetables. Emmaus, PA: Rodale Press. 297 pp.

Hobson, Phyllis. 1981. Build your own underground root cellar. Storey Communications, Inc. 32 pp.

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

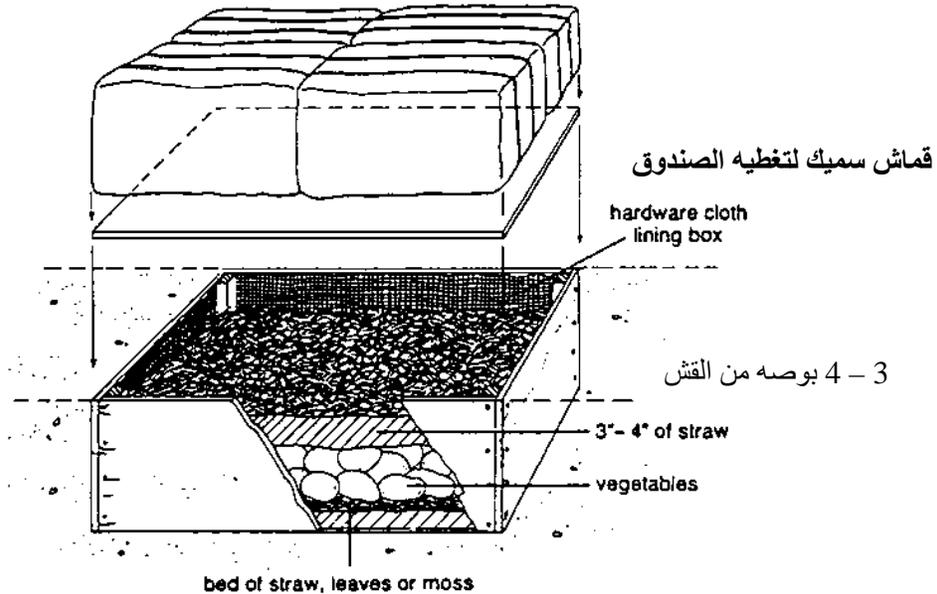
يمكن استخدام صندوق للتخزين الخارجي لحفظ كميات بسيطة من محصول البطاطس و ذلك في مناطق باردة لا يحدث بها تجمد و يمكن استخدام لوح أو رف خشبي لتوفير فراغ للتهوية مع استخدام القش للعزل. وإن أفضل موقع لهذا المخزن هو مكان مظلل.

Storage bin: صندوق تخزين



و يمكن استخدام صندوق مبطن بقماش سميك أو القش و بدفن الصندوق حتى حافته العليا في التربة و بذلك يمكن حفظ البطاطس باردة مع توفير حماية لها من التجميد. و يمكن رفع الغطاء الخشبي بسهولة للوصول إلى البطاطس المخزنة كما أن القش الموجود على السطح العلوي يوفر عزلا إضافيا.

Root box: صندوق تخزين محاصيل جذرية



بطاته من القش أو أوراق النبات مخلفات نباتيه

Source: Babel, M. and Babel, N. 1979. Root Cellaring: The Simple No-Processing Way to Store Fruits and Vegetables. Emmaus, PA: Rodale Press. 297 pp.

تخزين المحاصيل المجففة و البصلية: Storage of dried and bulb crops:

إن البصل و الثوم و بعض المحاصيل المجففة يناسبها جو تخزين منخفض الرطوبة و يتعرض البصل و الثوم إلى التزريع إذا خزن في درجة حرارة متوسطة. إن أصناف البصل الحريفة أكثر يمكن تخزينها لفترة أطول من البصل "الحلو" و الذي نادراً ما يتم تخزينه لفترة أطول من شهر.

بالنسبة للتخزين لفترة طويلة عادة تتم معاملة البصل بالرش بمادة المالك هيدرازين (MH) قبل الحصاد و بعد 5 أسابيع بهدف تثبيط التزريع أثناء التخزين.

و الجدول التالي يوضح الظروف الموصى بها لتخزين هذه المحاصيل

The following table lists the storage conditions recommended for these crops.

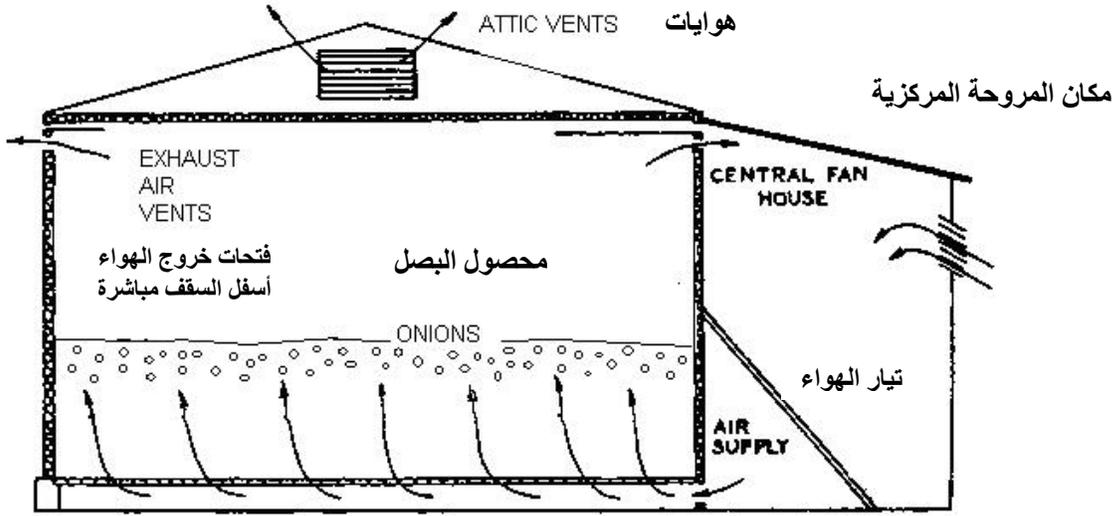
الفترة المتوقعة للتخزين	الرطوبة النسبية %	درجة الحرارة		المحصول
		فهرنهايت	منوية	
6 - 8 شهور	70 - 65	41 - 32	5 - صفر	البصل Onions
شهر واحد	70 - 65	86 - 82	30 - 28	
6 - 7 شهور	70	32	صفر	الثوم Garlic
شهر واحد	70	86 - 82	30 - 28	
6 - 12 شهراً	60 - 55	أقل من 50	أقل من 40	الفاكهة و الخضر المجففة

Source: Cantwell, M.I. and R.F. Kasmire. 2002. Postharvest Handling Systems: Underground Vegetables (Roots, Tubers, and Bulbs) p. 435-443. In: A.A. Kader (ed.) Postharvest technology of horticultural crops, University of California. ANR Publication 3311.

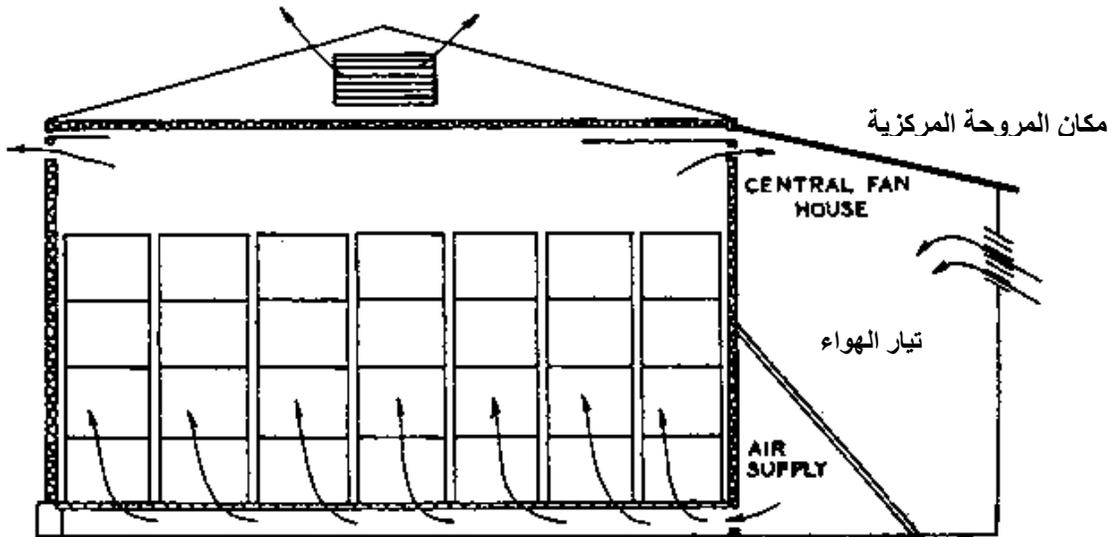
STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

في التخزين الصب بالنسبة للبصل و الثوم لابد من تصميم نظام التهوية لتوفير الهواء إلى المخزن من الجزء السفلي (قاعدة) للمبنى بمعدل 2 قدم مكعب في الدقيقة لكل قدم مكعب من المحصول. و إذا كان المحصول معبأ في صناديق كرتون أو صناديق خشبية كبيرة يراعى أن تكون حتى هذه العبوات بشكل يسمح بحركة حرة لمرور الهواء و لبد أن يكون إتجاه صفوف الرصات موزايا لإتجاه مسار الهواء وإن تترك مسافة قدرها 6-7 بوصة من الرصات و لابد من توفير إمداد مناسب بالهواء تحت كل صف مع ضرورة وجود فتحات جيدة في كل عبوة.

التخزين صبا Bulk storage



Storage in cartons or bins: التخزين في كراتين أو صناديق كبير



Source: Oregon State University, 1978. Onion Storage: Guidelines for Commercial Growers. Oregon State Extension Service. Extension Circular 948.

تخزين المحاصيل الجذرية و الدرنية Storage of root and tuber crops

إن الظروف الموصى بها لتخزين المحاصيل الجذرية و الدرنية موضحة في الجدول أدناه. إن البطاطس الموجه للتصنيع يجب تخزينها على درجات حرارة متوسطة حتى تقلل من فرص تكون السكر الذي يؤدي إلى سوء التلوين أثناء التصنيع لهذه البطاطس. كما أن البطاطس المزمع إستخدامها للإستهلاك يجب أن يتم تخزينها في الظلام حيث أن هذه الدرناات إذا خزنت في الضوء ستنتج كلورفيل أخضر (درناات مخضرة) و ينتج أيضا مادة السولانين السامة. أما البطاطس المخزنة للتقاوي يجب تخزينها في ضوء غير مباشر (CIP, 1981) حيث أن الكلوروفيل و السولانين المتكونين سيعملان على حماية هذه الدرناات من الإصابات الحشرية و الأمراض.

إن المحاصيل الجذرية و الدرنية الإستوائية يجب تخزينها على درجات حرارة تحميها من أضرار التبريد. حيث أن أضرار التبريد تؤدي إلى التلون البني الداخلي و التتقر السطحي و زيادة الحساسية للإصابات المرضية.

المحصول	درجة الحرارة		الفترة المتوقعة للتخزين	الرطوبة النسبية %
	مئوية	فهرنهايت		
البطاطس Potatoes				
للتسويق الطازج	7 - 4	45 - 39	10 شهور	98 - 95
للتصنيع	12 - 8	54 - 47	10 شهور	98 - 95
للتقاوي	صفر - 2	36 - 32	10 شهور	98 - 95
الكاسافا Cassava				
	8 - 5	46 - 41	4 - 2 أسابيع	90 - 80
	صفر - 5	41 - 32	6 أشهر	95 - 85
البطاطا Sweet potato	14 - 12	57 - 54	6 أشهر	90 - 85
اليام Yam	15 - 13	59 - 55	6 أشهر	قرب 100
	30 - 27	86 - 80	5 - 3 أسابيع	70 - 60
الجنزبيل Ginger	15 - 12	57 - 54	6 أشهر	75 - 65
الهيكما Jicama	15 - 12	59 - 54	3 شهور	75 - 65
القلقاس Taro	15 - 13	59 - 55	4 أشهر	90 - 85

Source: Cantwell, M.I. and R.F. Kasmire. 2002. Postharvest Handling Systems: Underground Vegetables (Roots, Tubers, and Bulbs) p. 435-443. In: A.A. Kader (ed.) Postharvest technology of horticultural crops, University of California. ANR Publication 3311.

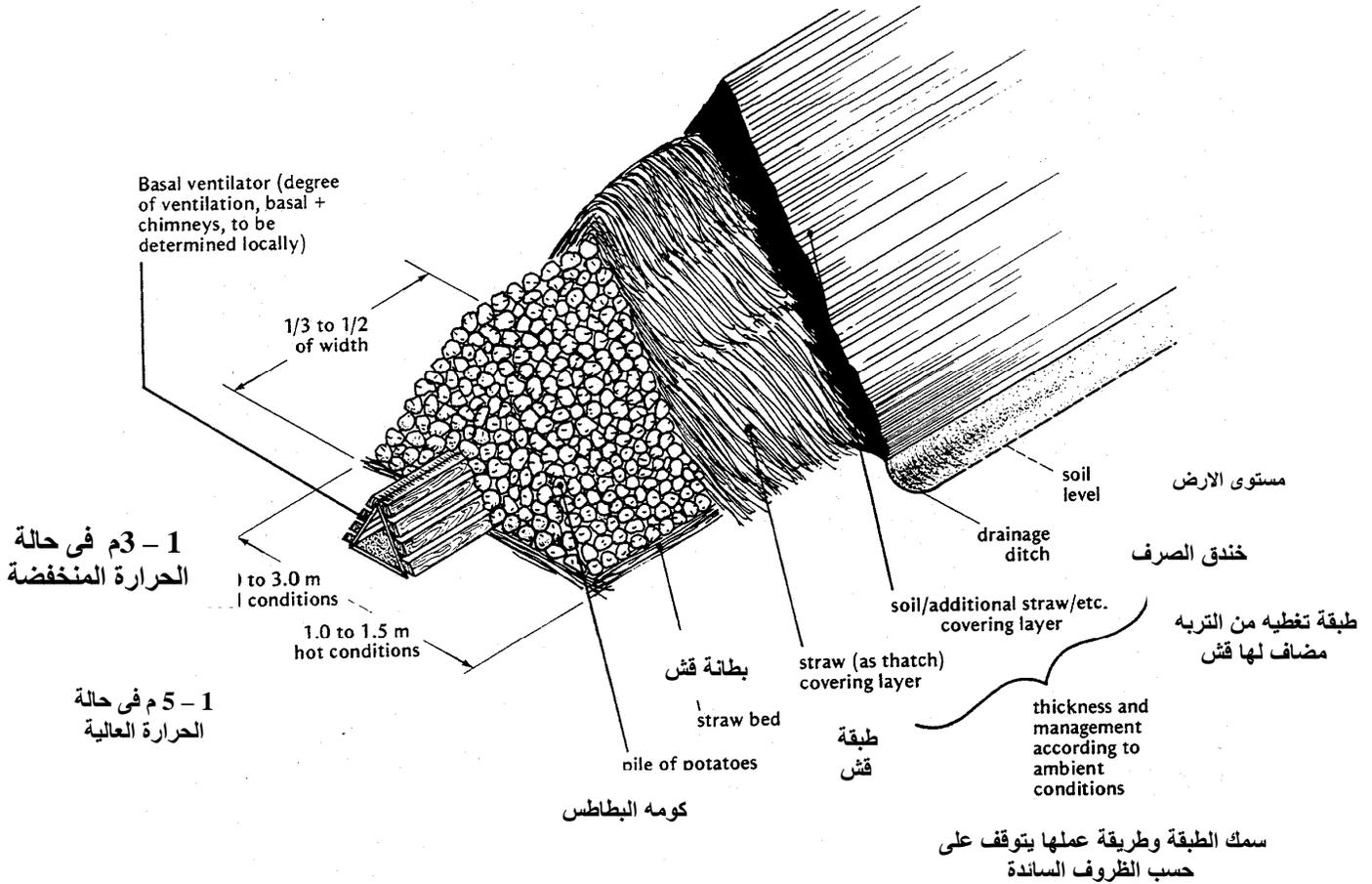
تخزين البطاطس Storage of potatoes

عند تخزين البطاطس فإن استخدام مرود أو نواله مبسطة يمثل تكنولوجيا منخفضة التكاليف يتم عمله باستخدام المواد المتاحة محلياً في عمليات التهوية والعزل وفي نموذج المعروض هنا يستخدم فيه صندوق خشبي للتهوية والقش للعزل. ويتم تغطية كومة البطاطس والقش بطبقة من التربة والذي لا تجب المغالاة في دمجها (كيسها). وتضليل الحرارة المكتسبة يتم عمل هذا المرود أو النواله الصغيرة في مكان ظليل (تحت شجرة أو في الجانب البارد لمبنى أو تحت تعريشة للتظليل).

و في المناطق شديدة البرودة يمكن إضافة طبقة ثانية من القش والتربة. أما المناطق الحارة فتحتاج إلى كمية تربة أقل ولكن تزيد من عملية التهوية وذلك بإضافة فتحات تهوية على شكل مداخن توجد في قمة المرود أو النواله

التخزين الحقل على هيئة كومه: Field storage clamp

Field storage clamp:

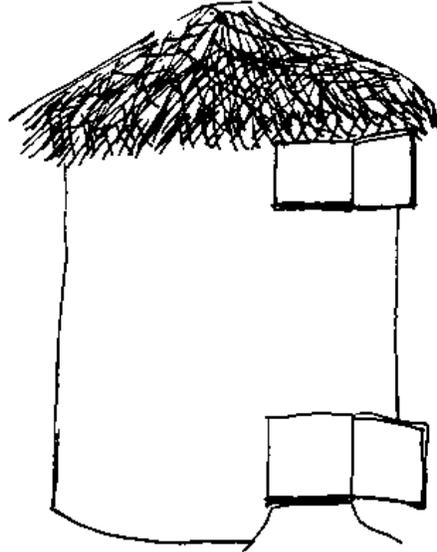


Source: CIP. 1981. Principles of Potato Storage. Lima, Peru: International Potato Center (CIP). 105 pp.

يمكن بناء مخزن مبسط لتخزين كمية محدودة من البطاطس و النموذج الموضح أدناه يمكن أن يتسع لتخزين 1-2 طن متري و يستخدم في المزرعة أو في القرى الجبلية. و يتم عملة من عروق خشب خام مطلية بطلاء أبيض لتقليل الحرارة المكتسبة من القش و مغطاه بسقف سميك من البوص أو القش للحماية من الشمس و المطر و يحتوي هذا النموذج على باب كبير في إحدى الجهات يستخدم في تحميل المحصول و تفريره من هذا المخزن.



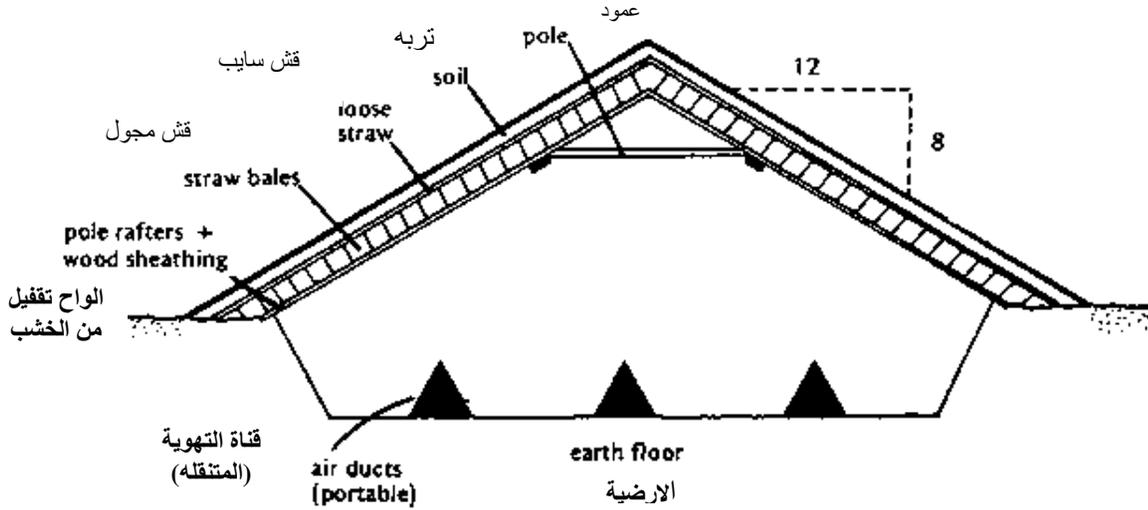
و هناك نموذج ثاني مصنوع من تعاشيق خشبية مشبكة و محجرة (محارة) و طوب لبن و على شكل إسطواني (صومعة) و به بابان واحد علوي و يستخدم لتحميل أو وضع المحصول بالصومعة و الآخر سفلي عند القاعدة يستخدم في تفرير المحصول للبيع أو الإستهلاك. و يستخدم الطلاء الأبيض لتقليل تجميع الحرارة كما أن السقف المكون من الخشب أو القش بسبك جيد يحمي من المطر و الشمس.



Source: CIP. 1981. Principles of Potato Storage. Lima, Peru: International Potato Center (CIP). 105 pp.

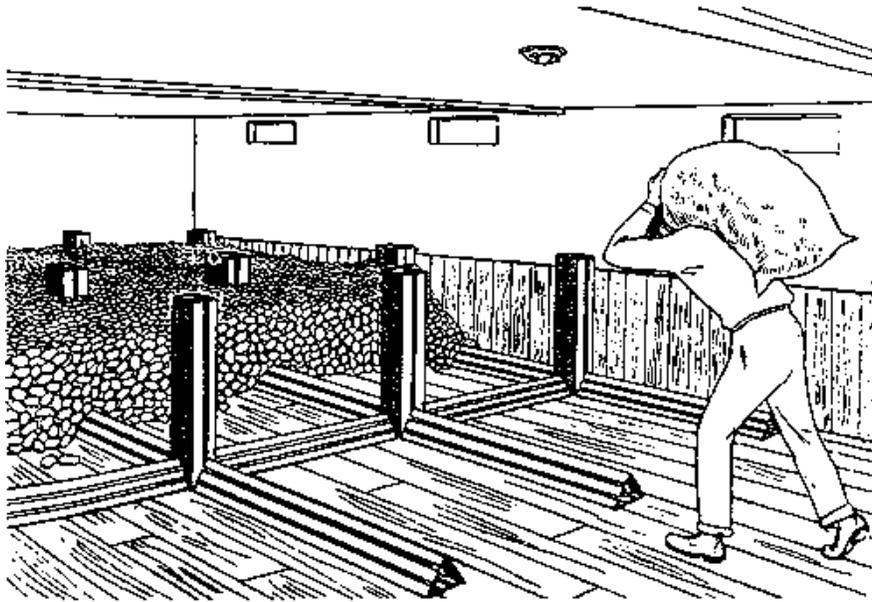
STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

في حالة الكميات الكبيرة من البطاطس يمكن إستخدام مبنى على شكل حرف A ذاتي الدعم و في هذه الحالة يتم حفر حفرة لعمق 10 أقدام و يتم وضع قنوات تهوية مصنوعة من الخشب و توضع على أرضية هذا المخزن و هي من التربة. و يتم عمل السقف من الخشب مغطى بطبقات من حزم القش و طبقة سميكة من التربة.



Source: University of Idaho. No date. Idaho Potato Storage. Agricultural Experiment Station, College of Agriculture, Bulletin 410.

و في حالة التخزين الصب يمكن وضع قنوات التهوية بشكل عمودي أو شكل أفقي و نموذج غرفة تخزين البطاطس الموضح أدناه يوفر قدر كبير منه التهوية بإستخدام مواد بسيطة ويمكن أن تكون هذه الغرفة بأي حجم أو شكل مادامت قنوات التهوية يمكن وضعها بطريقة تضمن تجانس عملية التهوية خلال كل أرجاء الغرفة.

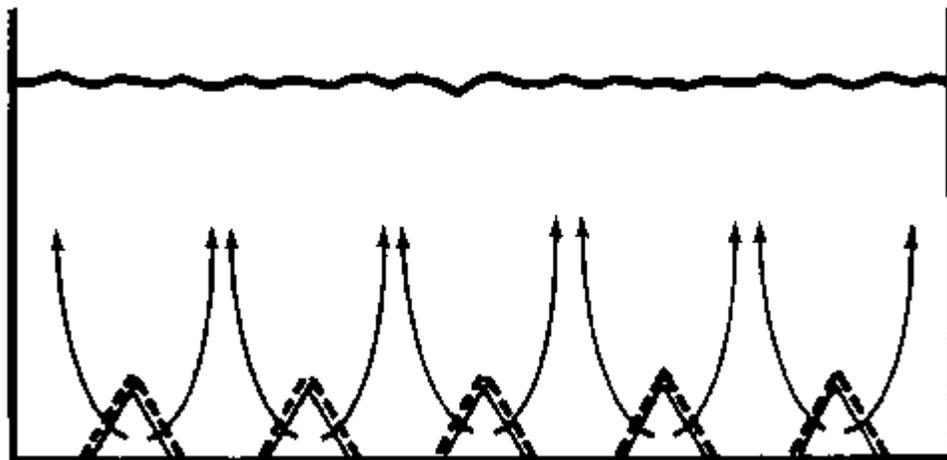


Source: Lopez, E.G. 1983. Conservación de la Producción Agrícola. Barcelona: Editorial Aedos. 188 pp.

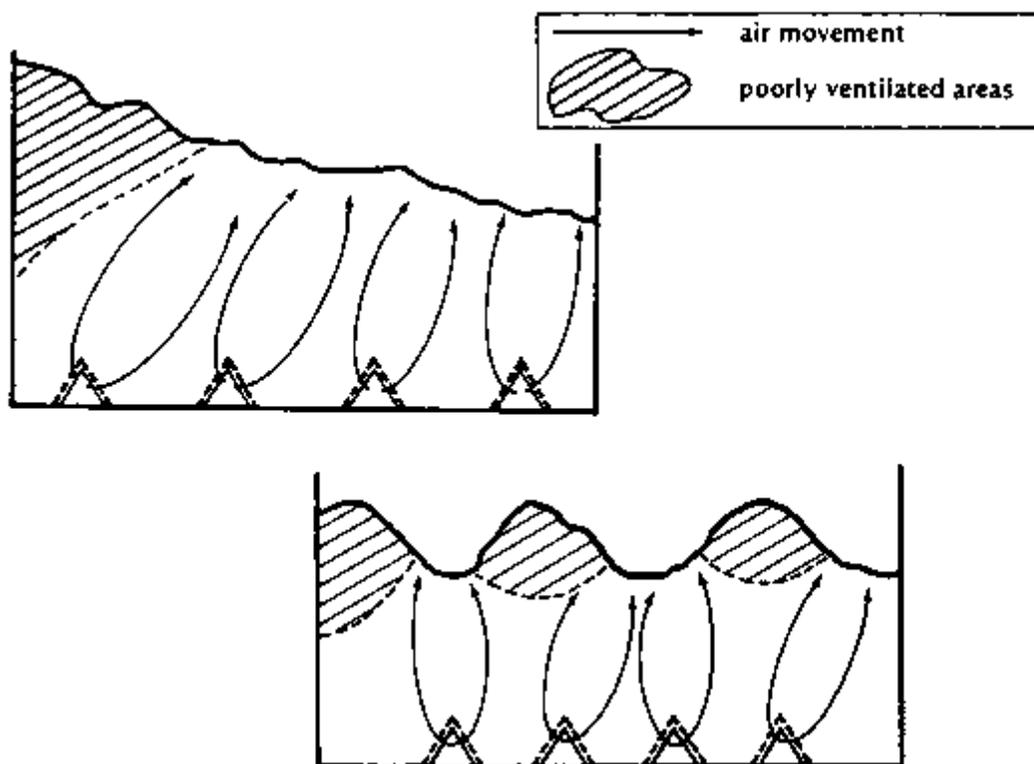
STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

عند وضع أو تحميل البطاطس بطريقة التخزين صبا فإن التوزيع المتجانس للمحصول أمر هام لضمان حسن التهوية حيث أن الحمولات غير المتجانسة أو غير المستوية تعيق حركة الهواء و مما يزيد الفاقد نتيجة لسوء التهوية.

توزيع متجانس للبطاطس في غرف التخزين: Even distribution of potatoes in the storeroom:



توزيع غير متجانس للبطاطس في غرف التخزين: Uneven distribution of potatoes in the storeroom:



Source: CIP. 1981. Principles of Potato Storage. Lima, Peru: International Potato Center (CIP) 105 pp.

التخزين في جو متحكم فيه Controlled atmosphere (C.A.) storage

يجب أن يتم استخدام التخزين في جو هوائي معدل أو متحكم فيه بمفهوم أنه طريقة مساعدة و ليست بديلة لعمليات التحكم الجيد في درجات الحرارة و الرطوبة النسبية هناك بعض الطرق المبسطة لتعديل الهواء في البيئة المحيطة بالمحصول في المخزن كما هو موضح أدناه. (من Kader, 2002) إن الهواء القادم من غرفة التخزين و الذي سيعود إليها لا بد أن يمر خلال نظام متابعة و تحكم.

التحكم في غاز الأكسجين: Oxygen gas control: لتقليله:

- إضافة النيتروجين.
- استخدام النيتروجين السائل خلال مخر.
- من خلال مولدات نيتروجين غشائية.
- من خلال مولدات نيتروجين بنظام أفضل جزيئات الغاز.

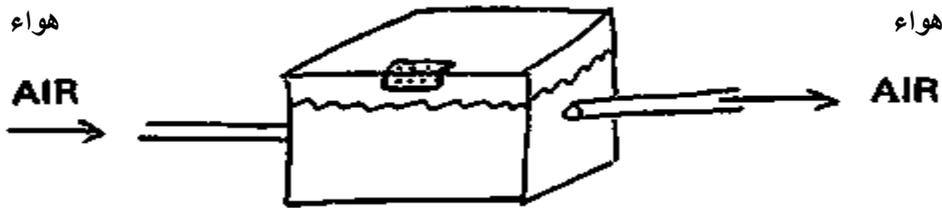
التحكم في ثاني أكسيد الكربون: Carbon dioxide control:

لزيادة تركيزه:

- استخدام الثلج الجاف.
- استخدام إسطوانات الغاز المضغوط.

لتقليل تركيزه:

- أجهزة ماصة للغاز لفصل جزيئات الغاز.
 - وسائل ماصة للغاز من الفحم المنشط.
 - مواد ماصة: هيدروكسيد الصوديوم
 - الجير الحي (إستخدام 0.6 كجم من الجير الحي لمعاملة الهواء المطلوب لتهوية 100 كجم ثمار).
- و يمكن توجيه الهواء ليمر خلال صندوق به المادة الماصة و موجود إما داخل الغرفة أو خارجها.



Source: Vigneault, C., Raghavan, V.G.S., and Prange, R. 1994. Techniques for controlled atmosphere storage of fruits and vegetables. Research Branch, Agriculture and Agri-Food Canada, Technical Bulletin 1993-18E.

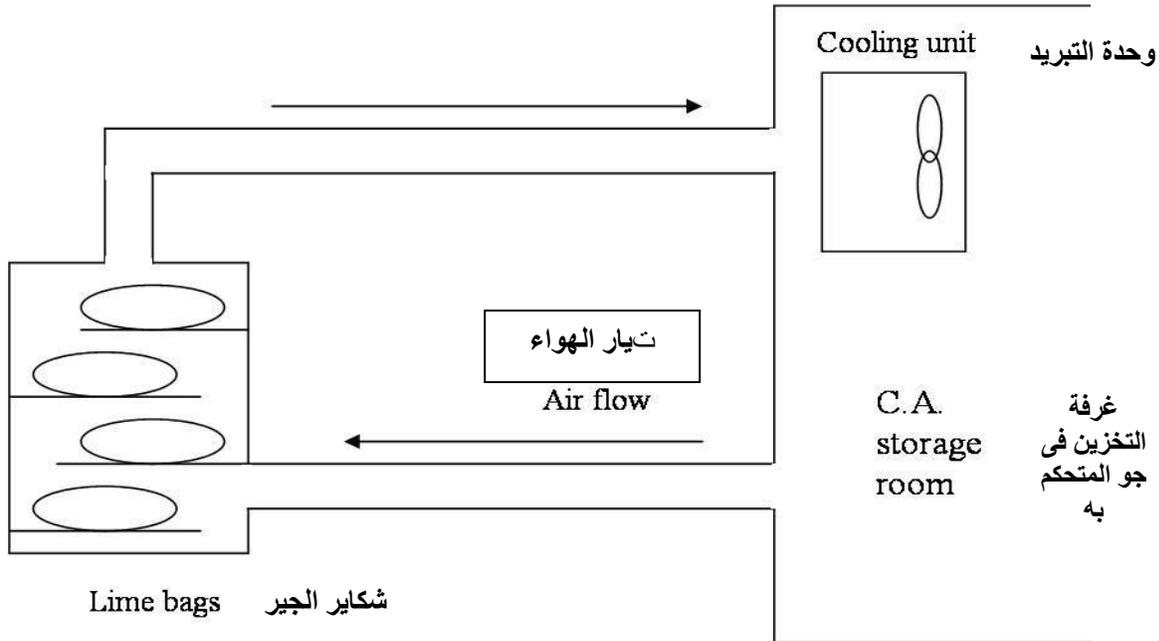
لتنظيم مستويات ثاني أكسيد الكربون في غرف الجو الهوائي المتحكم فيه (CA) فإن أبسط الطرق هو إستخدام الجير الحي (كربونات الكالسيوم $Ca(OH)_2$) كمادة ماصة للغاز. و يتم عمل ذلك بتصنيع صندوق غير منفذ للهواء و من الخشب الأبلاكاج و يوجد خارج الغرفة. و لابد أن يحتوي الصندوق على كمية جير تكفي لكل فترة التخزين و لكن يمكن أن تصاف كميات من الجير جديدة إلى الصندوق إذا لوحظ أن إمتصاص ثاني أكسيد الكربون أصبح منخفضاً.

إن ثاني أكسيد الكربون والجير الحي يتفاعلان بنسبة 1:1 و يتكون حجر جيرى و ماء و يلاحظ أن الحبيبات الأصغر من الجير تتفاعل بشكل أكفأ من الحبيبات الأكبر حجماً.

و العوامل التالية تساعد على زيادة كفاءة مادة الإمتصاص.

- لابد من تعبئة الجير في شكاير سعة 25 كجم و ليس بها بطانات بولي إيثيلين.
- كل شكاره يجب أن تكون ممتلئة نسبياً (50%) و ذلك لتلافي تيبس الطبقة الخارجية في حالة كبسها أكثر من اللازم و قلة كفاءة الإمتصاص بمرور الوقت.
- ترص شكاير الجير مع أرفف البالته بحيث توفر 10 سم بين الطبقات لزيادة سريان الهواء بينها لأقصى حد ممكن.
- يوصى بوضع نصف كمية الجير (المزعم إستخدامها طوال فترة التخزين) على بالتات و توضع على أرضية غرفة التخزين (مما يساعد على إمتصاص ثاني أكسيد الكربون الذي تنتجه الثمار).

للمحافظة على مستوى ثاني أكسيد الكربون أقل من 2% يوصى بإستخدام حوالي 12 كجم من الجير لكل طن متري من التفاح خلال فترة تخزين من 3 - 4 شهور.



Source: Vigneault, C. et al. 1994. Techniques for controlled atmosphere storage of fruits and vegetables. Research Branch Agriculture and Agri-Food Canada.

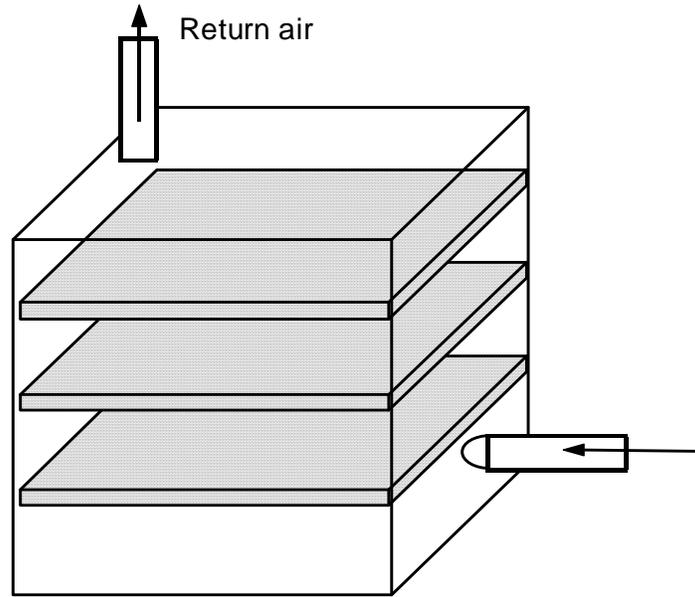
STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

للمساعدة على منع تراكم الإيثيلين يمكن عمل نظام ماص للغاز بطريقة مبسطة يضاف إلى خط الإمداد بالهواء:

التحكم في الإيثيلين:

لتقليله:

- استخدام برمنجنات بوتاسيوم.
- استخدام فحم منشط.
- استخدام نظام الأكسدة المحفزة.

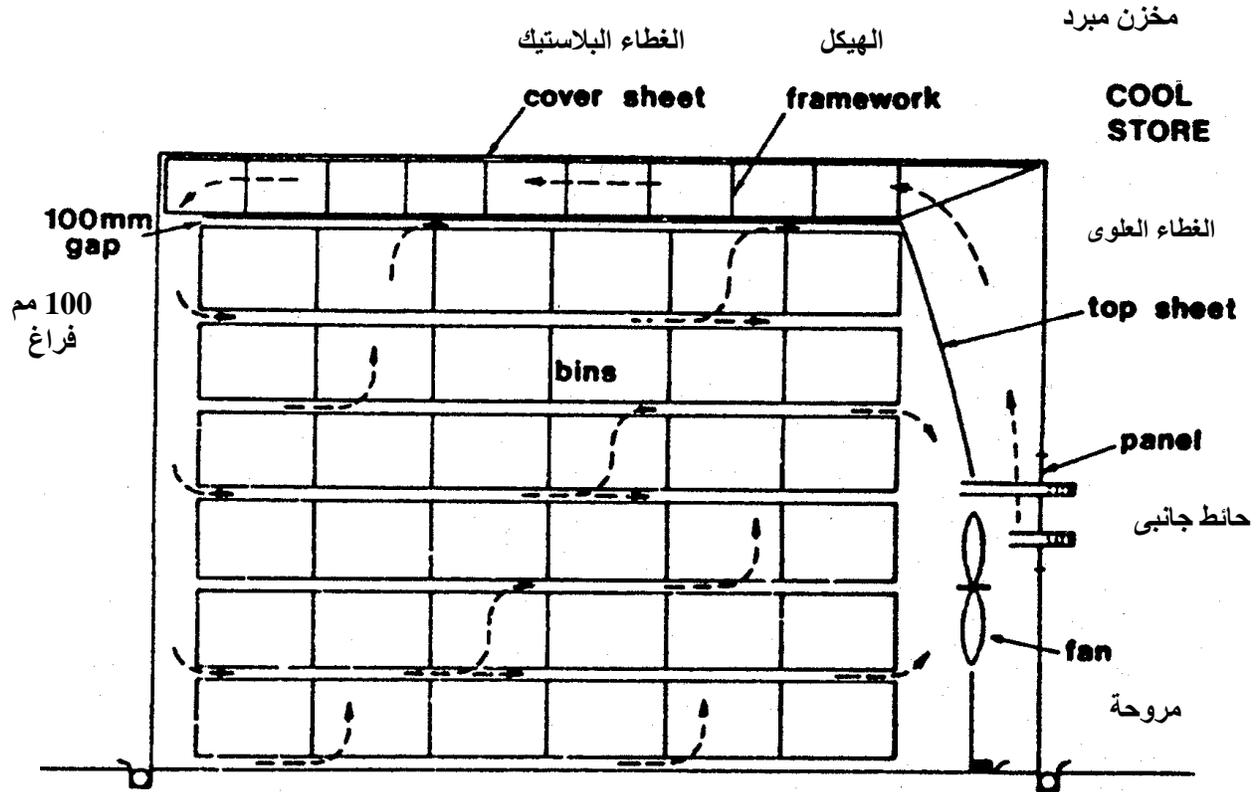


ETHYLENE SCRUBBER: place Purafil[®] pellets ($KMnO_4$) in shallow layers on screen trays sealed inside a solid wooden box. Air must flow through 3 or 4 trays of pellets for successful removal of ethylene gas.

وحدة امتصاص الإيثيلين : ضع حبيبات البيورافيل $KMnO_4$ في طبقة ضحلة على صواني شبكية مثبتة في صندوق خشبي. لا بد ان يمر الهواء خلال 3 - 4 صواني بيورافيل لضمان نجاح عملية التخلص من الإيثيلين

من الممكن إجراء التخزين في جو هوائي متحكم فيه لحمولة من عدة بالئات من المحصول باستخدام تجهيز شبه ثابت بالعمل حيز محكم للغازات. حيث يمكن إحتواء عدد من البالئات في خيمة بلاستيكية مصنوعة من رقائق بلاستيك بسمك 7 - 8 mil و يمكن عزل الأرضية لتغطيتها برقائق بلاستيك بسمك 4 - 5 mil و تثبيت أطرافها بسدايب خشب و يتم الإحكام بلسق أطراف بلاستيك الخيمة ببلاستيك الأرضية بشريط لاصق.

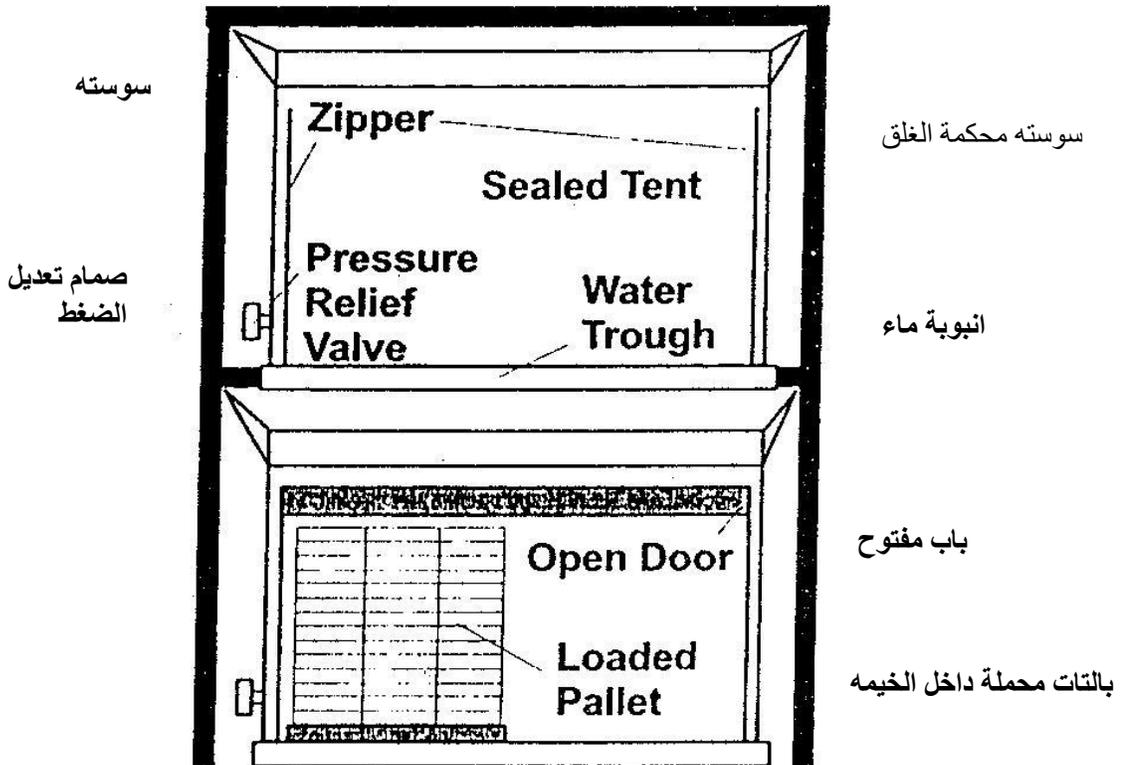
نموذج لتجهيز خيمة تخزين في جو هوائي متحكم فيه: Typical layout of a C.A. tent:



Source: McDonald, B. 1982. Controlled atmosphere storage using plastic tents. International Institute of Refrigeration.

هناك نموذج آخر لممارسة بسيطة يمكن إستخدامها لتخزين محصول تحت ظروف الجو الهوائي المتحكم فيه (CA) بإستخدام رقائق من البولي فنيل كلوريد (PVC) بسمك 20 mil بوضعها على هيكل الأرفف المستخدمة لرص البالتات بالطريقة العادية و داخل غرفة تخزين مبرده. و الرسم الموضح أدناه يعرض نموذجين للخيم المستخدم في CA. و يتم إغلاق الخيمة العليا بإغلاق سوستة على كل من جانبي الباب مع غمس الطرف السفلي للباب و الأرضية في أنبوبة من الماء الذي تستخدم فيه ماسورة بقطر 6 بوصة من PVC (يقطع 3/1 الماسورة) و هي أيضا تسمح بإدخال الأنابيب المستخدمة للحصول على عينات غاز من داخل الغرفة للتحليل وكذلك دخول أسلاك قياس و متابعة درجة الحرارة في المحصول. و يتم اللحام الحرارى لكل نقط الإتصال في هذا التجهيز و ترى الخيمة السفلى و الباب مفتوح و ملفوف لأعلى و الخيمة محملة بحمول بالثة واحدة.

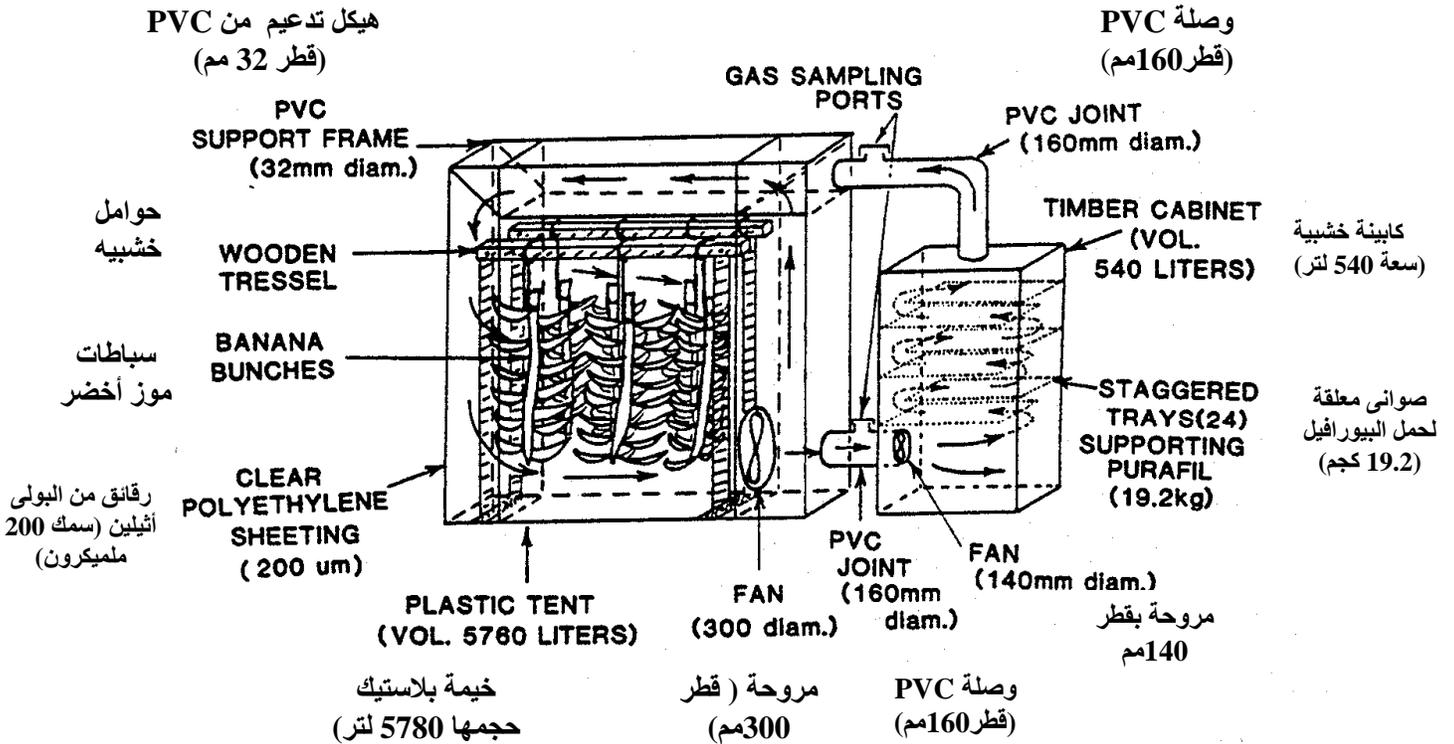
أرفف حمل البالتات Pallet Racking



Source: Leyte, J.C. and Forney, C.F. 1999. Controlled atmosphere tents for storing fresh produce in conventional refrigerated rooms. HortTechnology 9 (4) 672-675.

تخزين الحاصلات البستانية STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS

يمكن استخدام خيمة منخفضة التكاليف مصنوعة من البولي إثيلين الشفاف لتخزين عدة سباطات من الموز الأخضر في جو CA. و تستخدم مروحة صغيرة لتقوم بتقليب هواء خيمة التخزين في جو CA (2% أ، 5% ك أ2) من خلال صندوق به برمنجنات بوتاسيوم محملة على مادة أكسيد الألومنيوم (بيورافيل). و يتم تأخير عمليات النضج حيث أن الإيثيلين يتم إمتصاصه من جو خيمة التخزين و تصل فترة حياة الموز تحت هذه الظروف وفي الحرارة العادية إلى 4 - 6 أسابيع.



Source: Shorter, A.J. et al. 1987. Controlled atmosphere storage of bananas in bunches at ambient temperatures. CSIRO Food Research Quarterly 47:61-63.

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

الجدول التالية هي ملخص لإحتياجات للجو الهوائي CA و الجو الهوائي MA و التوصيات.

التوصيات الخاصة بالتخزين و جو متحكم فيه CA و جو معدل MA بالنسبة للتفاح.

A summary of controlled atmosphere (CA) and modified atmosphere (MA) requirements and recommendations for apples

Average optimum levels of popular apple varieties.

Cultivar	O ₂ %	CO ₂ (%)	Temp. (°C)	Storage (Month)
Braeburn	1.8	1.0	0.7	6-9
Fuji	1.4	1.0	0.3	7-11
Gala	1.7	1.6	1.3	2-9
Golden Delicious	1.6	2.3	0.5	7-11
Granny Smith	1.4	2.0	0.6	7-11
Idared	2.1	2.5	1.9	7-10
Jonagold	1.4	2.7	0.9	5-10
McIntosh	2.1	2.9	2.5	5-10
Red Delicious	1.6	1.8	0.0	6-11
Royal Gala	1.7	1.8	-0.2	5-8
Average	1.7	2.0	0.9	

Source: Kuprferman, E. 1997. Controlled atmosphere storage of apples. CA '97 Proceedings, Vol. 2, pp 1-30. Postharvest Horticulture Series No. 16, University of California, Davis.

التوصيات الخاصة بالتخزين و جو متحكم فيه CA و جو معدل MA بالنسبة للتفاح.

A summary of controlled atmosphere (CA) and modified atmosphere (MA) requirement and recommendations for pears

Optimum storage temperature is -1 to 0° C, unless otherwise indicated. (CA-disorder abbreviations are: IB=internal breakdown or browning; BH=brown heart; PBC=pithy brown core; CF=core flush; Cav=cavity, usually lense shaped; CI=chilling injury).

Variety	O ₂ %	CO ₂ (%)	Storage Month	CA- Disorders
Abate Fetel	1	1	5-6	IB
Alejandrina	3	2	4-5	IB
Anjou, d'Anjou	1-2.5	0-0.5	7-8	IB,PBC,Cav
Bartlett (=William's Bon Chretien)	1-2	0-0.5	3-5	CF,PBC
Blanquilla, (=Blanca de Aranjuez)	3	3	6-7	
Bosc, Kaiser	1-2.5	0.5-1.5	4-8	PBC, Cav
Buena Luisa (=Buona Luisa)	3	2	6	IB, CF
Clapp's Favorite	2	<0.7	3-4	IB, PBC
Comice (=Doyenne du Comice, Comizio)	1.5-4	0.5-4	5-6	IB(overmature)
Conference	1-2.5	0.6-1.5	6-8	BH,IB, Cav
Coscia	1.5	2-3	6-7	CF
Flor d'Hivern(=Inverno)	3	3	4-5	IB
Forelle	1.5	0-1.5	6-7	
General Leclerc	2-3	2-3	3-5	
Grand Champion	3	2-2.5	4	
Hardy	2-3	3-5	4-6	
Josephine	1-2	1-2	8	
Krystalli	2	1-2	3-5	
Limonera, Llimonera	3	3	3-4	
Packham's Triumph	1.5-1.8	1.5-2.5	7-9	CB
Passe Crassane (=Passa Crassana)	3	4-5	5-8	IB
Rocha	2	2	8	
Spadona	1.5-2.5	1.5-3.5	8-9	IB
Nashi, Asian pears:				
Chojuro	2	1-2	3-4	
Kosui	1-2	0-2	3-4	
Nijiseiki (=20 th Century)	0.5-3	0-1	5	
Tsu Li	1-2	0-3	3-5	IB
Ya Li	4-5	0-4	3-4	IB, Cav, CI?

'Ya Li' may show a type of chill injury at temperatures $<5^{\circ}$ C.

Source: Richardson, D.G. and E. Kupferman. 1997. Controlled atmosphere storage of pears. CA '97 Proceedings, Vol. 2, pp 31-35. Postharvest Horticulture Series No. 16, University of California, Davis.

تخزين الحاصلات البستانية STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS

التوصيات الخاصة بالتخزين و جو متحكم فيه CA و جو معدل MA بالنسبة لثمار الفاكهة غير التفاح والكمثرى.

A summary of CA requirements and recommendations for fruits other than apples and pears

Commodity	Temperature Range ¹ (°C)	CA ²		Commercial use as of June, 2001
		% O ₂	%CO ₂	
Apricot	0-5	2-3	2-3	
Asian pear	0-5	2-4	0-1	استخدام محدود في بعض الاصناف
Avocado	5-13	2-5	3-10	يستخدم أثناء النقل البحري
Banana	12-16	2-5	2-5	يستخدم أثناء النقل البحري
Blackberry	0-5	5-10	15-20	يستخدم في أغطية البالتات أثناء النقل
Blueberry	0-5	2-5	12-20	أستخدام محدود أثناء النقل
Cactus pear	5-10	2-3	2-5	
Cherimoya & Atemoya	8-15	3-5	5-10	
Cherry, sweet	0-5	3-10	10-15	يستخدم داخل أغطية البالتات والحاويات البحرية أثناء النقل
Cranberry	2-5	1-2	0-5	
Durian	12-20	3-5	5-15	
Fig	0-5	5-10	15-20	أستخدام محدود أثناء النقل
Grape	0-5	2-5 or 5-10	1-3 15-20	لا يتوافق مع SO ₂ بديل عن SO ₂ خلال النقل لمدة أربع أسابيع
Grapefruit	10-15	3-10	5-10	
Guava	5-15	2-5	0-1	
Kiwifruit	0-5	1-2	3-5	يجب ان يكون الاثليلين أقل من 20 جزء في البليون
Lemon	10-15	5-10	0-10	
Lime	10-15	5-10	0-10	
Loquat	0-5	2-4	0-1	
Lychee (litchi)	5-12	3-5	3-5	
Mango	10-15	3-7	5-8	استخدام متزايد خلال النقل البحري
Nectarine	0-5	1-2 or	3-5	استخدام محدود في النقل البحري

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

Commodity	Temperature Range ¹ (°C)	CA ²		Commercial use as of June, 2001
		% O ₂	%CO ₂	
		4-6	15-17	يستخدم لتقليل أضرار التبريد (تلون بني داخلي) في بعض الاصناف
Olive	5-10	2-3	0-1	استخدام محدود لمد موسم التصنيع
Orange	5-10	5-10	0-5	
Papaya	10-15	2-5	5-8	
Peach, clingstone	0-5	1-2	3-5	استخدام محدود لمد موسم التعليب
Peach, freestone	0-5	1-2 or	3-5	استخدام محدود في النقل البحري
		4-6	15-17	يستخدم لتقليل حدوث وشدة أضرار التبريد (انهيار داخلي) في بعض الاصناف
Persimmon	0-5	3-5	5-8	استخدام محدود في MAP
Pineapple	8-13	2-5	5-10	استخدام التشميع لتقليل التلون البني الداخلي
Plum	0-5	1-2	0-5	استخدام محدود في التخزين لفترات طويلة في بعض الاصناف
Pomegranate	5-10	3-5	10-15	
Rambutan	8-15	3-5	7-12	
Raspberry	0-5	5-10	15-20	يستخدم داخل البالتات في النقل
Strawberry	0-5	5-10	15-20	يستخدم داخل البالتات في النقل
Sweetsop (custard apple)	12-20	3-5	5-10	

¹Usual and/or recommended range; a relative humidity of 90-95% is recommended.

²Specific CA combination depends on cultivar, temperature, and duration of storage. These recommendations are for transport and/or storage beyond 2 weeks. Exposure to lower O₂ and or higher CO₂ concentrations for shorter durations may be used for control of some physiological disorders, pathogen, and/or insects.

Source: Kader, A.A. 2001. A summary of CA requirements and recommendations for fruits other than apples and pears. pp 29-70. Postharvest Horticulture Series No. 22A, University of California, Davis.

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

ملخص احتياجات CA والتوصيات ل 34 محصول من الخضار

A summary of CA requirements and recommendations for 34 harvested vegetables

الخضار Vegetable ³	1 درجة الحرارة		2 الجو		3 التطبيق
	Optimum	Range	%O ₂	%CO ₂	
Artichokes	0	0 - 5	2 - 3	2 - 3	++
Asparagus	2	1 - 5	Air	10 -14	+++
Beans, green snap	8	5 - 10	1 - 3	3 - 7	+
processing	8	5 - 10	8 - 10	20 -30	++
Broccoli	0	0 - 5	1 - 2	5 -10	+++
Brussels sprouts	0	0 - 5	1 - 2	5 - 7	+
Cabbage	0	0 - 5	2 - 3	3 - 6	+++
Chinese cabbage	0	0 - 5	1 - 2	0 - 5	+
Cantaloupes	3	2 - 7	3 - 5	10 -20	++
Cauliflower	0	0 - 5	2 - 3	3 - 4	+
Celeriac	0	0 - 5	2 - 4	2 - 3	+
Celery	0	0 - 5	1 - 4	3 - 5	+
Cucumbers, fresh	12	8 - 12	1 - 4	0	+
pickling	4	1 - 4	3 - 5	3 - 5	+
Herbs ⁴	1	0 - 5	5 -10	4 - 6	++
Leeks	0	0 - 5	1 - 2	2 - 5	+
Lettuce (crisphead)	0	0 - 5	1 - 3	0	++
cut or shredded	0	0 - 5	1 - 5	5 -20	+++
Lettuce (leaf)	0	0 - 5	1 - 3	0	++
Mushrooms	0	0 - 5	3 -21	5 -15	++
Okra	10	7 - 12	Air	4 - 10	+
Onions (bulb)	0	0 - 5	1 - 2	0 -10	+
Onions (bunching)	0	0 - 5	2 - 3	0 - 5	+
Parsley	0	0 - 5	8 -10	8 -10	+
Pepper (bell)	8	5 - 12	2 - 5	2 - 5	+
Pepper (chili)	8	5 - 12	3 - 5	0 - 5	+
processing	5	5 - 10	3 - 5	10 -20	++
Radish (topped)	0	0 - 5	1 - 2	2 - 3	+
Spinach	0	0 - 5	7 -10	5 -10	+
Sugar peas	0	0 - 10	2 - 3	2 - 3	+
Sweet corn	0	0 - 5	2 - 4	5 -10	+
Tomatoes (green)	12	12 - 20	3 - 5	2 - 3	+
ripe	10	10 - 15	3 - 5	3 - 5	++
Witloof chicory	0	0 - 5	3 - 4	4 - 5	+

¹ درجة الحرارة المثلى والموصى بها والرطوبة النسبية عادة من 90 - 95% ماعدا البصل الجاف.

² التوصيات للـ CA يختلف حسب الصنف - درجة الحرارة - فترة التخزين

³ احتمالات التطبيق +++ عالي - ++ متوسط - + بسيط.

⁴ الاعشاب هي chives, coriander, dill, sorrel and watercress.

Source: Saltveit, M.A. 2001. A summary of CA requirements and recommendations for vegetables. pp 71-94. Postharvest Horticulture Series No. 22A, University of California, Davis.

STORAGE OF HORTICULTURAL CROPS تخزين الحاصلات البستانية

ملخص احتياجات CA والتوصيات للثمار والخضر المقطعة الطازجة

A summary of CA and MA recommendations for selected fresh-cut fruits and vegetables

James R. Gorny
International Fresh-cut Produce Association
Davis, CA 95616 USA

جدول 1: الخضر المقطعة الطازجة Table 1. Fresh-cut Vegetables

Fresh-Cut Product	Temperature (°C)	Atmosphere		Efficacy
		%O ₂	% CO ₂	
Beets (Red), Grated, Cubed, or Peeled	0-5	5	5	Moderate
Broccoli, Florets	0-5	2-3	6-7	Good
Cabbage, Shredded	0-5	5-7.5	15	Good
Cabbage (Chinese), Shredded	0-5	5	5	Moderate
Carrots, Shredded, Sticks, or Sliced	0-5	2-5	15-20	Good
Jicama, Sticks	0-5	5	5-10	Good
Leek, Sliced	0-5	5	5	Moderate
Lettuce (Butterhead), Chopped	0-5	1-3	5-10	Moderate
Lettuce (Green Leaf), Chopped	0-5	0.5-3	5-10	Good
Lettuce (Iceberg), Chopped or Shredded	0-5	0.5-3	10-15	Good
Lettuce (Red Leaf), Chopped	0-5	0.5-3	5-10	Good
Lettuce (Romaine), Chopped	0-5	0.5-3	5-10	Good
Mushrooms, Sliced	0-5	3	10	NOT RECOMMENDED
Onion, Sliced or Diced	0-5	2-5	10-15	Good
Peppers, Diced	0-5	3	5-10	Moderate
Potato, Sliced or Whole-Peeled	0-5	1-3	6-9	Good
Pumpkin, Cubed	0-5	2	15	Moderate
Rutabaga, Sliced	0-5	5	5	Moderate
Spinach, Cleaned	0-5	0.8-3	8-10	Moderate
Tomato, Sliced	0-5	3	3	Moderate
Zucchini, Sliced	5	0.25-1	-	Moderate

جدول 2: الفاكهة المقطعة الطازجة Table 2. Fresh-cut Fruit

Fresh-Cut Product	Temperature (°C)	Atmosphere		Efficacy
		%O ₂	% CO ₂	
Apple, Sliced	0-5	<1	4-12	Moderate
Cantaloupe, Cubed	0-5	3-5	6-15	Good
Grapefruit, Slices	0-5	14-21	7-10	Moderate
Honeydew, Cubed	0-5	2	10	Good
Kiwifruit, Sliced	0-5	2-4	5-10	Good
Mango Cubes	0-5	2-4	10	Good
Orange, Sliced	0-5	14-21	7-10	Moderate
Peach, Sliced	0	1-2	5-12	Poor
Pear, Sliced	0-5	0.5	<10	Poor
Persimmon, Sliced	0-5	2	12	Poor
Pomegranate, Arils	0-5	-	15-20	Good
Strawberry, Sliced	0-5	1-2	5-10	Good
Watermelon Cubes	0-5	3-5	10	Good

Source: Gorny, J.R. 2001. A summary of CA and MA requirements and recommendations for fresh-cut (minimally processed) fruits and vegetables. pp 95-145. Postharvest Horticulture Series No. 22A, University of California, Davis.

الباب الثامن: نقل الحاصلات البستانية

Transportation of horticultural crops

إن التحكم في درجة الحرارة أمر هام جداً أثناء النقل لمسافات طويلة و لذلك يجب أن يكون نظام رص العبوات بما يسمح بمرور جيد للهواء داخل الشاحنة للتخلص من الحرارة الناتجة عن تنفس المحصول و الحرارة المكتسبة من الجو و من الطرق نفسها. إن الشاحنة يجب أن تكون جيدة الإحكام لمحافظة على درجة حرارة المحصول السابق تبريده تبريداً أولياً كما يجب أن تكون الشاحنة جيدة التهوية لتسمح للهواء بالمرور خلال شحنة المحصول. و لابد من رص المحصول بطريقة تقلل من الأضرار الممكن حدوثها مع ضرورة التحريم و التثبيت لمنع حركة العبوات أثناء النقل. إن الشاحنات المفتوحة يجب أن يكون الرص فيها بما يسمح بمرور الهواء خلال الحمولة مما يوفر بعض التبريد أثناء حركة الشاحنة و لذلك فإن السفر خلال الليل أو في الصباح الباكر يمكن أن يقلل الحمل الحراري على الشاحنة التي تحمل المحصول. و لابد من تدريب السائقين المتعاملين مع المحصول على كيفية التداول و التعامل مع المحصول. هناك تغيير كبير في السائقين (في الولايات المتحدة متوسط عمل السائقين في 3.5 سنة) و لذلك فالتدريب المستمر أمر هام جداً (Hagen, et al., 1999).

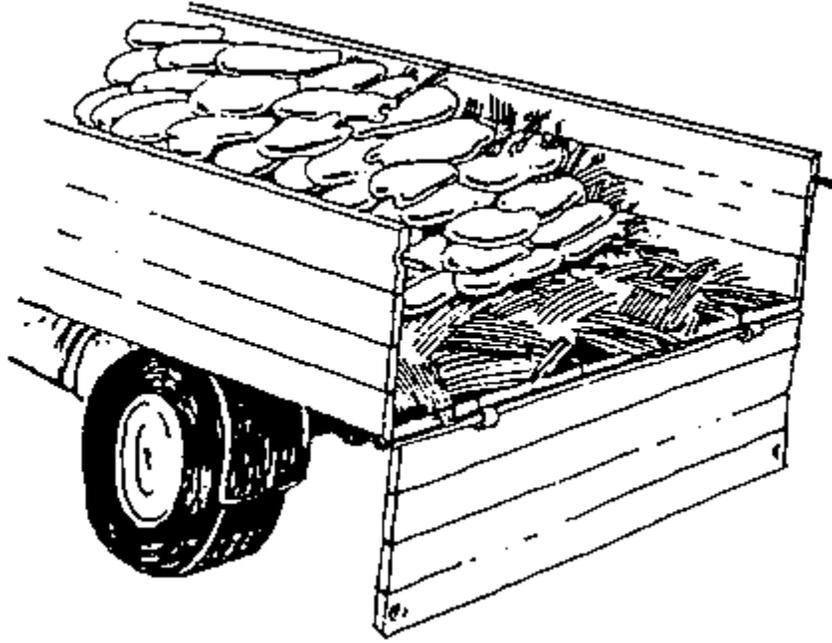
إن التقارير الحديثة توضح أن التحميل المختلط للمحاصيل مازال شائعاً في أمريكا الشمالية خاصة في شحنات الخضر (Hagen et al, 1999) إن الشحن المختلط محل إهتمام شديد خاصة إذا كانت درجات الحرارة المثلى للمحاصيل في الشحنة ليست متوافقة (مثال شحن محاصيل حساسة للتبريد مع محاصيل تحتاج إلى درجات حرارة منخفضة جداً) أو عند شحن محاصيل منتجة للإيثيلين مع محاصيل أخرى حساسة للإيثيلين. إن المحاصيل عالية الإنتاج من الإيثيلين (مثل الموز الناضج – التفاح – الكانتلوب) تؤدي إلى أضرار فسيولوجية أو تحدث تغيرات غير مرغوبة في اللون أو النكهة أو القوام في المحاصيل الحساسة للإيثيلين (مثل الخس – الخيار – الجزر – البطاطس – و البطاطا).

هناك أنواع عديدة من أغطية البالتات تستخدم لتغطية المحاصيل المبردة أثناء التداول و النقل. إن الأغطية من البولي إيثيلين غير مكلفة و هي خفيفة الوزن و تحمي حمولة البالتة من الأتربة و الرطوبة و بعض الفقد في البرودة. إن استخدام الأغطية العازلة الخفيفة الوزن يمكن أن تحمي المحصول من إكتساب الحرارة و لعدة ساعات (في حالة التأخير في التحميل مثلاً). قد تستخدم الأغطية ثقيلة الوزن لتغطية المحاصيل الإستوائية أثناء نقلها شتاءً. يمكن زيارة موقع الإنترنت لمزيد من المعلومات (keywords: produce pallet covers) أو أطلب كتالوج من

International Ripening Company (www.QAsupplies.com or 800-472-7205).

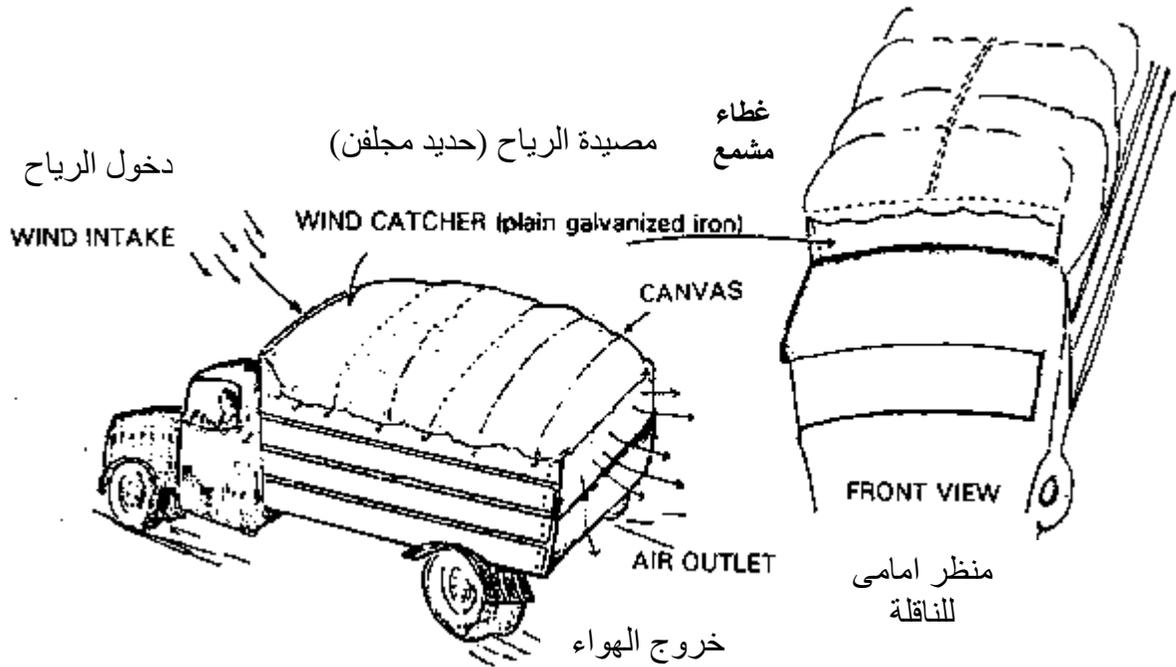
الشاحنات المكشوفة Open vehicles

عند نقل المحصول صباً يجب أن يتم تحميله بعناية حتى لا تحدث أضرار ميكانيكية و يمكن تبطين أرضية الشاحنة بطبقة سميكة من القش و يمكن استخدام أنواع من الخيش أو الأجولة في حالة تبطين أرضية ذات مساحة صغيرة و لا يجب وضع أية حمولات أخرى فوق المحصول الصب



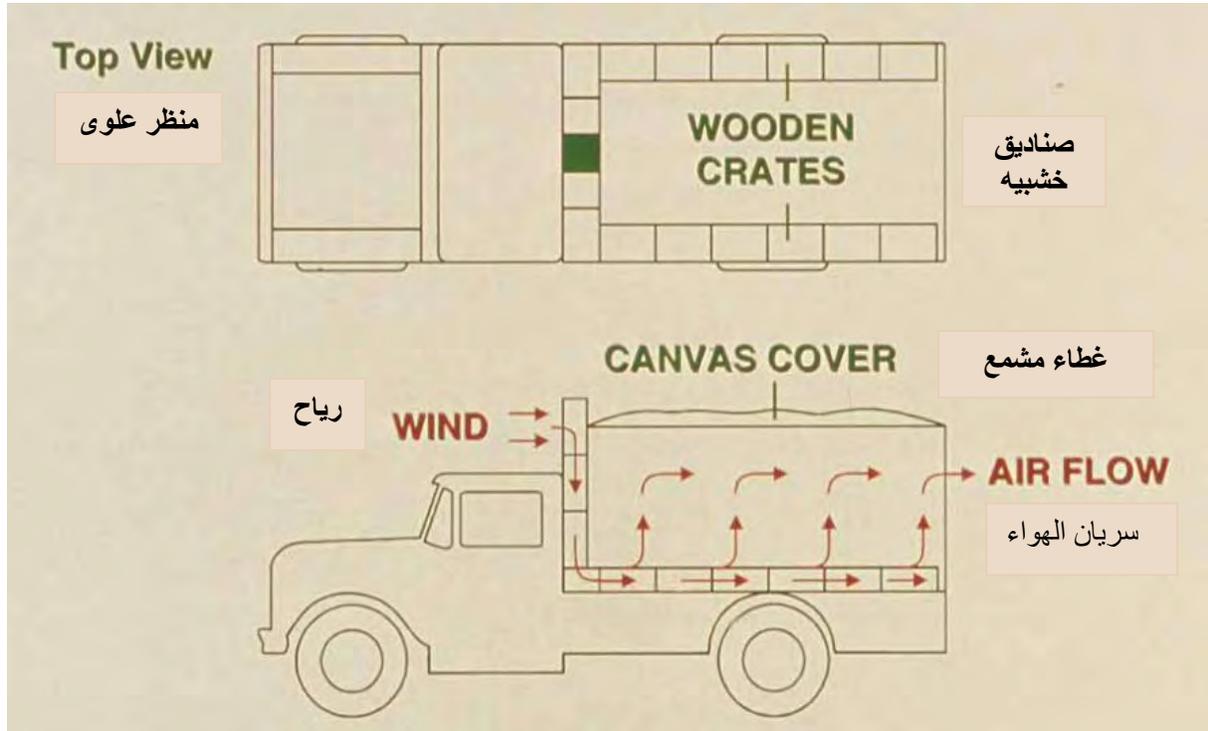
Source: Wilson, J. No date. Careful Storage of Yams: Some Principles to Reduce Losses. London: Commonwealth Secretariat/ International Institute of Tropical Agriculture.

إن تبريد الحمولات المكشوفة مرغوب كلما أمكن ذلك. و يمكن عمل طريقة لتهووية ناقلة غير مبردة مكشوفة و ذلك بتغطية الحمولة بغطاء مرتخي غير مشدود مع عمل مصيدة للرياح من رقيقة معدنية ويجب أن تكون بمستوى أعلى من مستوى الحمولة و في مقدمة الناقلة مع ملاحظة أن السرعة الزائدة أثناء النقل أو المسافات البعيدة تزيد من مخاطر فقد الماء من المحصول.



Source: Pantastico, Er. B 1980. FAO/UNEP Expert Consultation on Reduction of Food Losses in Perishable Products of Plant Origin, Working Document 2: Fruits and Vegetables. (6-9 May, Rome: FAO)

النموذج التالي قد تم تصميمه لنقل فول بلدي أخضر faba beans صلباً في الأرياف. إن مصيدة الرياح و قنوات التهوية قد تم تصنيعها من الصناديق الخشبية. بعد إزالة نهايات الصناديق فقد تم ربطها بالأسلاك بالشكل الموضح في الرسم أدناه. يتحرك الهواء إلى أعلى خلال المحصول أثناء النقل مما يساعد على منع تراكم الحرارة في المحصول و إرتفاع درجة حرارته. و قد تم إستخدام هذا الغطاء مع الشاحنات الصغيرة (نصف نقل) في حالة نقل المحاصيل الخضراء نقل صب أو نقل البقوليات الخضراء. و يمكن الحصول على أفضل النتائج عند إجراء النقل في الصباح الباكر و قبل طلوع الشمس.



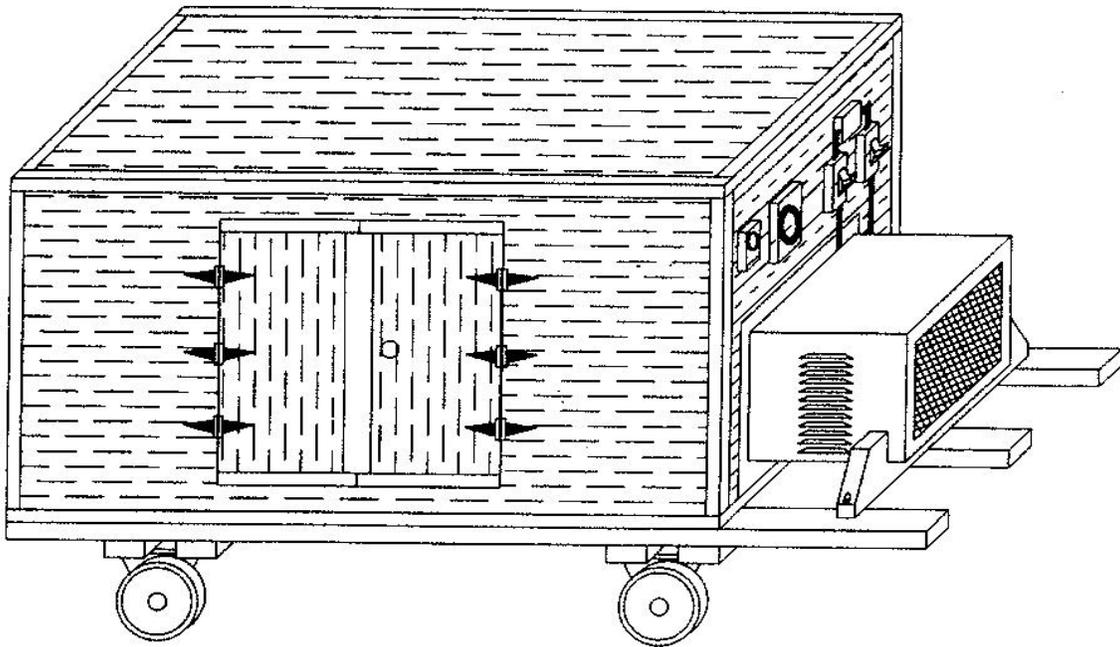
Source: Kasmire, R.F. 1994. Personal Communication.

وحدة التبريد المتنقلة – وزارة الزراعة الأمريكية USDA Portacooler

إن برامج التبريد بعد الحصاد الذي تتبناه وزارة الزراعة الأمريكية (USDA) يؤكد للمزارعين الصغار إحتياجهم إلى:

- أ) فرز و تدريج المحصول على مستوى المزرعة.
- ب) التعبئة الجيدة للمحصول الموجه للتسويق.
- ج) يتم تبريد المحصول فوراً بعد الحصاد للتخلص من حرارة الحقل.

إن هذا المبرد الصغير يستخدم جهاز تبريد شبك مقدرته 12,000 وحدة حرارة بريطانية في الساعة (BTU\hr) (أي واحد طن) لتبريد الهواء داخل الصندوق المحكم العزل. و يتم دفع الهواء البارد من امام الصندوق و خلال المحصول عن طريق مروحة ضغط موجودة بالحائط الاضافى فى الداخل داخل الصندوق ثم يعود الهواء أسفل الأرضية الكاذبة للصندوق متجهاً إلى مقدمة الصندوق.



إن هذا النموذج تم بناؤه بتعاون فيق من وزارة الزراعة الأمريكية في Beltsville, Maryland لتبريد بعض المحاصيل سريعة التلف و بعض المحاصيل الأخرى التي تم تبريدها. إن التكاليف التقديرية لهذا النموذج هي 1200 دولار و يمكن أن تخفيض هذه التكاليف إذا إستختم جهاز تكييف مستعمل و هناك تفاصيل كاملة لهذا النموذج يمكن الحصول عليها من موقع ATTRA على الإنترنت (www.attra.ncat.org).

Source: Ross, D.S. 2002 E-mail:dr27@umail.umd.edu

المقطورات المبردة Refrigerated trailers

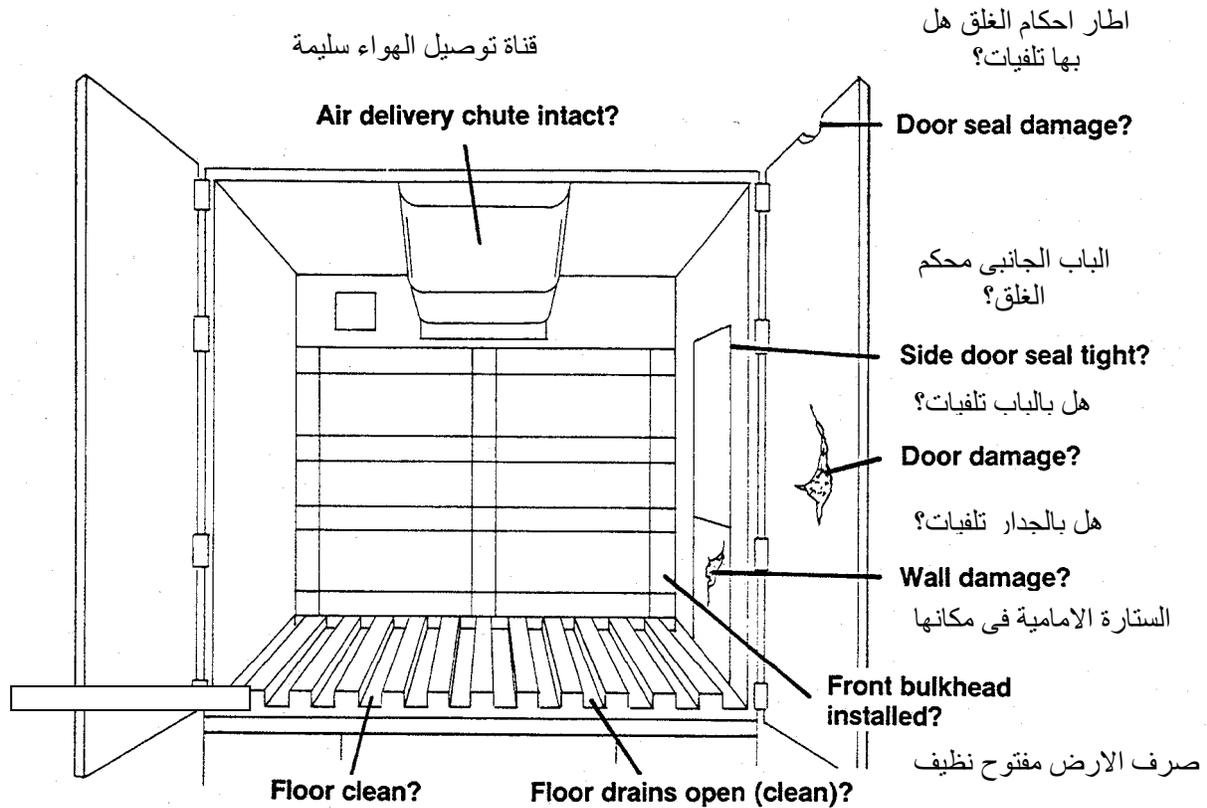
لتحقيق إدارة مثلى لدرجة الحرارة تحتاج المقطورات المبردة إلى عزل جيد وحدة تبريد و مروحة ذات قدرة عالية و قناة لتوصيل الهواء. و القائمة التالية توضح هذه المتطلبات و غيرها المطلوبة في وحدة التبريد التي يتم فيها تسليم الهواء البارد من أعلى:

قائمة الإختبار قبل التحميل في الشاحنات المبردة
Refrigerated Vehicles-- Pre-loading Checklist

- وحدة التبريد تعمل بشكل جيد.
- الترموستات تمت معايرته.
- قنوات الهواء البارد و قنوات التوصيل جيدة العزل و في حالة سليمة.
- عزل الأبواب في حالة جيدة.
- خلو الجدران من التشققات و الثقوب.
- الفاصل الأمامي موجود في مكانه.
- فتحات الصرف في الأرضية مفتوحة.
- داخل الشاحنة نظيف و يخلو من الروائح.
- فراغات الأرضية خالية من المخلفات.
- الأبعاد الداخلية للشاحنة إرتفاع و عرض و طول مناسبة لحجم الحمولة.
- ستائر تثبيت الحمولة و الوسائل المماثلة متوافرة.
- هل تم إجراء التبريد الأولي للشاحنة (أو التدفئة الأولية) قبل التحميل.

Source: Ashby, 1995

إن الحالة الداخلية للشاحنة تحدد قدرتها على المحافظة على درجة الحرارة المثلى المطلوبة أثناء عملية النقل. و لابد أن يقوم المسئول عن التداول بإختبار الناقل قبل التحميل و التأكد من الخصائص التالية:



Inside width adequate for load?
Inside height adequate for load?
Door height adequate for load?

Load bars used to secure load?
Trailer precooled before loading?
Refrigeration unit operates satisfactorily?

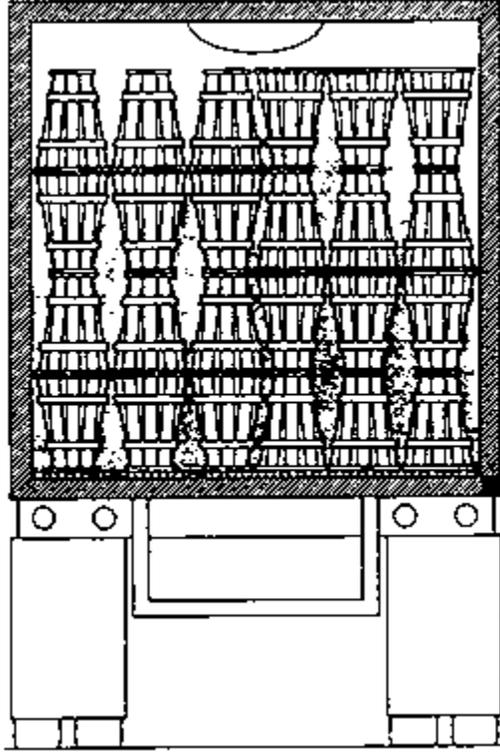
- العرض الداخلى للناقله يناسب الحمولة؟
- الارتفاع الداخلى للناقله يناسب الحمولة؟
- ارتفاع الباب مناسب للحمولة؟

- استخدام قضبان لتثبيت الحمولة؟
- الناقله تم تبريدها اوليا قبل التحميل؟
- وحدة التبريد تعمل بشكل جيد؟

Source: Kasmire, R.F. and Hinsch, R.T. 1987. Maintaining Optimum Transit Temperatures in Refrigerated Truck Shipments of Perishables. University of California Perishables Handling Transportation Supplement No. 2.

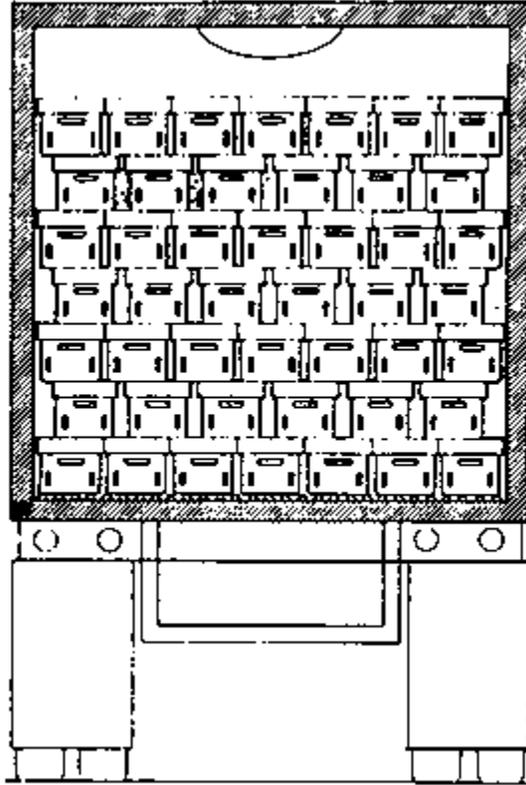
طرق الرص / الرص اليدوي Stacking patterns/hand-stacked

إن السلال القوية سهلة الرص (Bushels) من المحصول يمكن تحميلها في الشاحنة المبردة بإتباع نظام الرص المتبادل لطبقات معكوسة (قمة مقابل قاعدة) مما يتيح الكثير من الفراغات لحسن التهوية.



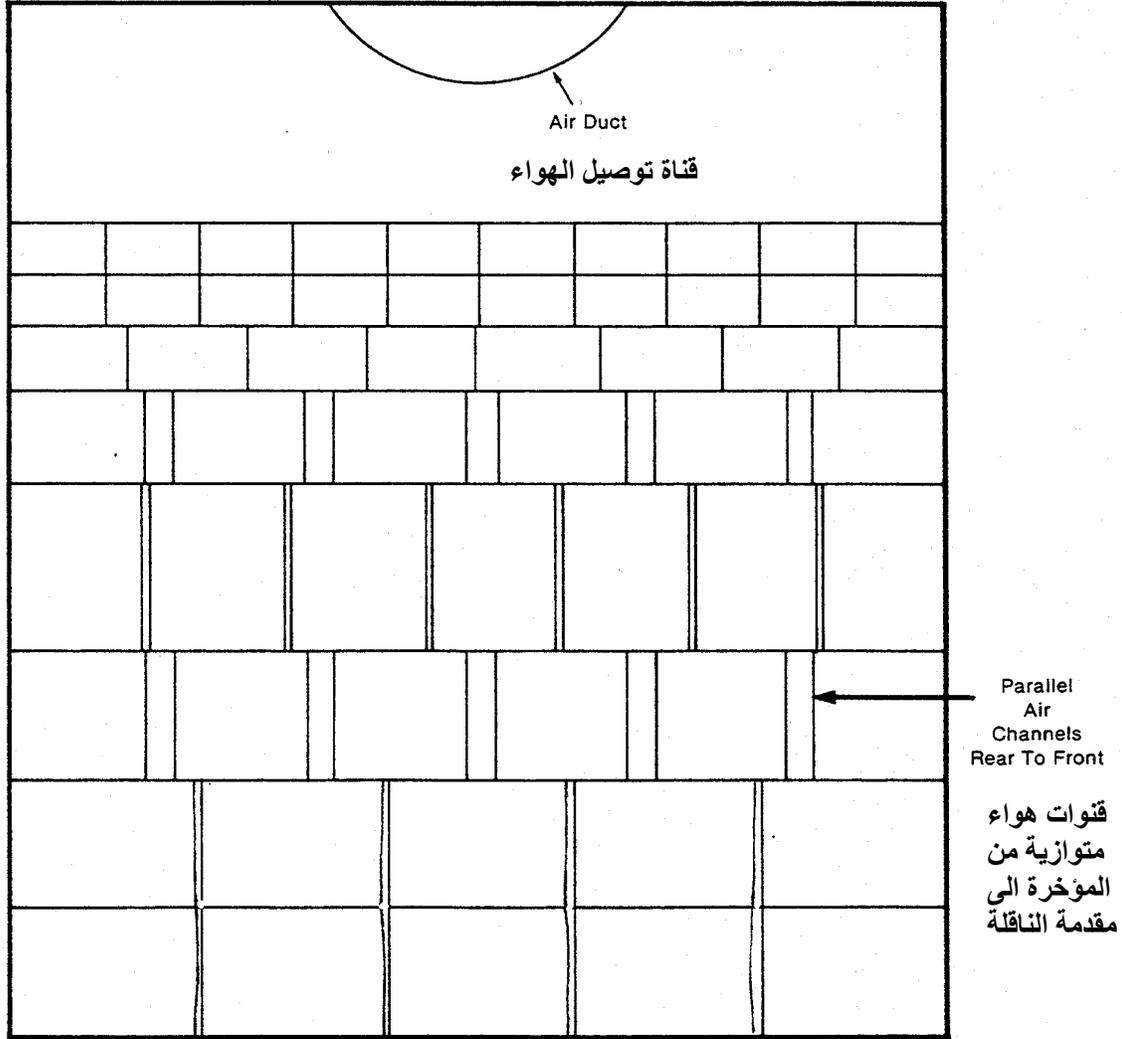
Source: Ashby, B. H. et al. 1987. Protecting Perishable Foods During Transport by Truck. Washington, D.C.: USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 669.

المحصول المعبأ في صناديق كرتونية يجب أن يتم رصه بطريقة تضمن كفاءة تقليب الهواء و التهوية الجيدة خلال الحمولة. و يوضح النموذج أدناه نظام رص بالتبادل بين صناديق الطبقات المتتالية من الصناديق ذات الأغشية التلسكوبية جزئياً. ويجب استخدام طبالي (بالتات) أو أية وسائل أخرى لإبعاد الكرتونات عن الملامسة المباشرة مع الأرضية (قاعدة الناقل).



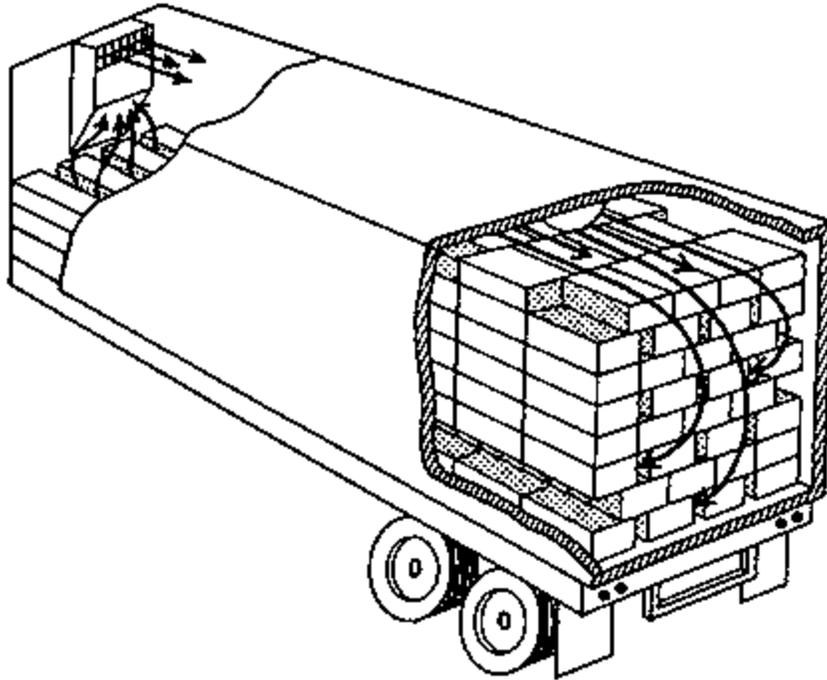
Source: Ashby, B. H. et al. 1987. Protecting Perishable Foods During Transport by Truck. Washington, D.C.: USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 669.

إذا كان ضروريا تحميل صناديق كرتون غير متجانسة الأحجام مع بعضها لابد من وضع الصناديق الأثقل في قاعدة الحمولة مع ضرورة ترك قنوات متوازية لضمان سريان الهواء طوليا خلال الحمولة.



Source: Nicholas, C.J. 1985. Export Handbook for U.S. Agricultural Products. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 593

عادة ما يتم رص العبوات الكبيرة الحجم المستخدمة في تعبئة أزهار القطف في الشاحنات و بطريقة يدوية و يعرف أفضل نظام لرص هذه العبوات بنظام فتحات الحمام (Pigeon hole) و في هذا النظام يتم رص الصناديق بالتبادل بين الرصات المفتوحة و الكاملة solid مع ترك مسافات بين الجدران الجانبية و الحمولة و يوفر هذا النظام قنوات تهوية طولية خلال الحمولة و يسمح لكل صندوق أن يكون في تلامس حر مع الهواء المبرد.



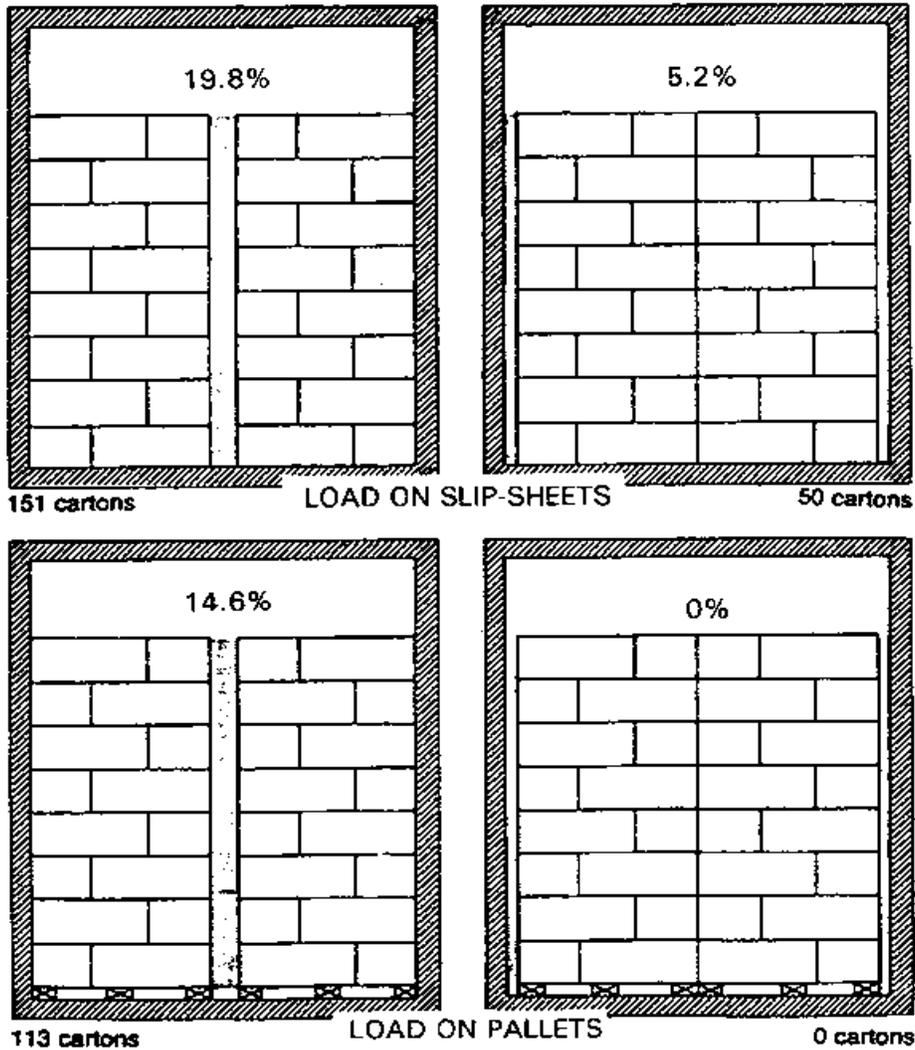
Source: Rij, R et al. 1979. Handling, Precooling and Temperature Management of Cut Flower Crops for Truck Transportation. USDA Science and Education Administration, AAT-W-5, UC Leaflet 21058.

نظام الرص مع حمولات البالتات أو الفرشة المنزقة

Stacking patterns/pallet and slip sheet loads

يجب أن يتم تحميل الناقل بحيث تكون العبوات بعيدة عن الجدران الجانبية و الأرضية لتقليل فرص إنتقال الحرارة من البيئة خارج الناقل. و في الرسم التخطيطي أدناه فإن عدد العبوات يعبر عن عدد العبوات التي يجب أن تلامس الجدران و أرضية الناقل عند التحميل الكامل لها.

الحمولة الموجودة في القاعدة فقط هي المحمية كاملا لإمتصاص الحرارة كما أن إستخدام البالتات (الطبالي) تحفظ العبوات بعيدا عن الأرضية بينما نجد أن نظام التحميل المركزي يعمل على توفير فراغ هوائي عازل ما بين حمولة البالتات و الجدران الخارجية.

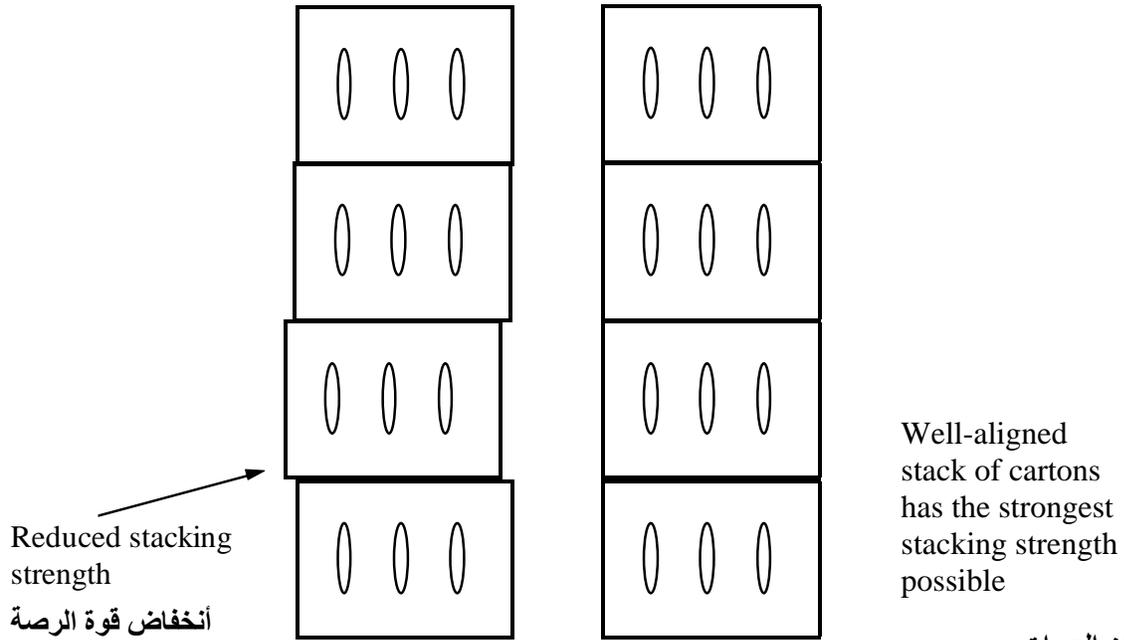


الحمولة على البالتة

Source: Ashby, B. H. et al. 1987. Protecting Perishable Foods During Transport by Truck. Washington, D.C.: USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 669.

قوة الرص Stacking strength

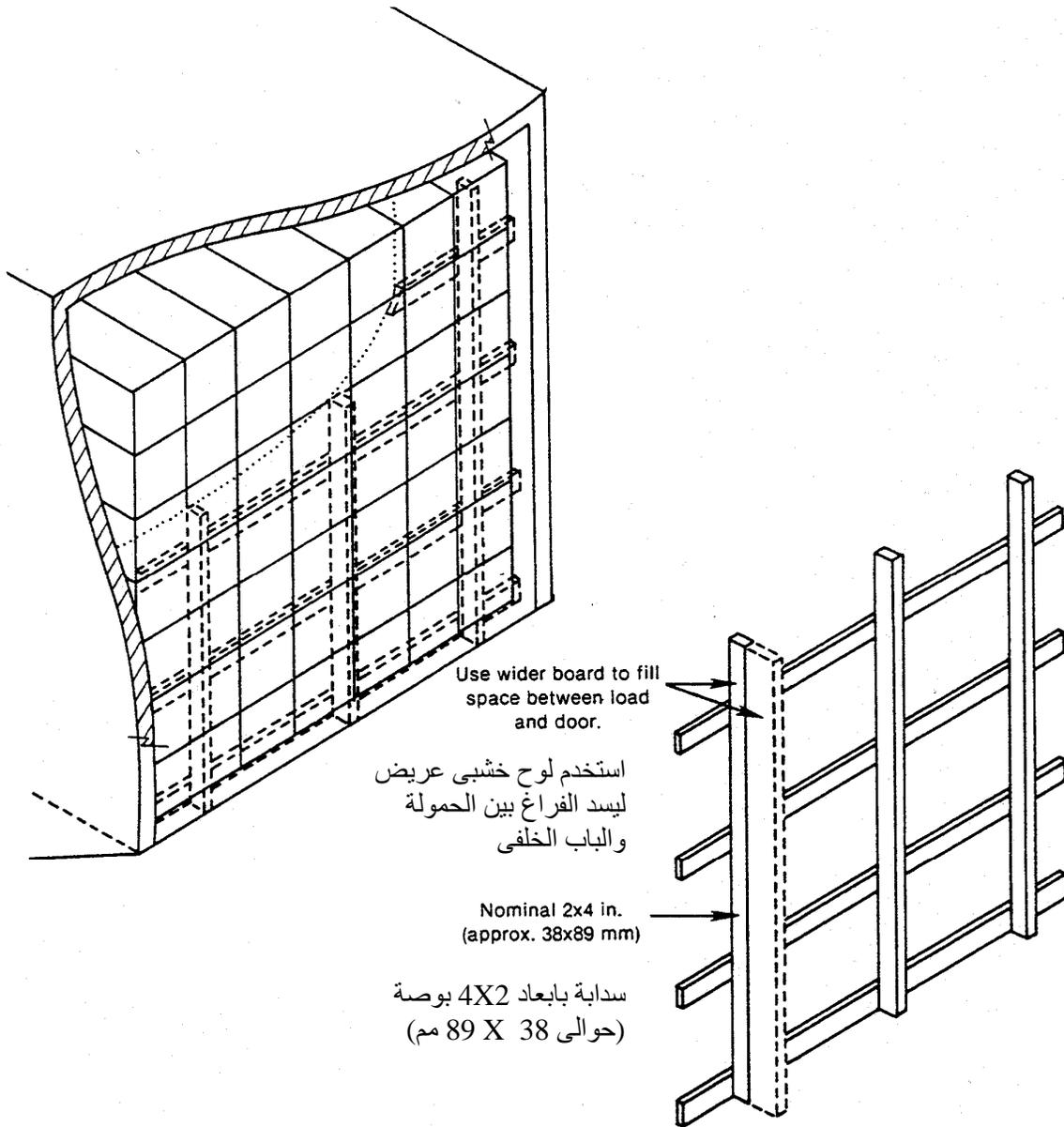
عند رص العبوات تأكد من رصها بطريقة سليمة. و كلما أمكن نراعي أن تتقابل الأركان مع بعضها في كل من الكرتونات والبالته. إن معظم قوة الصناديق الكرتون في أركانها و لذلك فأى بروز (خروج عن الرصة) لمجرد بوصة واحدة سيقلل من قوة الرصة بمقدار من 15 إلى 34%.



ان العبوات
المرصوصة جيدا بها
أقوى قوة رص ممكنة

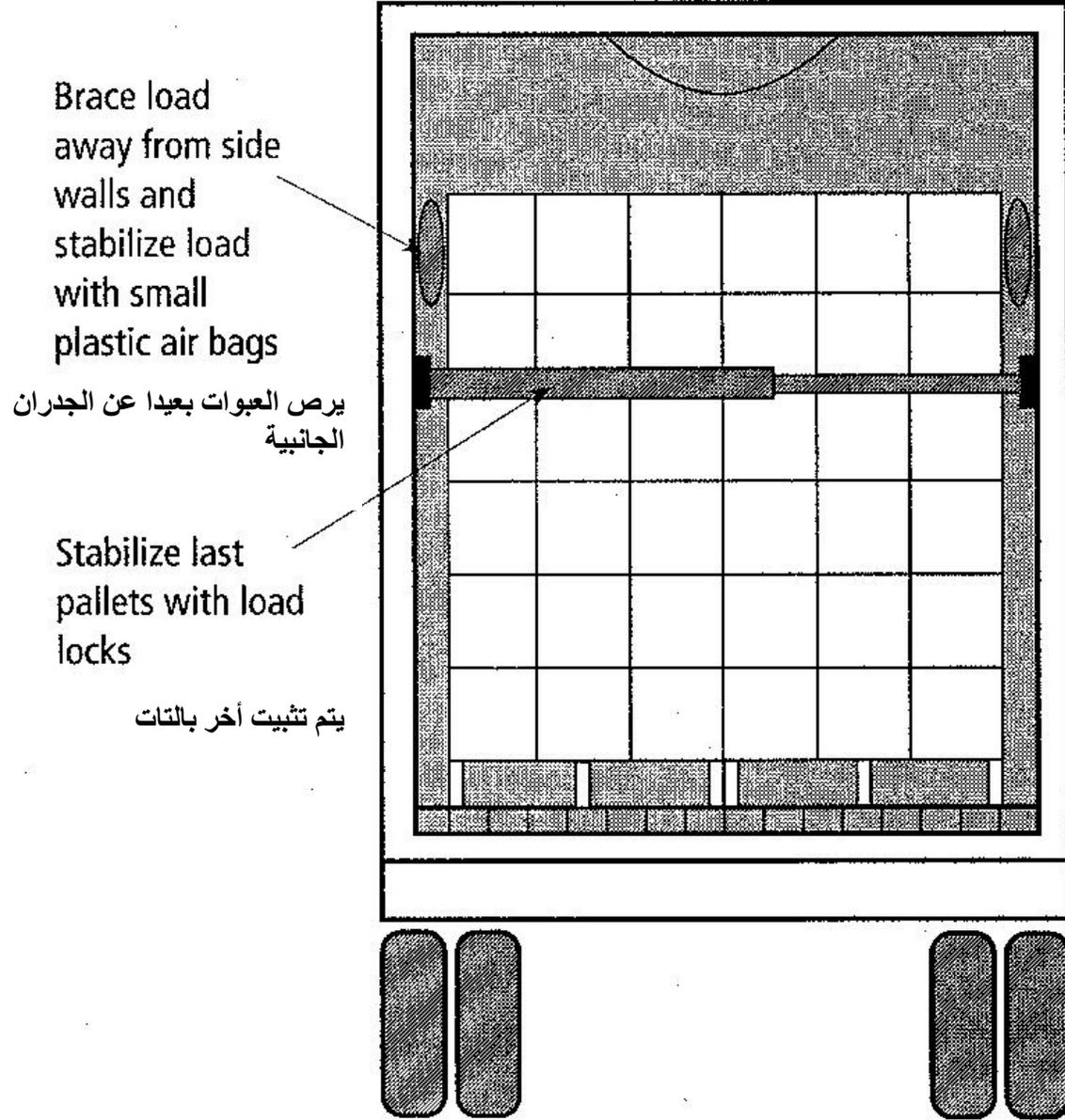
تثبيت الرصات Bracing the load

لابد من توافر مسافة بين آخر رصه في الناقله مؤخره الناقله و لذلك يجب تثبيت الحمولة حتى لا تتحرك في إتحة الباب الخلفي للناقله أثناء النقل. إذا تحركت الحمولة يمكنها أن تقفل مسار الهواء كما أن العبوات الساقطة (من هذه الحركة) يمكن أن تمثل خطراً على العامل الذي سيقوم بفتح الباب عند وصول الشحنة إلى مكان الوصول في التسويق. و يمكن الإستعانة بستارة خشبية بسيطة لتثبيت الشحنة في مؤخره الناقله أثناء النقل.



Source: Nicholas, C.J. 1985. Export Handbook for U.S. Agricultural Products. USDA, Office of Transportation, Agricultural Handbook No. 593

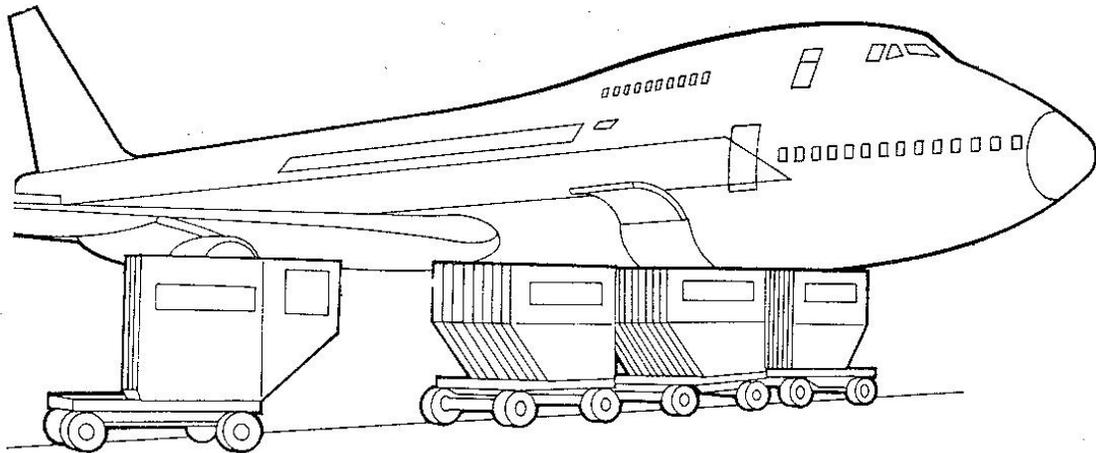
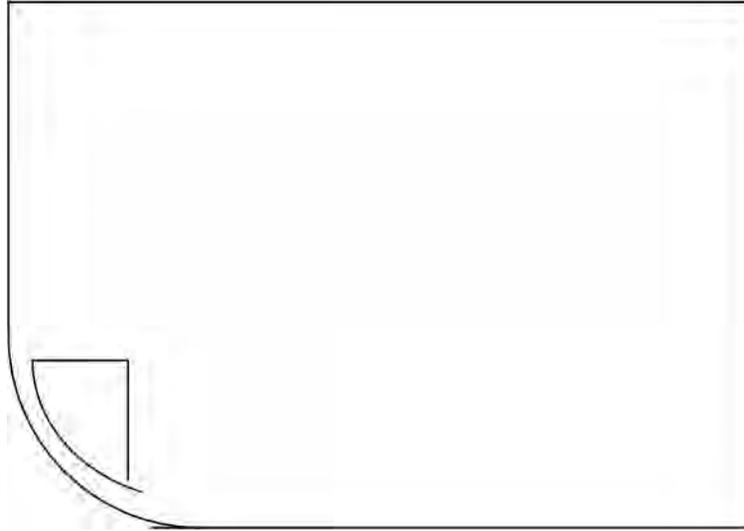
يمكن تثبيت الشحنة باستخدام ستائر خشبية أو قضبان أو مخدات هوائية أو بلوكات من الإستيروفوم Styrofoam. إن الهدف الأساسي من تثبيت الحمولة أثناء النقل هو تقليل الأضرار و التلف أثناء النقل



Source: Thompson, J.F. 2002. Transportation. In. Kader, A.A. Postharvest Technology of Horticultural Crops (3rd Edition). UC Publication 3311. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources. pp.259-269.

النقل الجوي Air Transport

لمنع تحريك الحمولة أثناء الشحن الجوي لابد من وضع قطع من الفوم الصلب أو الكرتون (المتني) الملفوف و ذلك عند الجزء المثلث من قاعدة الحاوية (صندوق للشحن الجوي). والكرتونات المرصوفة أعلى ستكون مثبتة بطريقة أفضل وتبقى في وضع رأسي.



Source: McGregor, B. 1987. Tropical Products Handbook. USDA Office of Transportation Agricultural Handbook Number 668.

الباب التاسع: التداول فى نقطة الوصول Handling at destination

عندما يتم تداول المحصول فى نقطة وصوله لابد من تلافى التداول العنيف وتقليل خطوات التداول مع المحافظة على اقل درجة حرارة دون الاضرار بالمحصول. واذا لزم تخزين المحصول قبل بيعه فان اسواق الجملة أو التجزئة تحتاج الى غرف تخزين نظيفة وجيدة العزل. ونظرا لتداول أكثر من محصول فى نقطة الوصول وفى نفس الوقت لابد ان نتذكر تلافى تخزين المحاصيل ذات الاحتياجات الحرارية المختلفة معا أو تخزين محاصيل حساسة للثيلين مع اخرى منتجة للثيلين. وفى حالة رص صناديق ذات ابعاد مختلفة يجب الاحتياط حتى لتؤدى الى انهيار العبوات الاضعف قوة (تخزين العبوات الاقوى أسفل العبوات الاقل قوة).

و قبل بيع المحصول الى المستهلك قد يحتاج القائم بالتداول الى إجراء عملية فرز من أجل الجودة أو على الأقل لإستبعاد أي جزء من المحصول به إصابات أو عفن وذلك بهدف تحسين عرض المحصول و جعله جذابا. فى حالة عدم تجانس مرحلة القطف أو درجة النضج فى المحصول يمكن أن يؤدي الفرز الى تحسين سعر البيع وفقا لدرجات الجودة.

إذا كان المحصول من المحاصيل ذات ذروة التنفس و التي تم قطفها قبل أن تنضج (الموز – الطماطم – الأفوكادو – المانجو) فقد يحتاج القائم على التداول فى نقطة الوصول الى إجراء عمليات أنضاج على هذه المحاصيل قبل بيعها للمستهلكين. و فى بعض الأحيان قد يترك محصول مثل الموز فى درجة الحرارة العادية لينضج طبيعيا و قد تساعد غطية الموز بقطعة من البلاستيك على تجانس نضج الثمار بطريقة أفضل. (PHTRC, 1984). إن توفير تهوية (بوضع أنبوبة أو ماسورة بشكل ما) فى كومة الثمار الجارية إنضاجها يعمل على عدم إرتفاع درجة حرارة الثمار أكثر من اللازم مما يعطيها فترة حياة أطول بعد الإنضاج. إن إستخدام الإيثيلين أو أحد المواد المولدة له فى غرف أو كابين الإنضاج (حسب حجمها) يعمل على تجانس نضج الثمار.

إن درجة حرارة مكان العرض أو مكان العرض المكيف فى حالة السوبر ماركت، لابد أن يتناسب مع المحصول المباع. ففي الوقت الذي يبدا فيه كل من الطماطم و الفلفل بمظهر مقبول مع الخس إلا ان الطماطم و الفلفل ثمار حساسة للتبريد بينما الخس غير حساس لذلك. إن إستخدام الضباب الرذاذ مع المحاصيل التي تتحمل الببل مثل (الخس – البروكولى – البصل الأخضر) بماء بارد و نظيف يمكن أن يساعد على توافر رطوبة تسببه عالية حول المحصول.

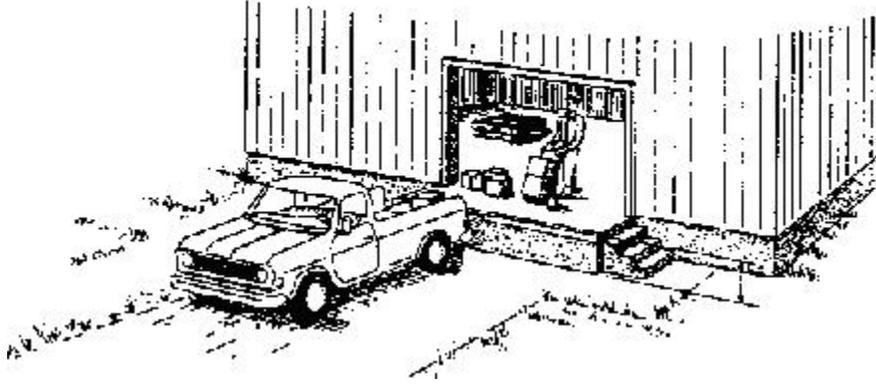
إن عرض المحاصيل الطازجة فى أماكن مكشوفة يقلل من فرص التحكم فى درجات الحرارة و تعرضها لتيار هواء قوي مما قد يؤدي الى زيادة فقد الماء من المحصول و تعرضه للذبول و الكرمشة. و يمكن فى هذه الأماكن الإستفادة من إستخدام وسائل للتظليل و الحماية من الرياح.

و فى النهاية فإن القائم على التداول يمكنه ان يقلل الفاقد مستقبلا و ذلك بعمل سجلات يسجل فيها أسباب الفقد على مستوى الجملة و التجزئة (Kasmire & Ahrens in Kader, 1992). إن تحديد ما إذا كان الفاقد راجعا الى الأضرار الميكانيكية أو الأمراض أو عدم إكمال النمو أو النضج الزائد يؤدي هذا التحديد زيادة كفاءة مراجعة الجودة مع الموردين من واقع الخبرة السابقة.

التفريغ Unloading

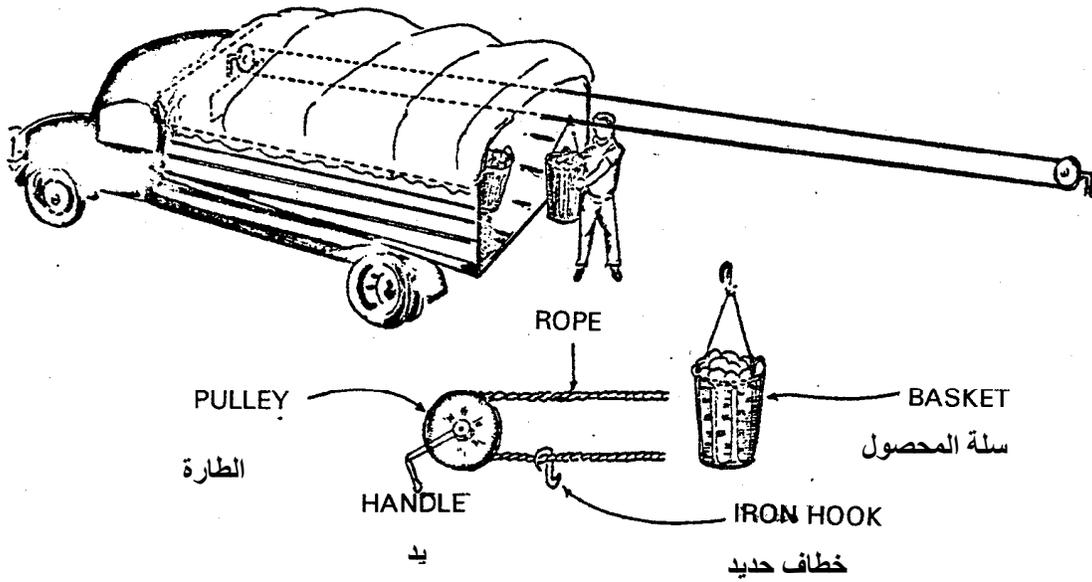
إن توفير رصيف للتفريغ يسهل العمل المرتبط بتداول الحاصلات البستانية في نقط الوصول. و يمكن نقل العبوات بطريقة أسرع و بأقل جهد انحاء من العمال و جهد في حمل العبوات.

يوصى في حالة السيارات الكبيرة بتوفير رصيف تحميل بارتفاع 117 x 222 سم (46 – 48 بوصة) بينما السيارات الأصغر أو النصف نقل فيوصى بإستخدام رصيف بارتفاع 66 – 81 سم (26 – 32 بوصة).



Source: Selders, A.W. et al. 1992. Facilities for Roadside Markets. Northeast Regional Agricultural Engineering Service/ Cornell University Cooperative Extension.

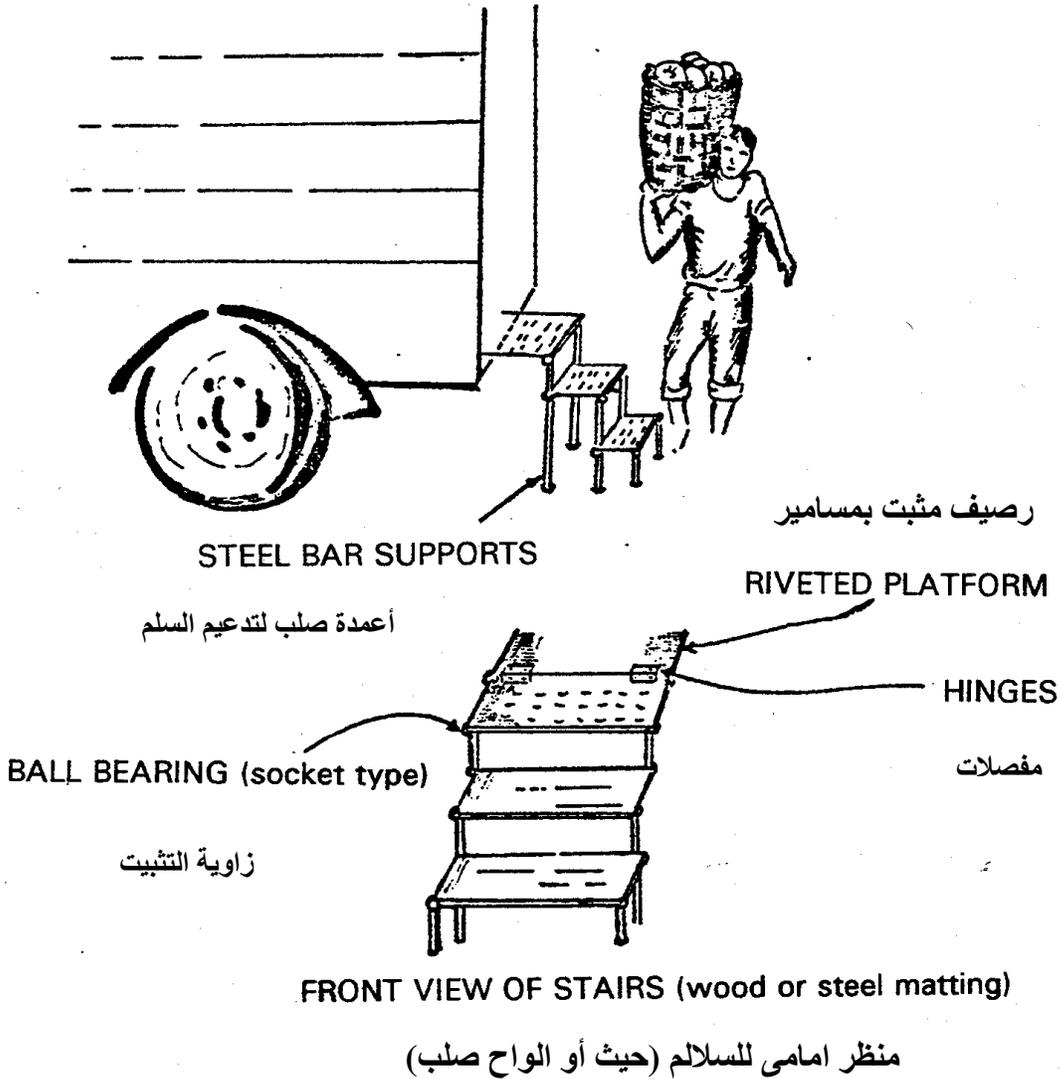
و هناك عمل بسيط يمكن أن يسهل عملية تفريغ سيارات نقل المحصول و ذلك بإستخدام طارتين (طوفين) و حبل قوى. و يمكن وضع طارة داخل السيارة في مقدمة طبلية السيارة و الطارة الثانية خارج السيارة محملة على عمود أو مسنودة على جانب المبنى و يمكن تعليق العبوات من حواملها على حبل وتحريكها بميول لتصل إلى خارج السيارة.



Source: Pantastico, Er. B. 1980. FAO/UNEP Expert Consultation on Reduction of Food Losses in Perishable Products of Plant Origin. Working Document 2: Fruits and Vegetables. (6-9 May, Rome: FAO)

يمكن عمل مجموعة سلالم (درجات) لتسهيل عملية التحميل و التفريغ و يمكن للنموذج المعروض أدناه من السلالم أن يتم قفلها و تجميعها و وضعها تحت طبلية السيارة أثناء تحرك السيارة. و يمكن عمل هذه السلالم من الخشب أو ألواح من الصلب مع إستخدام أسياخ صلب لتقويتها.

إن إستخدام رصيف للتحميل أو التفريغ هو طريقة أسهل و يجب أن يكون الرصيف متسع بشكل كافي وقوي ليتحمل وزن العامل أو العاملة و الحمولة نفسها كما أن توفير عربات صغيرة يؤدي إلى تسهيل العمل المرتبط بالتفريغ.



Source: Pantastico, Er. B. 1980. FAO/UNEP Expert Consultation on Reduction of Food Losses in Perishable Products of Plant Origin. Working Document 2: Fruits and Vegetables. (6-9 May, Rome: FAO)

درجات حرارة التخزين المؤقت: Temporary storage temperatures:

إذا تم الإحتفاظ بالمحصول لفترة قصيرة قبل تسويقه فإن القائم بالتداول يمكنه المحافظة على جودة المحصول و تقليل الفاقد بتخزين المحاصيل في أفضل درجات حرارة تناسب و على أي حال إذا كانت فترة الحفظ 7 أيام أو أقل فيمكن المحافظة على الرطوبة النسبية بين 85 – 95% مع ملاحظة أن يكون تركيز الإيثيلين أقل من جزء واحد في المليون سواء عن طريق التهوية أو استخدام مواد ماصة للإيثيلين فإن معظم المحاصيل يمكن أن يتم تجميعها في ثلاث مجموعات بناء على درجة الحرارة كما يلي:

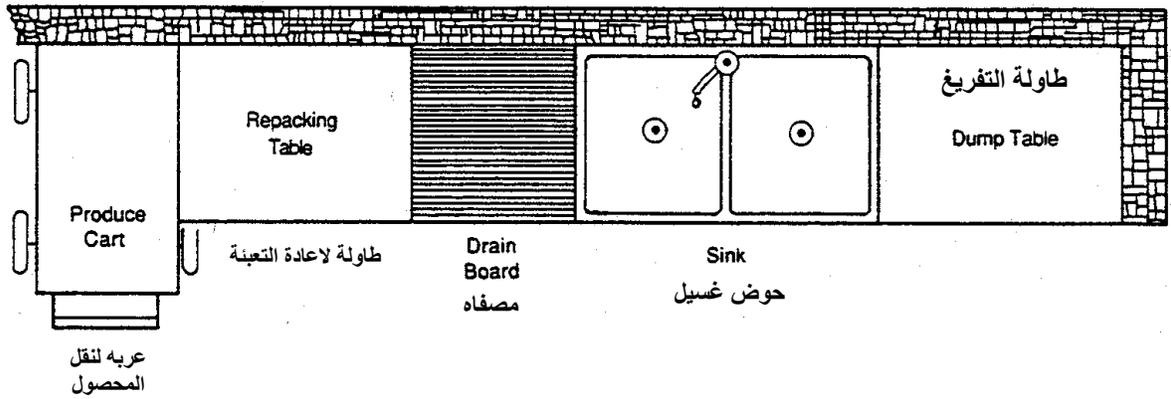
32-36°F, 0-2°C		45-50°F, 7-10°C		55-65°F, 13-18°C			
Vegetables and Melons الخضر والمقات							
anise	collard*	parsnip	Basil	casaba melon	قرع كاسابا		
artichoke	cut vegetables	raddichio	beans; snap, etc.	cassava	الكاسافا		
arugula*	daikon*	radish	cactus leaves	crenshaw melon			
asparagus*	endive* هندباء	rutabaga	cucumber* خيار	dry onions	بصل جاف		
bean sprouts	escarole*	rhubarb	eggplant* باذنجان	ginger	جنزبيل		
beet بنجر	garlic ثوم	salsify	Juan Canary	honeydew melon	هنى دو		
Belgian	green onion*	shallot	Melon	jicama			
endive*	herbs(not basil)	spinach* سبانخ	kiwano	potato	بطاطس		
bok choy	horseradish	snow pea*	okra* باميه	Persian melon			
broccoli*	Jerusalem	sweet corn	pepper; bell, فلفل أخضر	Pumpkin	قرع عسلى		
broccoflower*	artichoke	sweet pea*	chili	squash; winter, hard rind			
brussel	kale	Swiss chard	squash; summer, soft rind*	sweet potato*	بطاطا		
sprouts*	kohlrabi	turnip	tomatillo	taro			
cabbage*	leek*	turnip greens*	watermelon* بطيخ	tomato; ripe	طماطم (ناضجة)		
cantaloupe	lettuce* خس	waterchestnut		mature green	مكتملة النمو		
carrot* جزر	Mint نعناع	watercress جرجير		yam*	يام		
cauliflower*	mushroom						
celeriac	mustard						
celery* كرفس	greens*						
chard*	parsley* بقدونس						
chicory*							
32-36°F, 0-2°C		45-50°F, 7-10°C		55-65°F, 13-18°C			
Fruits الفاكهة							
Apple	تفاح	Fig	تين	avocado,	mandarin	atemoya	Mango
quince		gooseberry		unripe	olive زيتون	banana	mangosteen
apricot	مشمش	grape	عنب	cactus pear,	برتقال Orange	breadfruit	papaya
raspberry		kiwifruit*	كيوي	tuna	passion fruit	cherimoya	plantain
avocado, ripe	أفوكادو	nectarine	نكتارين	carambola	pepino	coconut	pummelo
strawberry	فراولة	peach	خوخ	chayote	pineapple	grapefruit*	rambutan
blackberry		pear; Asian	كمثرى أسبوى	cranberry	pomegranate	lemon*	sapote
blueberry		pear; European		fejjoa	tamarillo	lime*	soursop
cherry		persimmon*	كاكى	guava	Tangelo		
currant		plum	برقوق	kumquat	tangerine		
cut fruits	فاكهة مقطعه	prune		longan			
date	بلح			lychee			

* Products marked with an asterisk are sensitive to ethylene damage.

Source: Thompson, J.F., Kader, A.A. and Sylva, K. 1995. Compatibility Chart for Fruits and Vegetables in Short-term transport or Storage. University of California DANR Publication 21560 (poster).

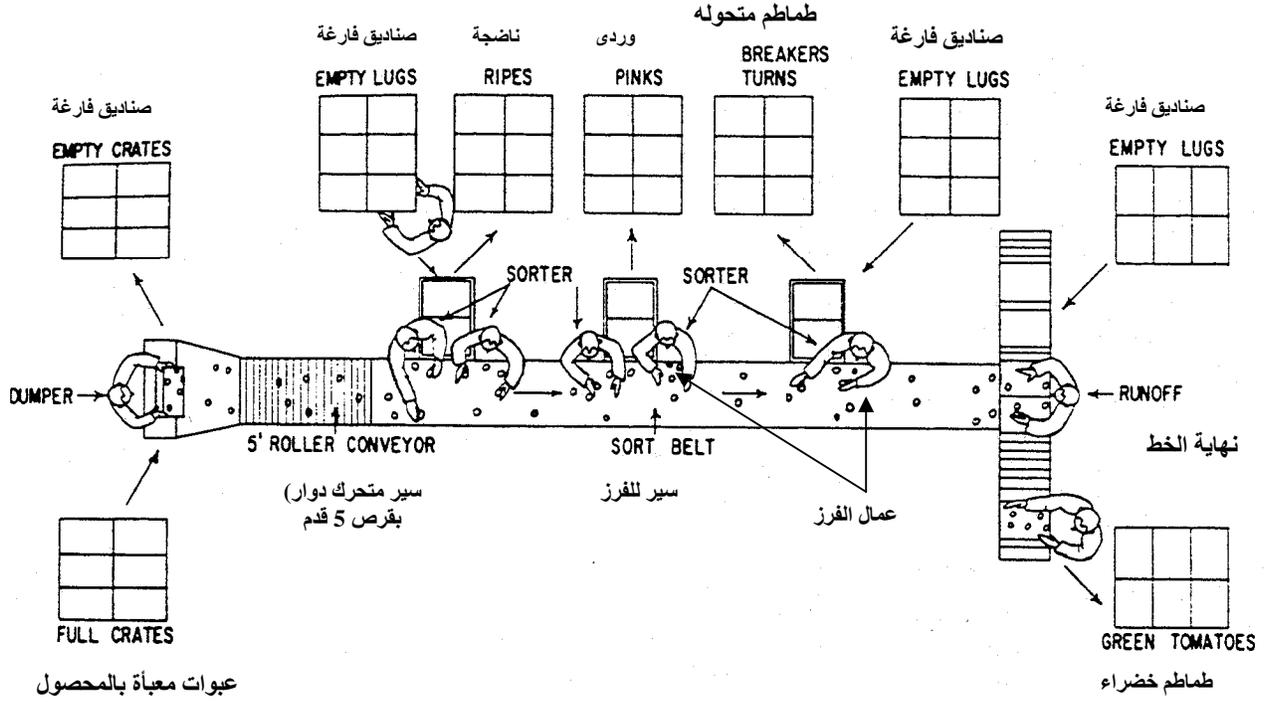
الفرز/ اعادة التعبئة: Sorting/repacking

قد تحتاج بعض المحاصيل إلى عمليات غسل، أو تهذيب أو عمل حزم أو فرز على مستوى سوق الجملة أو التجزئة إن تخطيط محطة العمل لتداول المحصول في نقطة الوصول يجب أن يتم تنظيمها لتقليل الخطوات غير اللازمة (غير منتجة). و في التوضيح أدناه فإن طاولة تفرغ المحصول توجد بالقرب من حوض غسل محصول ثم يلي الحوض وجود مصفاه لتصفية ماء الغسيل و بمجرد التخلص من ماء غسل المحصول يمكن تعبئة الكراتين و وضعها على عربة ملاصقة لطاولة التعبئة و في هذا النموذج يمكن لعامل واحد أن يقوم بكا هذه لخطوات أو يقوم بها عدد من العاملين يعملون جنباً إلى جنب.



Source: Selders, A.W. et al. 1992. Facilities for Roadside Markets. Northeast Regional Agricultural Engineering Service/ Cornell University Cooperative Extension.

قد تعاد تعبئة بعض المحاصيل على مستوى سوق الجملة أو التجزئة نظرا لتغيرات في الجودة أو عدم إنتظام و تجانس النضج. إن طاولة فرز الطماطم الموضحة أدناه بها مواقع عمل يصل عددها إلى خمسة و التي تقوم بإختيار إما الثمار الناضجة أو الوردية أو المتحولة (breaker) و تسمح بمرور الثمار الخضراء إلى نهاية الخط. و يتم وضع الفرزة أ، المرفوضة في عبوات أسفل الطاولة.



Source: USDA. No date. Tomato repacking methods and equipment. USDA Marketing Service, Transportation and Facilities Research Division, Marketing Research Report No. 597

الإضاج Ripening

الإيضاح هو العملية التي تحدث لوصول الثمار إلى النكهة المطلوبة، اللون، و خواص القوام. إن الثمار ذات ذروة التنفس **Climacteric fruits** يمكنها أن تنضج خارج النبات و بعد وصولها الى مرحلة إكتمال النمو الفسيولوجي.

و تشمل الثمار ذات ذروة التنفس **Climacteric** : التفاح – الأفوكادو – الموز – البلوبيري - القشطة – الديوران – الجوافة fejoa – التين العادي – السفرجل – السابوديلا و السايونة – المانجو – الكيوي - القاوون و كذلك الباباظ و السابوتا و ذات النواة الحجرية (كالمشمش – النكاتارين – الخوخ – البرقوق) و الطماطم. و بعض هذه المحاصيل يمكن إذا تم حصادها مكتملة النمو خضراء ان يتم إضاجها بعد الحصاد او بعد التخزين لفترة قصيرة. إن الموز و الكمثرى من الثمار ذات الطبيعية غير العادية حيث يمكن أن نحصل على أفضل نكهة و خواص قوام إذا تم حصادها مكتملة النمو خضراء و تم إضاجها خارج النبات أما ثمار الأفوكادو فلا يتم نضجها على النبات.

بعض الثمار ذات ذروة التنفس تنتج كميات كبيرة من الإيثيلين أثناء عملية نضجها و تشمل هذه الثمار التفاح – المشمش – الأفوكادو – الكانتلوب – ثمار الكيوي – النكاتارين – الخوخ – الكمثرى – البرقوق منها و ثمار الباشون (passion). إن كميات بسيطة من الإيثيلين يمكن أن تحفز ثمار ذات ذروة التنفس لتبدء عمليات النضج. قليل من الثمار ذات ذروة التنفس مثل الكانتلوب لا يمكنها زيادة السكر بعد الحصاد و لكن تقل صلابتها.

الثمار التي ليس بها ذروة تنفس **Non-climacteric** لابد أن نضج على النبات قبل حصادها حتى نحصل منها على أفضل خواص جودة. حيث أنه بمجرد قطفها لا يحدث بها نضج بعد ذلك. و يلاحظ أن النكهة والقوام ستكون ذات جودة منخفضة إذا تم حصاد هذه الثمار قبل تمام النضج على النبات.

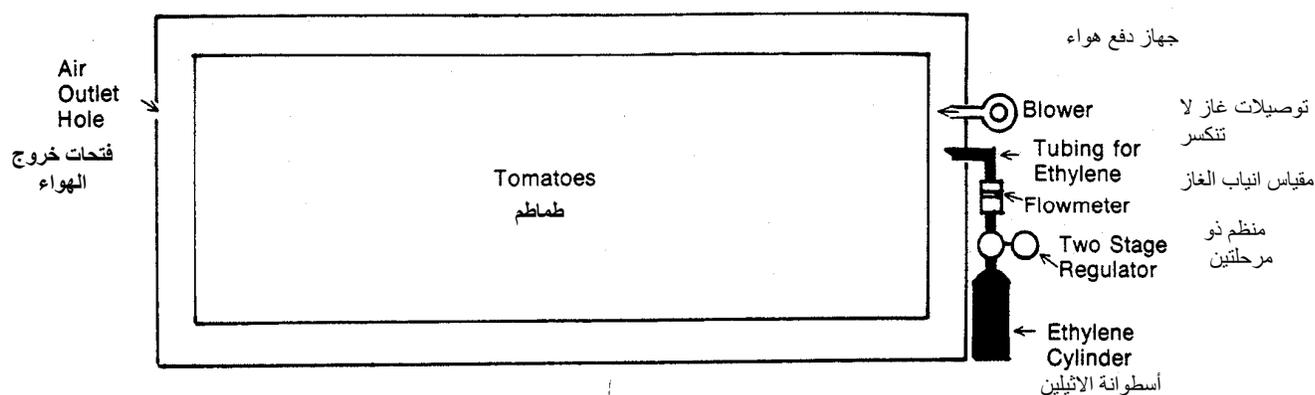
وبعض هذه الثمار التي ليس بها ذروة تنفس **non-climacteric** مثل العنبيات و الكريز و ثمار الموالح (الليمون – الليمون البندهير – البرتقال – الجريب فروت و اليوسفي و التانجرين) و الخيار و البلح و الباذنجان و العنب و الليتشى (Lychee) و الباميا و البسلة و الفلفل – الأناناس – الرمان و الفراولة و القرع الصيفي و البطيخ.

لا تستجيب الثمار التي ليس بها ذروة تنفس **non-climacteric** لمحاولات الإضاج بالإيثيلين. إن ثمار الفراولة الحمراء جزئيا على سبيل المثال – لا يمكنها أن تستمر في التلون بالإحمرار أو زيادة سكرها بعد الحصاد و إذا عرضت للإيثيلين ستتهار أسرع. إن ثمار البطيخ تكتسب معظم حلاوتها خلال الأسبوع السابق لإكتمال نموها مما يجعل الحصاد قبل ذلك غير مرغوب.

أحيانا قد يؤدي إنضاج الثمار على مستوى لجملة أو التجزئة إلى تحسين قيمتها. و تستخدم عادة غرف الإنضاج مع محاصيل مثل الطماطم - ثمار الموالح (لتحسين مظهرها) - و الموز. إن إستخدام مخاليط إيثيلين مخففة أفضل من إستخدام الإيثيلين النقي القابل للإنفجار و الإشتعال عند تركيز 3% أو أعلى.

بالنسبة للطماطم يستخدم الإيثيلين (technical grade) فيضاف إلى غرفة الإنضاج بتركيز 100 جزء من المليون لمدة 48 ساعة. و غالبا ما تحتاج إلى حوالي 0.25 قدم مكعب لكل ساعة من حجم غرفة الإنضاج. و يمكن إستخدام مروحة صغيرة لضمان تجانس دخول و توزيع الإيثيلين إلى و خلال غرفة الإنضاج. و يتزايد في الأونة الأخيرة إستخدام دفع الهواء forced-air في غرف الإنضاج لضمان تجانس درجة الحرارة و توزيع غاز الإيثيلين خلال غرفة الإنضاج.

نظام الامداد المستمر بالغاز: Continuous flow gassing:



Source: Kasmire, R.F. 1981. Continuous flow ethylene gassing of tomatoes. California Tomatorama. Fresh Market Tomato Advisory Board Information Bulletin No. 29.

لمزيد من المعلومات عن مولدات الإيثيلين إرجع إلى هذا الموقع على شبكة الإنترنت.
www.qasupplies.com أو www.ripening.com

ويمكن إنتاج الإيثيلين بإمرار الإيثانول على مسطح من الألومينا المنشطة *activated alumina* وهذه الطريقة أكثر أمانا من إستخدام الإيثيلين النقي.

إن مولدات الإيثيلين مثل الإيثفون (ethephon) 2- chloroethyl phosphonic acid. يمكن إستخدامها الطماطم الموجهة للتصنيع. إذا أستخدم الإيثفون رشا على النبات فإن كمية الإيثيلين الناتجة ستزيد كلما زاد رقم الحموضة و/أو الرطوبة النسبية.

Source: Kays, S.J. and Beaudry, R.M. 1987. Techniques for inducing ethylene effects. Acta Horticulturae 201:77-115.

إن الإيثفون مصرح به لعمليات إنضاج أو إزالة اللون الأخضر كما هو موضح في الجدول التالي:
 الإستخدامات المصرح بها لإستخدام الإيثفون 2- chloroethyl phosphonic acid و للزراعة في الولايات المتحدة.

Approved uses for ethephon (2-chloroethane phosphonic acid) in US agriculture.

الاسم محاصيل المصرح بها في الولايات- إذا لم يذكر اسم الولاية فهو مباح في كل الولايات	الاستخدام
الموز – الطماطم فلوريدا Bananas, tomatoes (FL)	انضاج الموز بعد الحصاد Postharvest fruit ripening
الفلفل الاخضر – الطماطم Peppers, tomatoes	معاملة انضاج قبل الحصاد Pre-harvest fruit ripening
التفاح - الزيتون Apples, carob, crabapples, olive	ازالة الثمار Fruit removal
التفاح – القطن - الورد Apples, buckhorn, cotton, roses	اسقاط الأوراق Defoliation
التفاح - الكانتلوب - التانجراتين - blackberries (WA, OR)- Apples cherries (CA, AZ, TX) - cantaloupes tangerines	سهولة فصل الثمار Fruit loosening
التفاح - العنب - فلفل أخضر - اناناس cranberries (MA, NJ, WI)- Apples - filberts (OR) - البندق (CA) - التين - العنب - فلفل أخضر - اناناس tomatoes - طماطم - pineapple	وضع اكتمال النمو وتحسين اللون Maturity or color development
التنجايرين Tangerines	ازالة اللون الاخضر (قبل الحصاد) De-greening (preharvest)
الليمون Lemons	ازالة اللون الاخضر (بعد الحصاد) De-greening (postharvest)
عين الجمل Walnuts	تشقق أغلفة الثمار Dehiscence
الدخان Tobacco	معالجة الاوراق Leaf curing
الاناناس Pineapple and other bromeliads	الدفع للازهار Flower induction
الخيار – الكوسه Cucumber, squash	التميز الجنسي Sex expression
التفاح Apple	تطور البرعم الزهري Flower bud development
الشعير - الدافونيل – القمح Barley, daffodils, hyacinth, wheat	التحكم في طول النبات Plant height control
الازاليا - الجرانيم Azaleas - geraniums	تشجيع الافرع الجانبية Stimulate lateral branching

Source: Reid, M.S. 2002. Ethylene in Postharvest Technology pp.149-162. In: Kader, A.A. (ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops. Univ. of California, Div. of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

الجدول التالي يوضح لدرجات الحرارة في التخزين و الإيضاح لبعض المحاصيل الممكن إنضاجها:

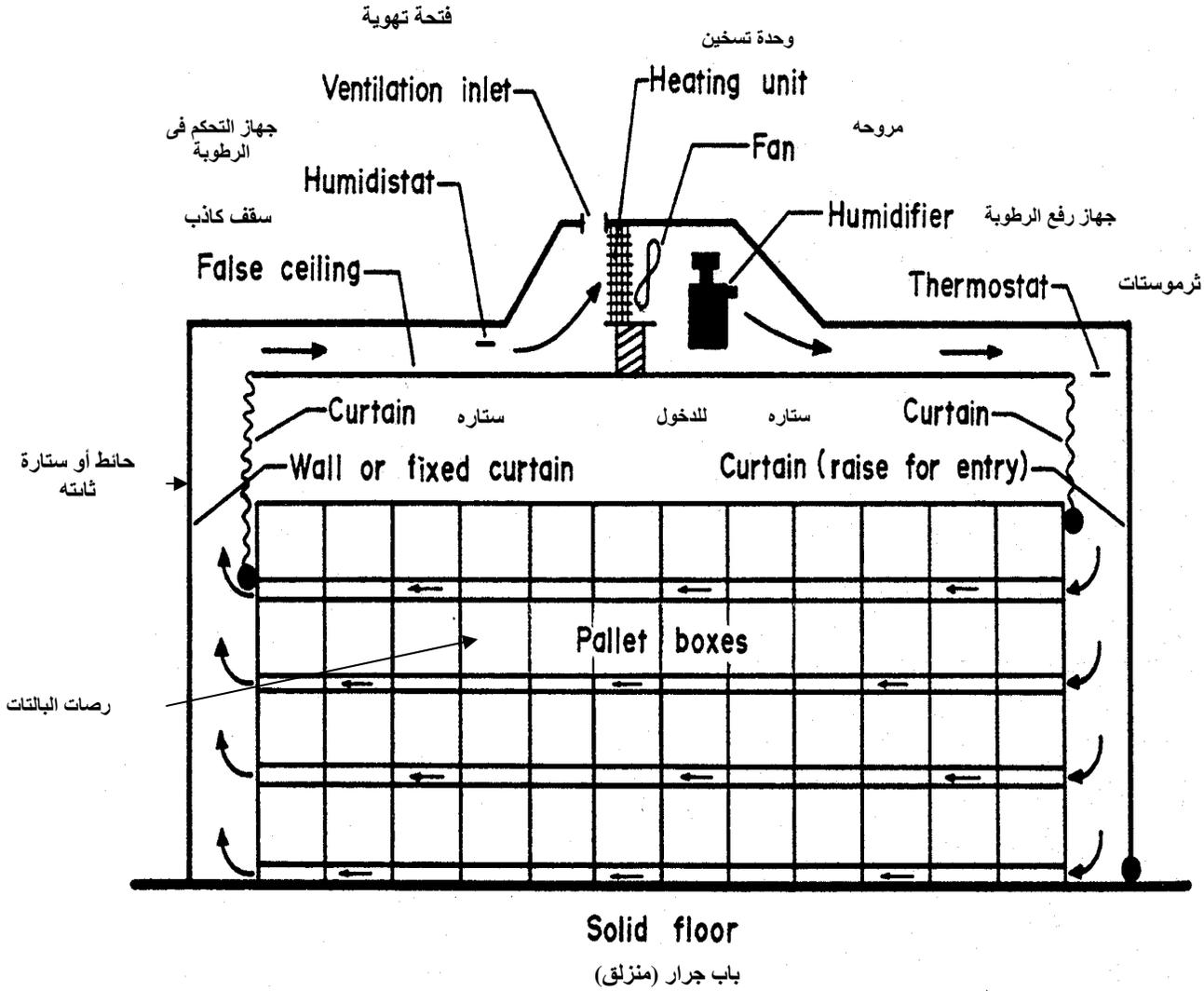
The following table shows typical produce storage and ripening temperatures for some of the commodities that can be ripened.

الحرارة النوعية Btu/lb-F	درجة حرارة التخزين °F (°C)	درجة حرارة الانضاج °F (°C)	مدة التعرض للاثلين (ساعة)	تركيز الاثلين (ppm)	معدل التنفس (mg C02/ kg-hr) ¹	المحصول
0.81	55-40 (13 – 4.4)	65-59 (18 – 15)	48 - 12	100 - 10	157 - 62	افوكادو avocado
0.81	58 - 56 (14 – 13)	65 - 59 (18 -15)	24	150 -100	110 - 25	موز banana
0.94	50 - 45 (10 – 7)	77 - 68 (25 – 20)	24 - 18	150 - 100	27 - 20	شهد العسل honey dew melon
0.86	33 - 32 (صفر-0.5)	68 - 32 (صفر – 20)	24 - 12	100 - 10	22 - 16	كيوى kiwifruit
0.85	58 - 56 (14 -13)	72 - 68 (22 – 20)	24 – 12	150 – 100	200 - 40	مانجو mango
0.9	48 - 41 (9 – 5)	72 - 68 (22 – 20)	72 - 24	10 - 1	34 - 22	برتقال ازالة لون أخضر orange degreening
0.9	32 - 31 - 0.5-) (صفر)	77 - 55 (25 – 13)	72 - 12	100 - 10	81 - 12	ذوات النواه الحجريه stone fruit
0.95	55 - 50 (13 – 10)	77 - 68 (25 – 20)	48 - 24	150 - 100	44 - 24	طماطم tomato

أضرب في 220 لتحصل على حرارة التنفس (وحدة بريطانية/طن /24 ساعة)

Source: Thompson, J.F. 1994. Ripening facilities. Perishables Handling Newsletter, Nov. 1994. Special Issue No. 80: 5-8.

النموذج أدناه عبارة عن غرفة إزالة اللون الأخضر مخصصة للمواالح المعبأة. إن سقف الغرفة مرتفع نسبياً بما يسمح بالرص بارتفاع أربعة طبقات و يضاف سقف كاذب لتوفير حركة جيدة للهواء خلال الغرفة. و لمزيد من المعلومات عن تصميم الغرفة و إدارة الحرارة و الرطوبة النسبية و حركة الهواء أرجع إلى المقالة بعنوان وسائل الإنضاح Ripening facilities (Thompson 1994) في الجزء الخاص بالمراجع في هذه النشرة.

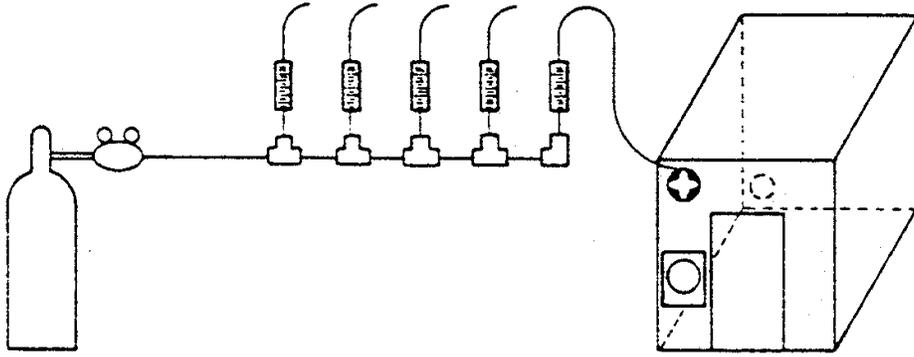


Source: USDA. No date. Modernizing Handling Systems for Florida Citrus from Picking to Packing Line. Agricultural Research Service, Marketing Research Report No. 914.

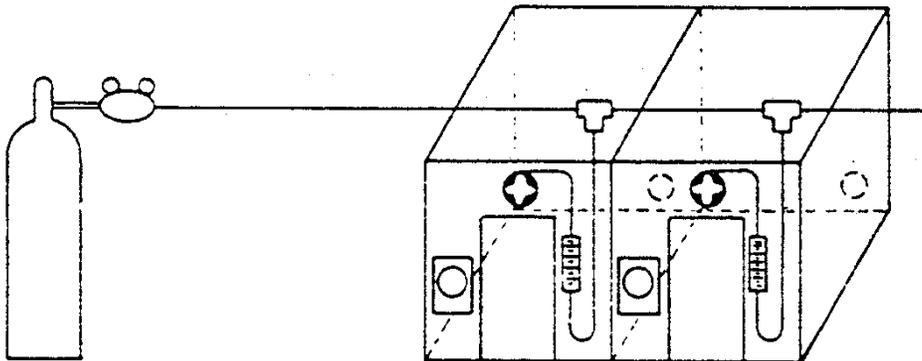
إن وجود أكثر من غرفة صغيرة أفضل من توافر حجرة واحدة كبيرة بالنسبة لعمليات الإيضاح تحت ظروف لإمكانات المحدودة. حيث تختلف كمية المحصول المتأولة من وقت لآخر في نقطة الوصول. وفي هذه الحالة يمكن تصميم النظام على أساس إمكانية استخدام غرفة واحدة أو أكثر في نفس الوقت.

يمكن وضع أجهزة قياس حجم الغاز المضاف في مكان واحد لتسهيل المتابعة أو يتم وضعها خارج الخط. إن وضع هذه الأجهزة في مكان واحد تحتاج إلى المزيد من الوصلات و المواسير الموصلة عما إذا تم وضع كل جهاز قياس في غرفة ولمزيد من المعلومات عن كيفية تصميم هذا النظام يرجع إلى Sherman and Gull (1981).

عدادات قياس كمية الغاز موجودة في مكان واحد Flowmeters in one location

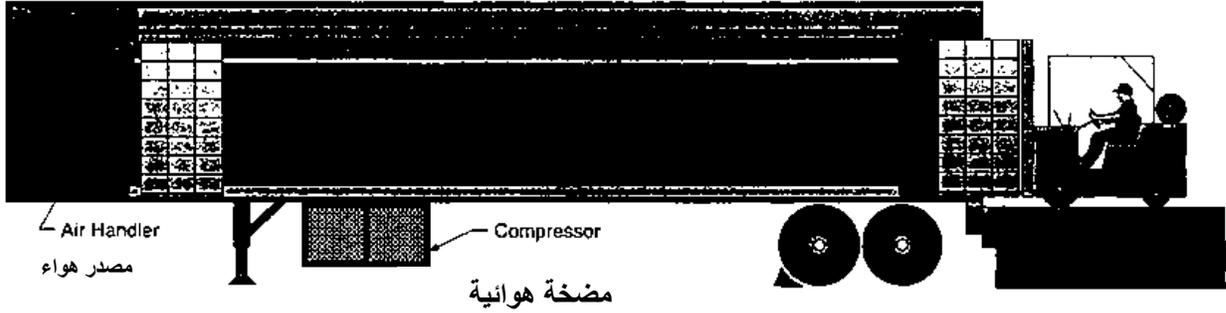


توجد عدادات قياس الغاز في كل غرفة انضاج على حده Flowmeters located in each ripening room



Source: Sherman, M. and Gull, D.D. 1981. A flow through system for introducing ethylene in tomato ripening rooms. University of Florida/IFAS, Vegetable Crops Fact Sheet 30.

و يمكن الآن بالنسبة لتداول الكميات المحدودة إن يتم تأجير وحدات إنضاج متنقلة من شركات عديدة في أمريكا. إن النظام الذاتي والمنتقل المعروض أدناه يسع 20 بالته وطاقة عالية لتمرير الهواء وهو بسيط في تشغيله. و كل ما هو مطلوب هو توفير رصيف تحميل و مصدر كهرباء 220 فولت.

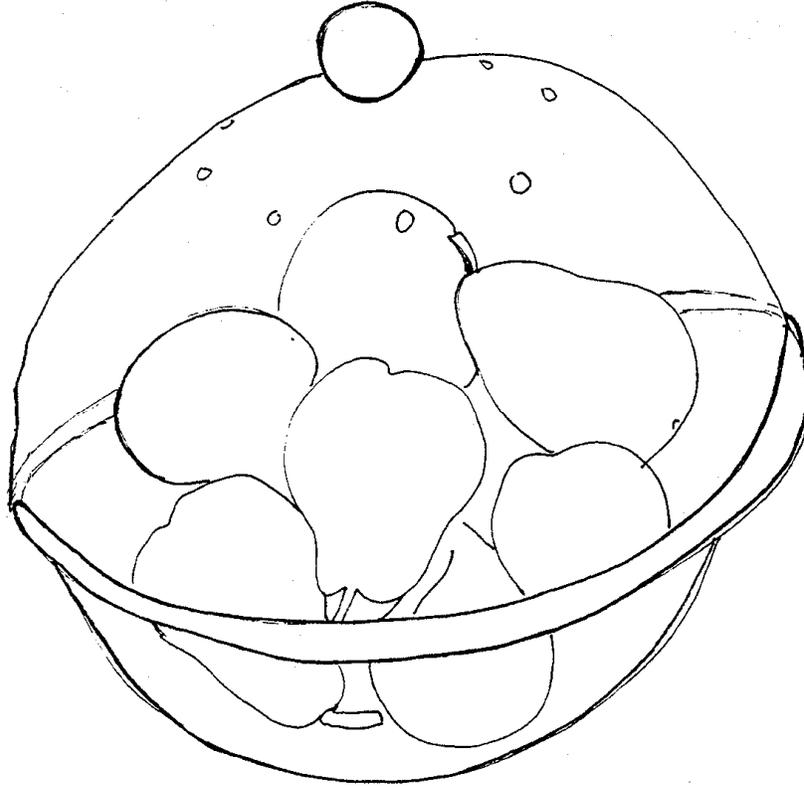


Source: Modular Ripening Company, Inc. 1994. Norfolk Virginia

يمكن و على مستوى سوق الجملة أو التجزئة أن تتم عملية الإنضاج باستخدام صناديق كبيرة bins أو كرتونات كبيرة و وضع كمية بسيطة من محصول منتج للإيثيلين مثل الموز الناضج داخل الصندوق مع المحصول المراد إنضاجه. تتم تغطية الصندوق الكبير أو الكرتونة الكبيرة بقطعة من البلاستيك لمدة 24 ساعة ثم يزال هذا الغطاء البلاستيك بعدها.

هناك طريقة بسيطة لإنضاج الثمار في المنزل بكميات صغيرة و يتم ذلك باستخدام طبق الإنضاج ripening bowl و يتم وضع الثمار المراد إنضاجها في هذا الطبق مع تفاح ناضجة أو موز ناضج (أو أي محصول آخر يتوفر و منتج للإيثيلين) و الطبق الموضح أدناه مصنوع من بلاستيك شفاف و به فتحات تهوية حول قمة الطبق (الغطاء) - و باستخدام هذه الطريقة فإن النضج يتم خلال 1-4 أيام.

و يمكن أيضا إجراء الإيضاح على مستوى المنزل باستخدام طريقة أخرى منخفضة التكاليف جدا وفيها يتم وضع الثمار المراد إنضاجها في كيس ورق مع ثمرة ناضجة ثم قفل الكيس قفلا غير محكم (قفل خفيف) و الكشف عنها لتختبر النضج خلال عدة أيام.



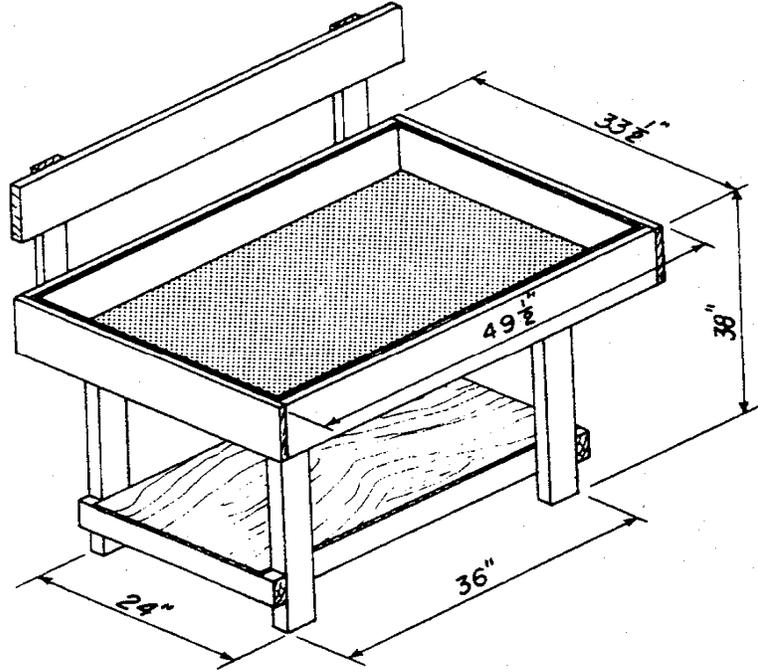
العرض Display

إن طاولة العرض الخشبية المعروضة أدناه مصممة لعرض المحاصيل الصليبية أو محاصيل الخضرة الورقية التي تتحمل التبريد باستخدام الثلج و يمكن إستخدامها للعرض في وضع أفقي أو مائل قليلا. للمزيد المعلومات عن تفاصيل التصميم أتصل بالخدمات الإرشادية في جامعة كورنيل:

Cornell University Extension Service 304, Riley-Robb Hall, Ithaca, New York, 14853.

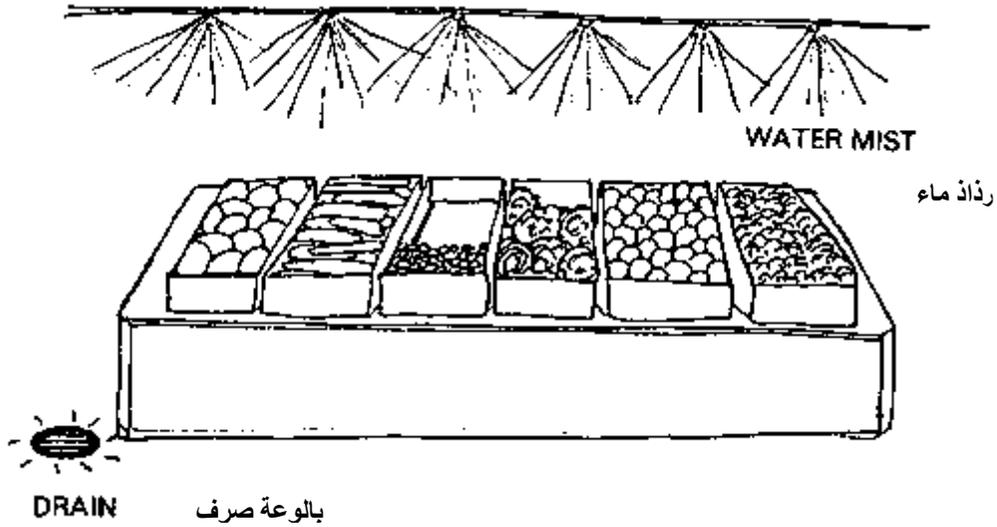
المطلوب 4-5 رطل من الثلج المجروش لكل قدم مربع من مسطح العرض للتبريد في اليوم مع ضرورة توفير مكان لإستقبال الماء الناتج عن إنصهار الثلج. و لتقليل الإحتياجات من الثلج لأبد من العزل الجيد لهذه الطاولة و وضعها بعيدا عن الشمس المباشرة.

يفضل في عرض الحاصلات البستانية إستخدام طبقة واحدة أو طبقتين و ذلك لتحمل المحصول من الأضرار الميكانيكية الناتجة عن ضغط الطبقات على بعضها و من زيادة التداول من جهة المستهلكين.



Source: Bartsch, J.A. et al. No date. Construction and management of an iced produce display. Cornell University, Agricultural Engineering Extension Bull. 438.

يمكن المحافظة على الرطوبة النسبية عالية أثناء عرض المحصول عن طريق إضافة الرذاذ على المحاصيل الورقية و المحاصيل التي تتحمل البلل و يتم ذلك بإستخدام ماء بارد و نظيف. و يمكن عمل وسيلة رش سهلة بإستخدام ماسورة مثقبة ثقباً صغيرة جداً و توصيلها بخراطوم ماء و إذا تم إستخدام هذا العرض خارج المبنى لابد من توفير التظليل.



إن مناطق العرض و التخزين لابد من تنظيفها و تطهيرها على فترات منتظمة. إن ترك نفايا التهذيب والفضلات و المحاصيل التي بها كدمات موجودة في مكان العرض يسئ إلى المظهر العام كما يمكن إن تكون مصدراً للعدوى و الروائح و الإيثيلين.

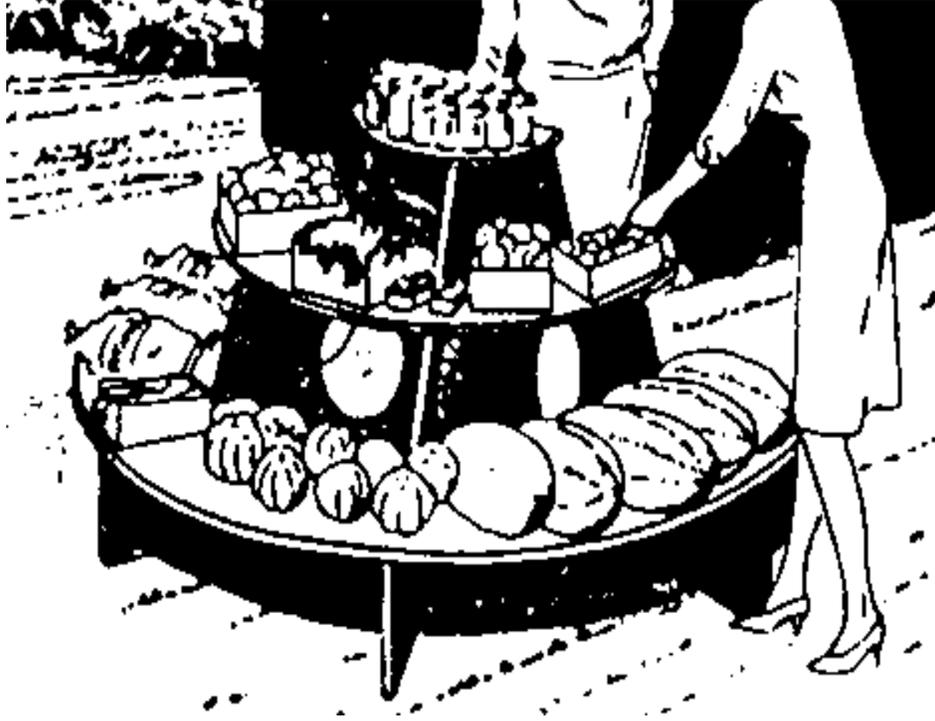
قائمة بالمحاصيل التي تستفيد من الرذاذ أثناء عرضها للبيع.

Produce that benefit from misting while being displayed:

Mustard greens	مسترده خضراء	Artichoke	خرشوف
Onions (green)	بصل أخضر	Beans (snap)	فاصوليا خضراء
Parsley	بقونس	Beets	بنجر
Parsnips		Broccoli	بروكلى
Peas	البسلة	Brussels sprouts	كرنب بروكسل
Peppers	فلفل أخضر	Cabbage	كرنب
Radishes	الفجل	Carrots	جزر
Rhubarb		Cauliflower	قرنبيط
Shallots (green)		Celery	كرفس
Sprouts	المنبتات	Collards	
Summer squash	كوسه صيفى	Corn	ذرة
Swiss chard		Eggplant	بانجان
Turnips	لفت	Endive	هندباء
Watercress	جرجير	Kale	
		Lettuce	خس

هناك طاولة عرض بسيطة عبارة عن نصف دائرة يمكن أن تصنع من لوح أبلاج 4 × 8 قدم. ويمكن الحصول على تصميمات هذه الطاولة و غيرها من وسائل العرض اللازمة للتسويق بالإتصال

Cornell University Extension, 304 Riley-Robb Hall, Ithaca, New.
York 14853.



Source: Agricultural and Biological Engineering. No date. Description and Price List of Plans for Storages and Market Stands for Fruit and Vegetables. Cornell University Extension Bulletin 851-S.

الباب العاشر : تصنيع المحاصيل البستانية

Processing of horticultural crops

إذا كانت الظروف لا تسمح بالتسويق الفوري أو التخزين للمحاصيل الطازجة فالكثير من هذه المحاصيل يمكن تصنيعها باستخدام تكنولوجيات بسيطة. وهناك العديد من الطرق التصنيعية يمكن ان تستخدم في ظل الامكانيات المحدودة ومنها التجفيف والتخمير والتعليب والتجميد والحفظ وعمليات العصر. ان ثمار الخضر وأزهار القطف يمكن تجفيفها وتخزينها بهدف استخدامها وبيعها في المستقبل. ان عملية التخمير عملية شائعة في العالم كطريقة لحفظ الغذاء. ولقد تم صف اكثر من 3500 غذاء ناتج عن التخمير وفقا لما أورده (Campbell-Platt 1987) ويمكن تعليب أو تجميد الخضر والفاكهة وعاد يتم حفظ ثمار الفاكهة في محاليل سكرية أو يتم عصرها .

ويجب اجراء التعبئة والتخزين بطريقة جيدة للمحاصيل المصنعة حتى يتحقق الهدف من عملية التصنيع في اطالة فترة تسويقها لفترة تصل الى سنة. لابد من تخزين المحاصيل المجففة في أوعية محكمة النفاذية للهواء (عبوات زجاج أو بلاستيكية أو اكياس مغلقة من البلاستيك) كما يراعى ان تكون الاغذية المعلبة أو المعبأة في زجاجات قد تمت معاملتها الحرارية مستخدمين عبوات ذات جودة عالية توفر غلقا محكما. ويمكن تخزين المنتجات المعلبة أو المعبأة في زجاجات وبنجاح في اماكن باردة ومظلمة.

ان تداول ونقل وتسويق المحاصيل المصنعة بعد الحصاد يمكن ان يكون أبسط وأقل تكلفة عن المحاصيل الطازجة حيث ان التبريد في هذه الحالة ليس ضروريا. ان المحاصيل المجففة تشغل فراغا أقل من نظيرتها الطازجة ولذلك فهي تقلل تكاليف النقل والتخزين.

الوزن الجاف الناتج Yields this much dried product	وزن المحصول الطازج 25 رطل 25 pounds of
4 رطل	Fruits فاكهة
3 رطل	Carrots or beets جزر وبنجر
1.5 رطل	كرفس، كرنب أو طماطم Celery, cabbage or tomatoes
2.5 رطل	Onions or zucchini بصل أو كوسة

Source: Bills, J. and Bills, S. 1974. Home Food Dehydrating. Bountiful, Utah: Horizon Publishers

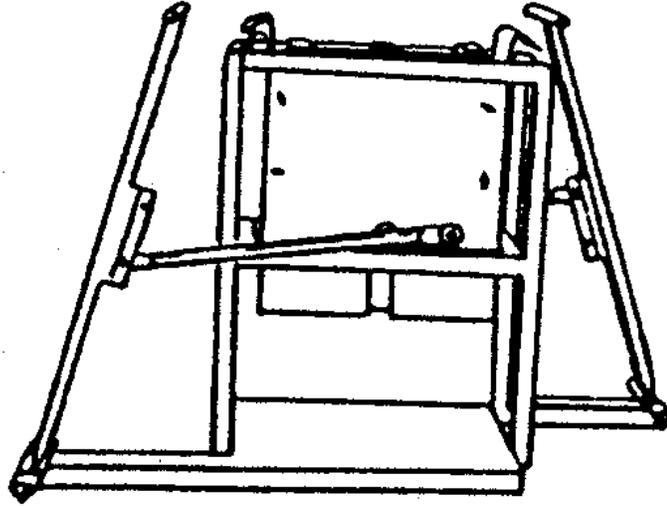
لقد تم اصدار دليل عن الاجهزة المناسبة لعمليات التصنيع وذلك بالتعاون ما بين CTA و Intermediate Technology Publications وعنوان الدليل هو (Small-Scale Food Processing (1992) والذي راجعه Fellows and Hampton ونحن نشجع استخدام هذا الدليل للوصول الى مزيد من المعلومات عن العمليات الواردة في نشرتنا هذه أو الوصول الى معده معينه أو مصدر تصنيع محلي . استعن بالعنوان التالي

* Intermediate Technology Publications, 9 King Street, London WC2E 8HW, UK

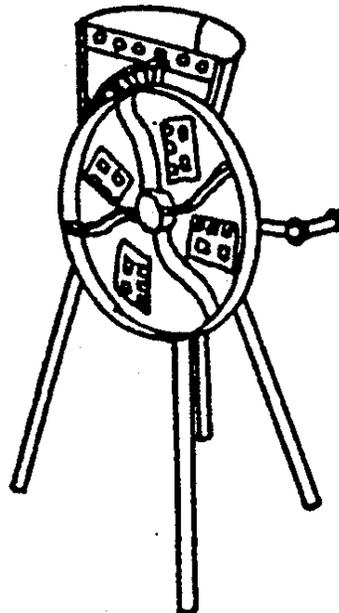
معدات التصنيع Processing equipment

هناك كتالوج متاح ومتوفر وصادر عن Intermediate Technology Publications ويشمل المجففات وعبوات التخزين والمنظفات والمطاحن اليدوية والمطاحن الكهربائية ومعدات ازالة قلب الثمرة decorticators ومعدات التصنيع الزيتي ، عصارات الثمار ، قاطعات المحاصيل الجذرية أو بشرها

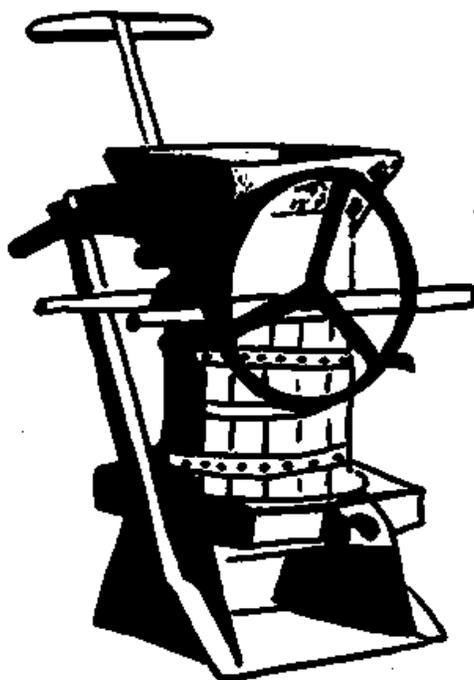
– جهاز تقطيع وبشر الكسافا يستخدمه شخصان **Two-man cassava grater:**



جهاز تقطيع باربعة أسلحة لتقطيع المحاصيل الجذرية **Four-bladed root chopper:**



Hand-operated fruit press: عصارة يدوية للثمار



Cherry pitter: جهاز نزع بذرة الكريز



Source: Intermediate Technology Publications, 1987. Post-harvest Crop Processing: Some tools for agriculture. Intermediate Technology Publications. London, England. 29 pp.

التجهيز للتصنيع Preparation for processing

تحتاج بعض المحاصيل الى عملية سلق blanching قبل التجميد أو التجفيف. ان عملية السلق باستخدام الماء المغلى أو البخار توقف التفاعلات الانزيمية فى المحصول مما يساعد على الاحتفاظ باللون والنكهة بعد التصنيع. ويراعى ضرورة شطف المحصول (الذى تم سلقه) بالماء البارد أو غمره فى حمام ماء وتلج لوقف عملية الطهى الناتجة عن السلق وخفض درجة الحرارة بسرعة.

والجدول التالى يوضح فترات السلق لمجموعة من المحاصيل (استخدم جالون ماء لكل رطل (8 لتر لكل كيلوجرام من المحصول. ويراعى اضافة دقيقة زيادة لكل 2000 قدم ارتفاع عن سطح الارض اذا كنت تقيم فى منطقة على ارتفاع أكثر من 4000 قدم.

المحصول Commodity	الزمن اللازم للسلق (دقيقة) Blanching time in boiling water (minutes)
بروكلى Broccoli	3
فاصوليا خضراء Green Beans	3
كرنب Cabbage (wedges)	5
جزر Carrots	5
قرنبيط Cauliflower	3 (اضف 4 ملاعق ملح)
كولورادو Collard greens	3
ذرة سكرية Corn (sweet)	7
باذنجان Eggplant -	4 (اضف 2/1 كوب عصير ليمون)
خضروات ورقية Leafy greens	2
عيش الغراب Mushrooms	3-5
بسلة Peas	2
بطاطس (جديده) Potatoes (new)	4-10
قرع عسلى Pumpkin	2-3 حتى تلين
البطاطا Sweet potatoes	15-20 حتى تلين
كوسة صيفى Zucchini/summer squash	3

Sources:

Chioffi, N. and Mead, S. 1991. Keeping the Harvest. Pownal, Vermont: Storey Publishing.
McClure, S. 1992. The Harvest Gardener. Pownal, Vermont: Storey Publishing.

ان ثمار التفاح والكمثرى والخوخ والمشمش قد تعامل بالكبريت أثناء تجفيفها . ان عملية الكبرته (حرق ملعقة من مسحوق الكبريت لكل رطل (أو 12 جم / كجم من الثمار) أو عن طريق Sulphiting بغمر الثمار (في محلول 1% من potassium metabisulfite لمدة دقيقة واحدة)يساعد على منع تكوين لون داكن أو فقد في النكهة أو فقد فيتامين ج .

ان الكبريت قد يكون مصدرا لتفاعلات الحساسية لبعض الناس ولذلك يجب ان تكون عبوات المحاصيل المعاملة بالكبريت عليها بطاقة واضحة تفيد بذلك ويمكن استخدام فيتامين ج كمعاملة قبل التصنيع (كمعاملة بديلة) لمنع التلويين البنى خلال عملية التجفيف. استخدم 30 مل مسحوق فيتامين ج في لتر واحد من الماء الدافئ قليلا (أو ملعقتين في 4/1 جالون quart) . تعمل شرائح الثمار مباشرة في المحلول ثم تزال بملعقة على شكل مصفاه . تصفى جيدا مع ازالة المحلول العالق بها بالملاسة بمنشفة.

للحصول على أفضل النتائج في تجفيف المحاصيل يجب تقطيع الثمار الى شرائح أو ارباع كما تقطع الخضر الى شرائح رقيقة أو مكعبات . ويستغرق التجفيف الشمسى في الثمار من 2 – 3 أيام أو أطول بينما تجف الخضر المقطعة على شكل شرائح خلال يوم أو اثنين.

الزمن اللازم للكبرته لبعض الثمار: Sulfuring times for selected fruits:

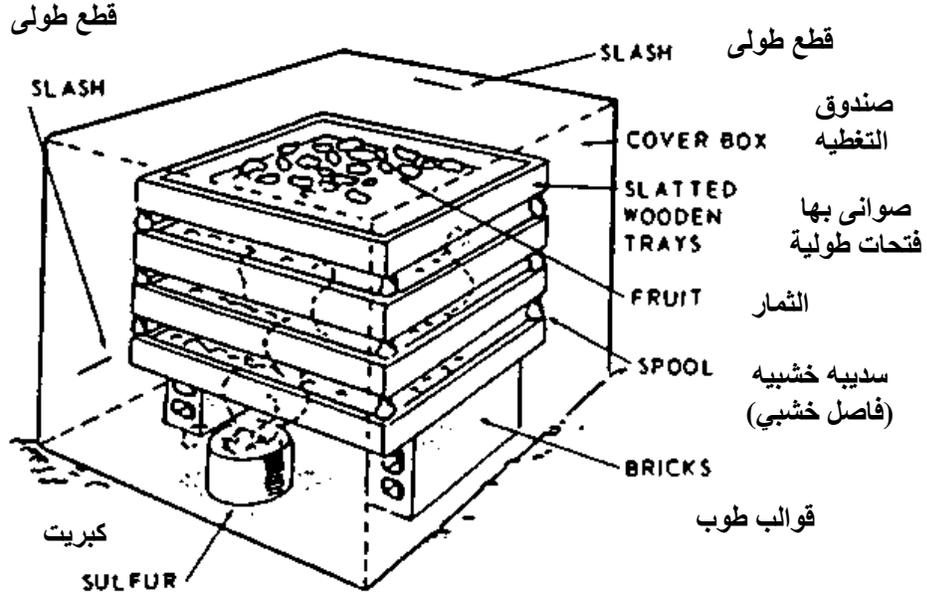
المحصول Commodity	زمن الكبرته في ارباع الثمار Sulfuring Time for Quartered Fruits	زمن الكبرته في انصاف الثمار Sulfuring Time for Halved Fruits
تفاح Apples	45 دقيقة	
مشمش Apricots	2 ساعة	3 ساعة
كريز Cherries	20 دقيقة	30 دقيقة
نكتارين Nectarines	2 ساعة	3 ساعة
خوخ Peaches	2 ساعة	2 – 3 ساعة
كمثرى Pears	2 ساعة	4 – 5 ساعة

Sources:

Miller, M. et al. 1981. Drying Foods at Home. University of California, Division of Agricultural Science, Leaflet 2785.

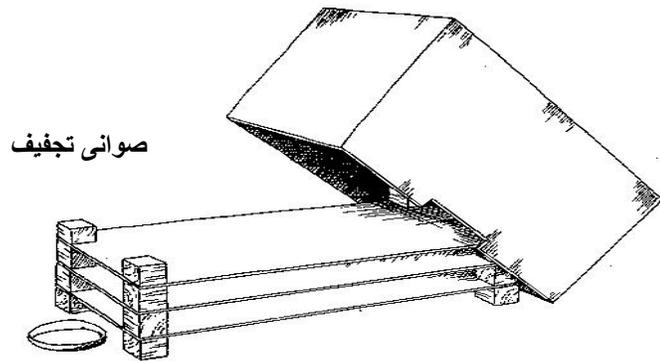
Hobson, P. 1994. Making and using dried foods. Pownal, Vermont: Storey Publishing.

يمكن عمل صندوق منخفض التكاليف يستخدم في اجراء عملية الكبريتة وهو عبارة عن صندوق كبير من الكرتون تعمل به عدة فتحات مستطيلة ضيقة لتوفير التهوية الجيدة. ويتم رص صواني التجفيف باستخدام بلوكات من الطوب بالإضافة الى سدابات من الخشب كفاصل . ويجب عمل الصواني كاملة من الخشب حيث ان ابخرة الكبريت تؤدي الى تآكل المعادن. ويجب وضع كل هذا الجهاز خارج الغرفة وقد يوضع على أرض عادية. يتم استخدام ملعقة من مسحوق الكبريت لكل رطل من الثمار (35 مل /كجم) . ضع الكبريت في وعاء بعيدا تماما عن جوانب الصندوق حيث ان هذا الوعاء سوف ترتفع درجة حرارته ويصبح ساخنا جدا. يتم احكام غلق الحواف القاعدية للصندوق باستخدام التربة.



Source: Miller, M. et al. 1981. Drying Foods at Home. University of California, Division of Agricultural Science, Leaflet 2785.

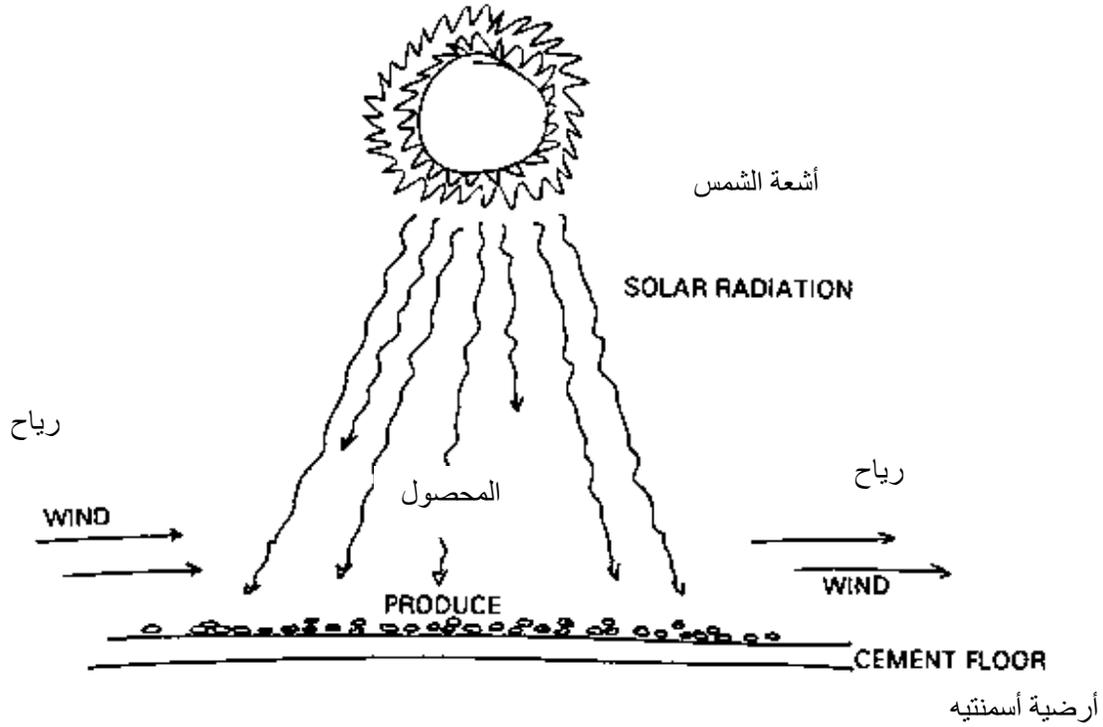
Wooden box: صندوق خشبي



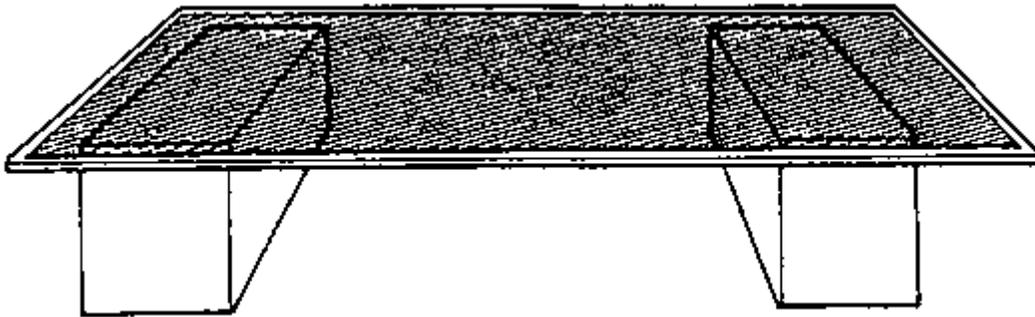
Source: Intermediate Technology Publications, 1987. Post-harvest Crop Processing: Some tools for agriculture. Intermediate Technology Publications. London, England.

التجفيف الشمسي Solar drying

يمكن تجفيف المحاصيل البستانية بالاستخدام المباشر أو غير المباشر لأشعة الشمس وأبسط طريقة للتجفيف الشمسي تتم بوضع المحصول مباشرة على سطح اسود مستوى بما يسمح للشمس والرياح بتجفيف هذا المحصول . ويستخدم هذا النظام بكفاءة مع محاصيل النقل.



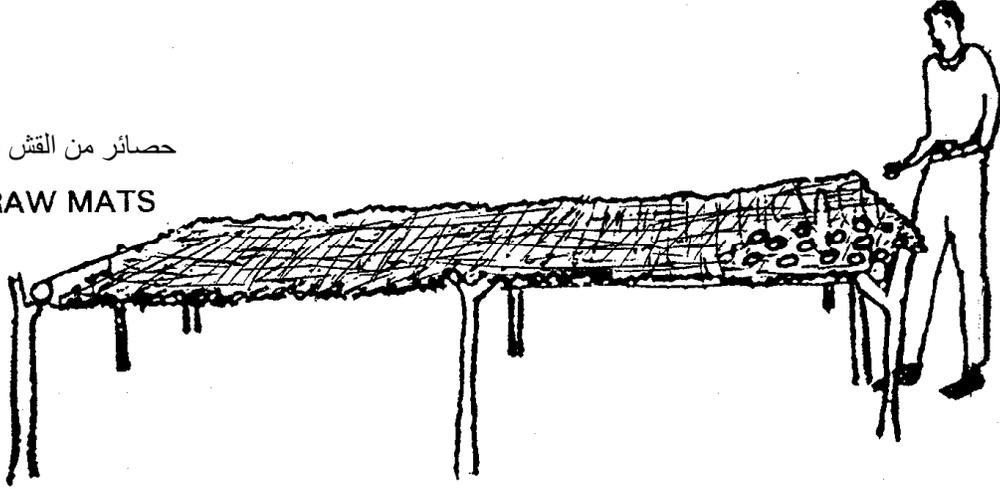
يمكن عمل مجففات بسيطة مباشرة باستخدام صواني معمولة من شبك معدني محملة على بلوكات حجرية أو خشبية لتسمح بمرور الهواء تحت المحصول. وتستخدم طبقة من القماش الشاش توضع فوق المحصول لحمايته من الحشرات والطيور أثناء تجفيفه. أفحص المحصول يوميا مع مراعاة نقله الى مكان مغلق أو تحت سقف اذا توقعنا حدوث أمطار.



ومن الطرق السهلة للتجفيف الشمسي ان يتم عمل اطار مرتفع من الخشب مع تغطية هذا الاطار بنسيج شبكي . وفي الشكل الموضح ادناه توجد شرائح من الطماطم الطازجة اثناء عملية التجفيف بالشمس المباشرة مع استخدام حصائر من القش. ويتم مرور الهواء فوق وتحت المحصول مما يزيد من سرعة التجفيف مع خفض الفاقد الناتج عن الارتفاع الزائد للحرارة .

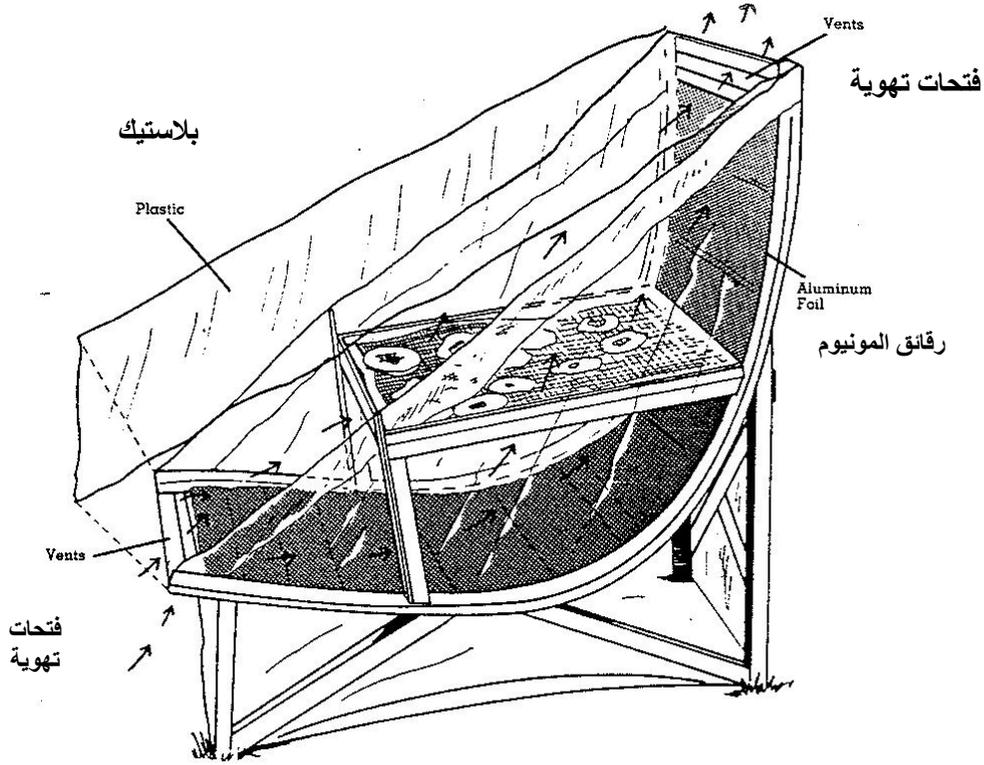
حصائر من القش النباتي

STRAW MATS



Source: Kitinoja, L. 1992. Consultancy for Africare/ USAID on food processing in the Ouadhai, Chad, Central Africa. Extension Systems International, 73 Antelope Street, Woodland, California 95695.

يمكن استخدام رقائق الالمونيوم لتعكس اشعة الشمس فى اتجاه صوانى التجفيف والنموذج الموضح ادناه يستخدم رقائق من البلاستيك لاصطياد وتجميع جزء من الحرارة واسراع وقت التجفيف.



Source: Intermediate Technology Publications, 1987. Post-harvest Crop Processing: Some tools for agriculture. Intermediate Technology Publications. London, England. 29 pp.

ويجب ان تكون كل الصواني أو الشبكات أو الحصائر المستخدمة في تجفيف المحصول نظيفة. الصواني المصنوعة من الاستنلس ستيل أو البلاستيك أو النيلون أسهل كثيرا في التنظيف عن الصواني المصنوعة من الخشب. وقد ينتج عن كل مرة تداول وجود جزء من عصير الثمار على أسطح صواني التجفيف ويؤدي ذلك الى تراكم الاتربة ونمو الاعفان التي يمكن ان تلوث وتؤثر على مظهر هذه المحاصيل المجففة. ان استخدام منظف قوى مع دعك أسطح الصواني والشبك والحصر يساعد على نظافتها ويجب تركها بعد الغسيل في الشمس المباشرة لتمام جفافها قبل استخدامها مرة اخرى في تجفيف المحصول التالي.

ومن احسن الطرق المستخدمة للتخلص من الاتربة الناتجة عن الطرق والارضيات الترابية هو استخدام كلوريد الكالسيوم الذي يقوم عند رشه على الارض بامتصاص الرطوبة من الجو ويجعل التربة رطبة فيقلل من الغبار الناتج عنها . ويضاف كلوريد الكالسيوم الى سطح التربة بمعدل 0.5 رطل / ياردة مربعة من مسطح التربة.

ولتقليل فرص نمو العفن على صواني وشبك وحصائر التجفيف في وقت عدم استخدامها يتم غسلها وتجفيفها جيدا وتخزينها في مكان جيد التهوية.

Source: Mrak, E.M. and Phaff, H.J. 1949. Sun-drying fruits. California Agricultural Experiment Station Circular 392.

لتحقيق زيادة كفاءة عملية التجفيف لا بد من استخدام نوع معين من الانشاءات لاصطياد وتجميع الطاقة الشمسية وهناك العديد من المجففات الشمسية قد تم تطويرها وهي معروضة فى الجدول التالى .

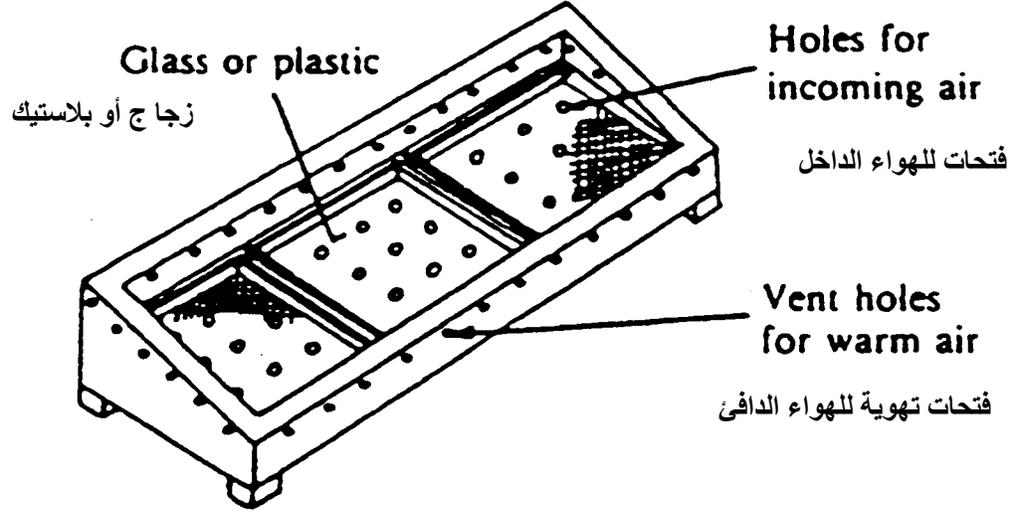
رسم تخطيطى للنموذج Schematic view of typical example	الوصف Description	نوع المجفف Drier type
	غرفة التجفيف مطلية بالجليز ولا توجد وحدة تجميع طاقة شمسية منفصلة	كابينة تجفيف مباشرة
	وحدة تجميع الطاقة الشمسية تستخدم فى هذه الحالة وهي منفصلة عن غرفة التجفيف التي لا يوجد بها سطح شفاف	كابينة تجفيف غير مباشرة
	غرفة التجفيف معاملة جزئيا أو كليا بالجليز وتستخدم وحدة تجميع شمسية منفصلة	نموذج مختلط أو كبائن متجمعة Mixed mode or Hybrid cabinet
	يستخدم هيكل على شكل قيو أو نفق باستخدام طبقة أو طبقتين من البلاستيك ويعتبر هذا النوع وحدة تجفيف مباشر ولكنه يصبح غير مباشر فى حالة استخدام فيلم بلاستيك أسود لعمل الطبقة الداخلية.	النفق Tunnel
	وحدة التجفيف المباشر مماثلة للنموذج اعلاه ولكنه منخفض الارتفاع وقريب الى سطح الارض وعادة يسع طبقة واحدة من المحصول.	النفق المنخفض Low tunnel
	وحدة تجفيف مباشر ذات هيكل ابعاده مستقيمه غير منحنيه.	الخيمة Tent
	أى مجفف ولكنه غير مباشر يستخدم هواء مدفوع والذي يمكنه تجفيف طبقات عديده (عميقه عادة 300 ملم أو أكثر من المحصول)	صندوق كبير Bin

* ترمز الى السطح المبطن

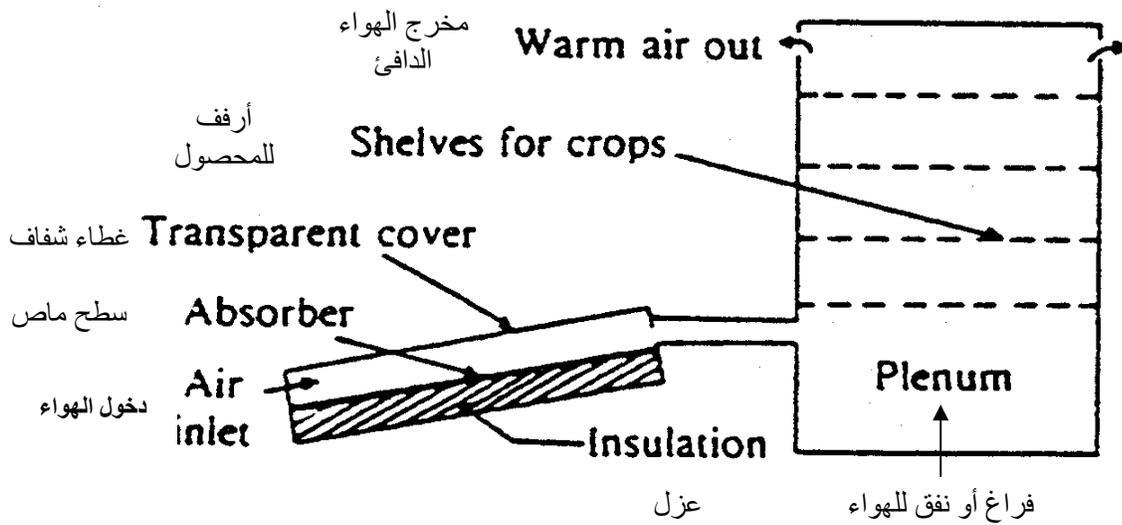
Source: Fuller, R.J. 1993. Solar Drying of Horticultural Produce: Present Practice and Future Prospects. Postharvest News and Information 4(5): 131N-136N.

هناك نماذج من المجففات الشمسية أكثر تعقيدا تحتوى على نوافذ من الزجاج أو البلاستيك الشفاف لتغطية المحصول وتوفير بعض الحماية من الحشرات فى الوقت الذى تحتفظ به بجزء كبير من حرارة الشمس

مجفف شمسي مباشر: Direct solar drier



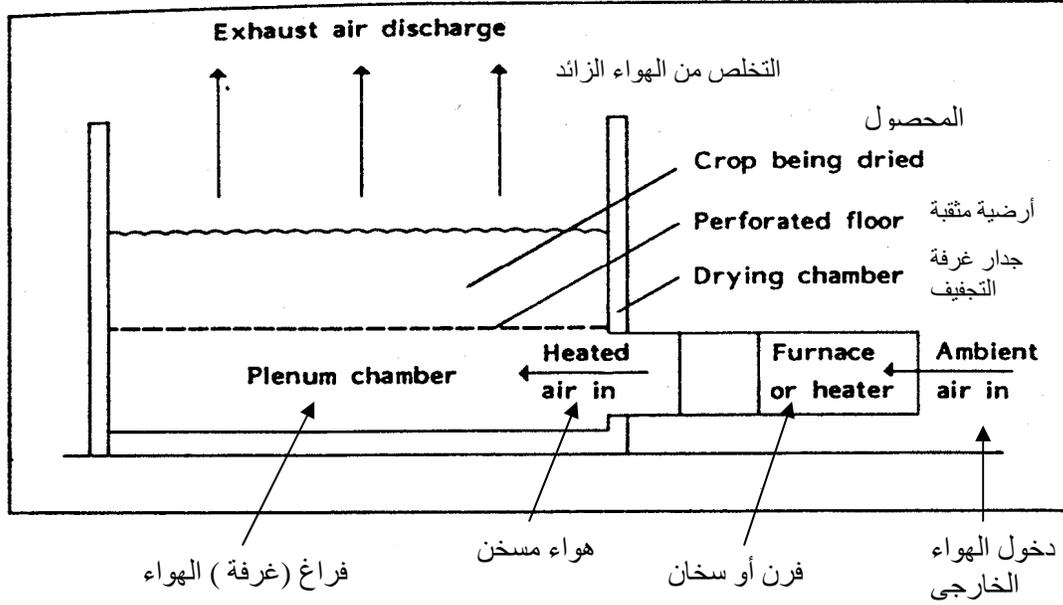
تصمم المجففات غير المباشرة بحيث تسقط أشعة الشمس على وحدة تجميع الطاقة الشمسية (صندوق منخفض الارتفاع مضل) مطلى من الداخل بطلاء اسود وتغطى قمته بالزجاج (مما يؤدي الى تسخين الهواء فيتحرك الى أعلى خلال رصه من 4 - 6 صوانى من المحصول.



Source: Yaciuk, G. 1982. Food Drying: Proceedings of a Workshop held at Edmonton, Alberta, 6-9 July 1981. Ottawa, Ontario: IDRC 104 pp.

المجففات بدفع الهواء Forced-air dehydrators

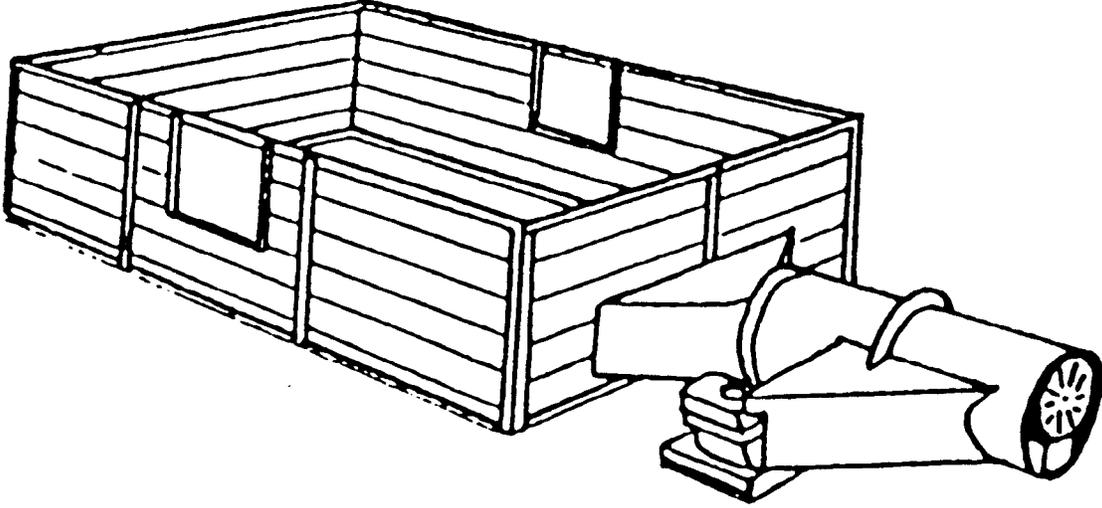
يمكن تجفيف محاصيل النقل صبا (بدون عبوات) باستخدام مجفف يتكون من تيار هوائي مستمر مع مصدر حرارة خارجي. ان الحيز الهوائي الموجود أسفل المحصول يغطي بطبقة من شرائح معدنية مثقبة أو سدايب خشبية بينها مسافات وتوجد مروحة بين فرن التسخين وحيز الهواء تؤدي الى تحريك الهواء خلال المحصول المراد تجفيفه.



Source: FAO. 1985. Prevention of Post-Harvest Food Losses: A Training Manual. Rome: UNFAO. 120 pp.

Oil-burning dehydrators مجففات تعمل باحتراق الزيت

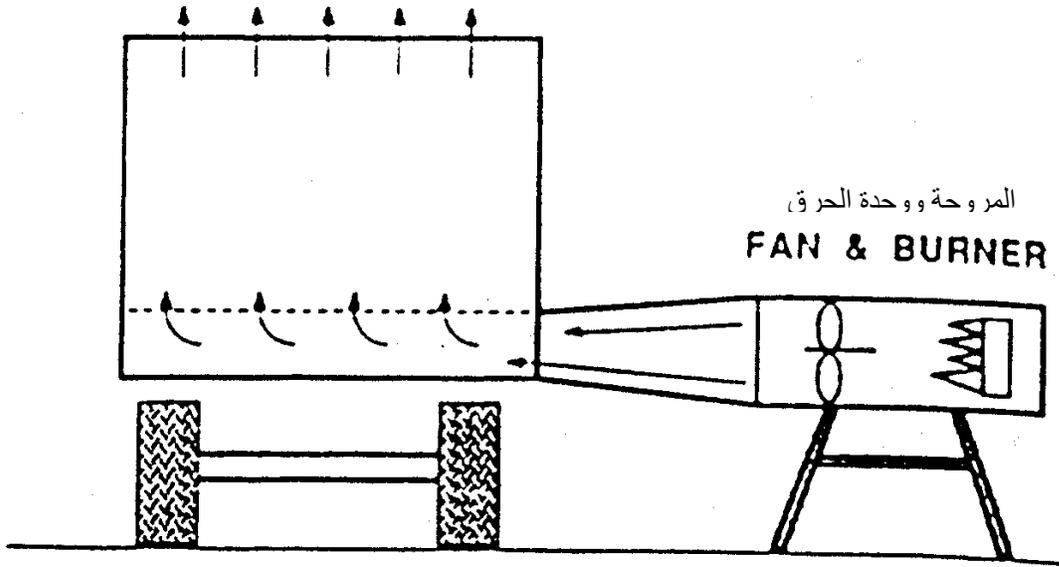
المجفف (يعمل على دفعات) الموضح ادناه مبنى من الخشب ويحتوى على مروحة محورية ويعمل بحرق الكيروسين أو الديزل ويتوفر العديد من أنواع المجففات من مصانع كثيرة حول العالم.



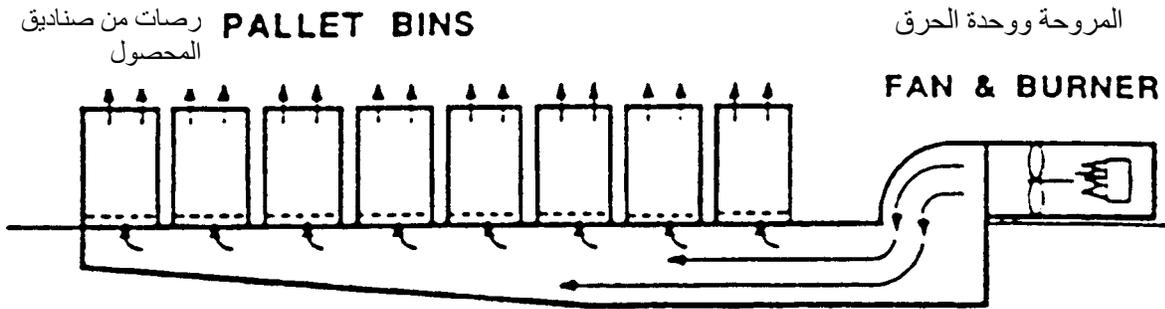
Source: Clarke, B. 1987. Post-Harvest Crop Processing: Some Tools for Agriculture. London, UK: Intermediate Technology Publications.

هناك نموذجان من المجففات يستخدمان بطريقة شائعة في تجفيف الكميات الصغيرة من محاصيل النقل ، النموذج الاول تستخدم فيه عربيه ذات ارضية مثقبة يمكن نقلها الى الحقل وتوصيلها بوحدة مجفف يعمل بالاحتراق . اما النموذج الثاني فيتكون من مجفف ثابت مصمم لنقل الهواء المسخن خلال نفق موجود

العربة المستخدمة كمجفف: Wagon Dehydrator:



مجفف باستخدام نفق تجفيف: Pot-Hole Dehydrator:

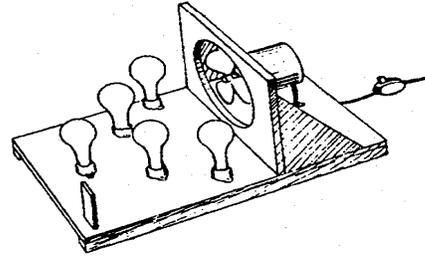
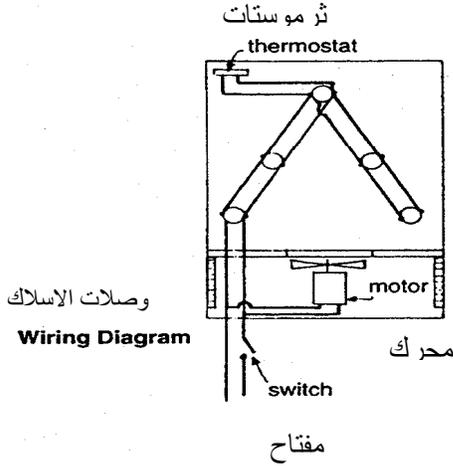
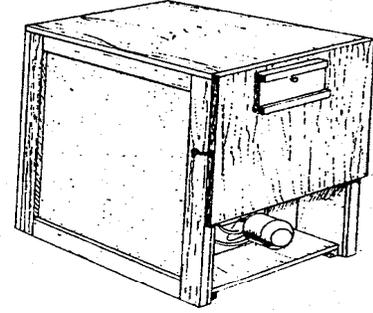
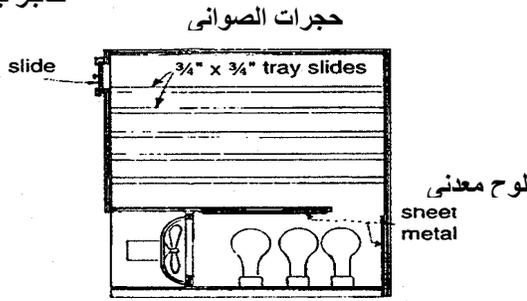


Source: Kader, A.A. and Thompson, J.F. 2002. Postharvest handling Systems: Tree nuts. Pp.399-406. In: Kader, AA. (Ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Publication 3311.

مجففات كهربيه Electric dehydrators

يمكن عمل مجفف كهربى بسيط باستخدام الخشب الابلاكاج ورقائق معدنية ومروحة صغيرة و5 لمبات اضائة منزلية مع استخدام لوحة تثبيت من البورسلين وبعض الشبك المعدنى . ان المجفف الموضح ادناه ابعاده 32 بوصة (طول) 21 بوصة (عرض) 30 بوصة (ارتفاع) ويحتوى على أرفف لخمسة صوانى. وتعمل المروحة واللوحة المعدنى المبطن لقاعدة الصندوق على توصيل الهواء لاعلى خلال الصندوق .

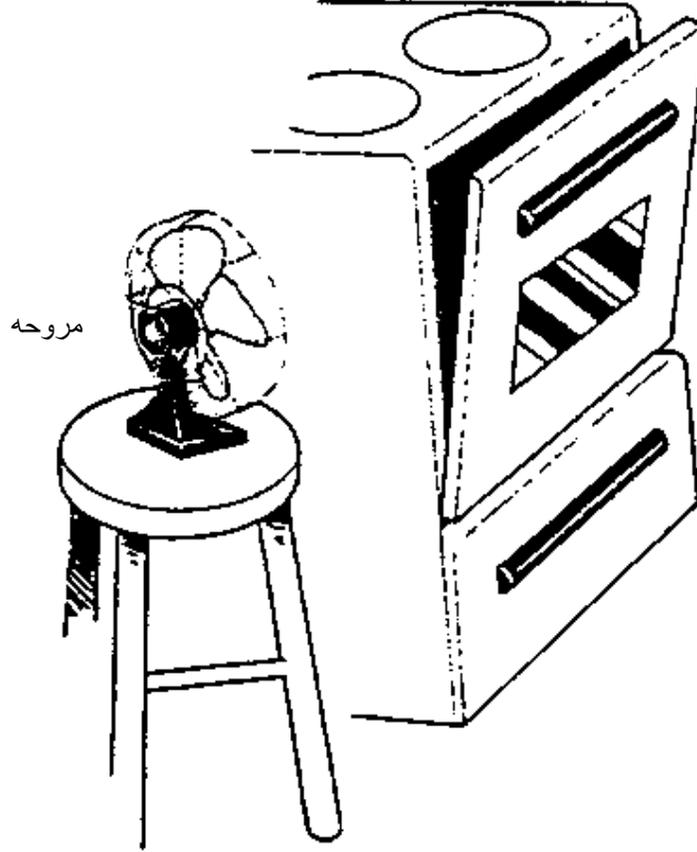
حاجز جرار



Source: Chioffi, N. and Mead, G. 1991. Keeping the Harvest. Pownal, Vermont: Storey Publishing

التجفيف بالافران Oven drying

يمكن تجفيف الفاكهة والخضر فى الفرن المنزلى اذا امكن تشغيل الفرن على درجة حرارة منخفضة. ضع المحصول على صوانى خبيز أو شبك معدنى واضبط درجة حرارة الفرن على 140 ف واترك باب الفرن مفتوح قليلا (موارب) (فتحه 2 - 4 بوصة) ويمكن اختصار الوقت اللازم للتجفيف اذا زادت عملية التهوية باستخدام مروحة صغيرة توضع خارج الفرن كما هو موضح ادناه.



Source: Georgia Cooperative Extension Service. 1984. So Easy to Preserve. University of Georgia, Athens, Georgia.

تجفيف الازهار Drying flowers

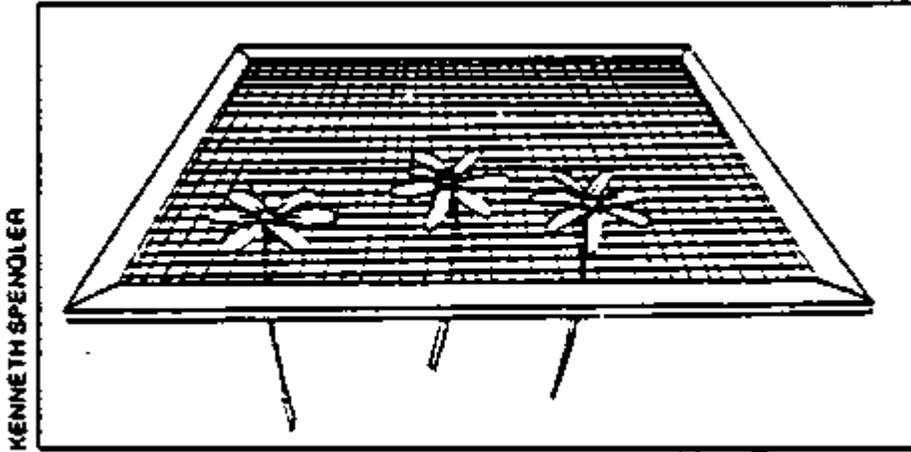
يمكن تجفيف ازهار القطف هوائيا عن طريق تعليقها مقلوبة الى اسفل أو وضعها من شبكة معدنية وهناك بعض الازهار يمكن ان تبدو طبيعية أكثر اذا تركت في الفازه اثناء عملية التجفيف. زهرة الـ Anthurium يمكن ان تجفف بطريقة جيدة اذا تركت لتجف ببطئ. عموما تقطع سوق الازهار قطعاً بزواوية حادة وتوضع الازهار في الفازة التي تحوى ماء بعمق 2 بوصة وفي كل الاحوال يجب ان تترك الازهار لتجف هوائيا في منطقة مظلمة.

ومن الازهار التي تجف جيدا اذا تركت قائمة strawflower, delphinium, larkspur, okra pods

اما الازهار التي تجف جيدا اذا كانت معلقة بطريقة مقلوبة، chysanthemum, amaranthus, African daisy, statice, marigold

أزهار **African daisy** معلقة بوضع راسي طبيعي بمساعدة شبكة من السلك

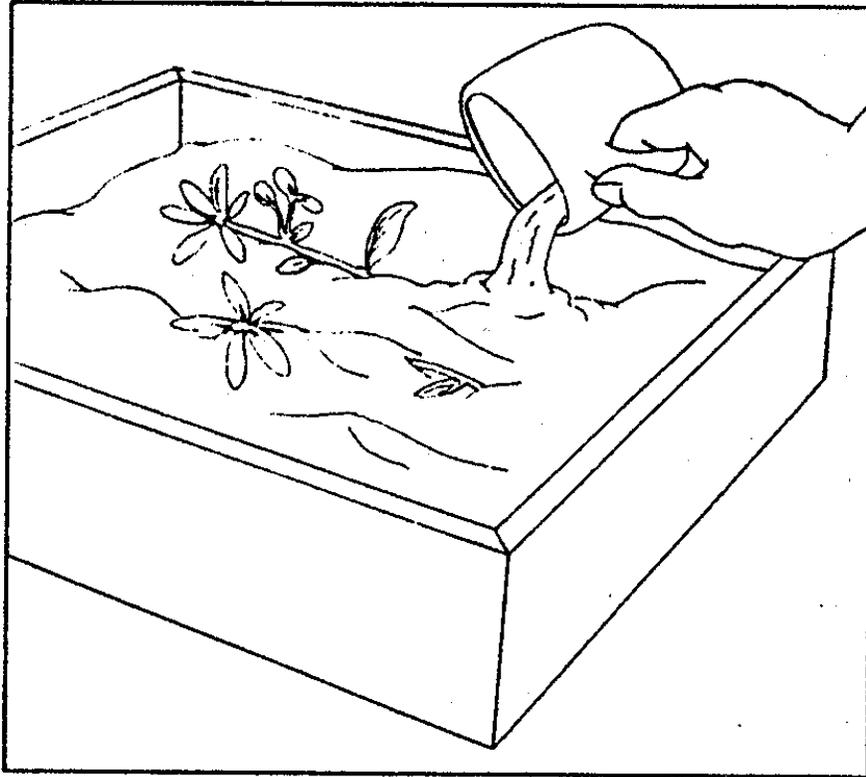
African daisy supported on a screen of chicken wire



Source: Rogers, B.R. 1988. The Encyclopaedia of Everlastings. New York: Michael Friedman Publishing Group, Inc. 191 pp.

يمكن تجفيف ازهار القطف بطريقة سريعة وسهلة في الرمل أو السيلكا جيل ويجب ان يكون الرمل المستخدم في هذه الطريقة نظيفا وناعما وكلما كانت الحبيبات دقيقة كان ذلك أفضل ولتنفيذ ذلك نبدأ بوضع طبقة بسماك 1 بوصة في صندوق وتوضع الازهار المراد تجفيفها على الرمل مع التغطيه وبرفق لكل لزهرة باستخدام المزيد من الرمل. ويجب ترك هذا الصندوق بدون غطاء وسوف تجف الازهار خلال فترة 3 اسابيع تقريبا. ومن الازهار التي تجف جيدا بهذه الطريقة shasta daisy, lily-of-the-valley, cosmos, dahlia, sweet william carnation, stock, freesia .and narcissus.

تجفيف الازهار فى الرمل: Drying flowers in sand:



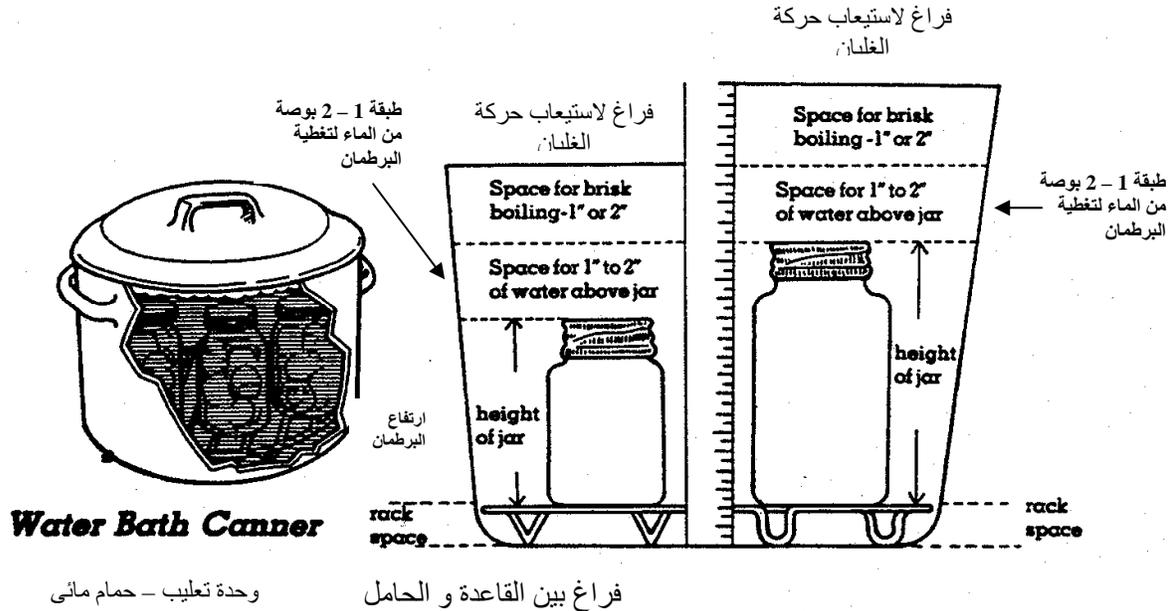
ان السيلكا جيل تعتبر مكلفة نسبيا ولكن يعدا استخدامها يمكن تجفيفها بالتسخين لتجفيف الجيل بين كل مرات الاستخدام. وللاستخدام هذه الطريقة تغطى الزهرة بنفس الطريقة التي استخدمت مع الرمل ثم يحكم قفل الصندوق جيدا ويمكن الكشف عن عملية التجفيف خلال يومين أو ثلاثة أيام . وتستخدم السيلكا جيل فى تجفيف النباتات الرقيقة والازهار ذات الالوان الحساسة . ومن الازهار التي تجف جيدا باستخدام السيلكا جيل allium, anemone, cornflower, roses, tulip and zinnia.

Source: Rogers, B.R. 1988. The Encyclopaedia of Everlastings. New York: Michael Friedman Publishing Group, Inc. 191 pp.

التعليب Canning

تستخدم نوعان من وحدات التعليب فى تصنيع المحاصيل البستانية . الاول هو التعليب باستخدام حمام مائى وهو عبارة عن وعاء كبير ذات غطاء غير محكم وصينية لوضع البرطمانات عليها بعيدا عن قاعدة الوعاء. ويجب ان يكون هذا الوعاء بعمق كافى لتغطية البرطمانات المستخدمة فى التعليب بطبقة من 1 - 2 بوصة من الماء بالاضافة الى مسافة 1 بوصة كفراغ لاستيعاب عملية الغليان ويجب ان يكون قطر الوعاء أكبر بما لا يزيد عن 4 بوصة عن قطر وحدة التسخين (الشعلة) لضمان تجانس التسخين.

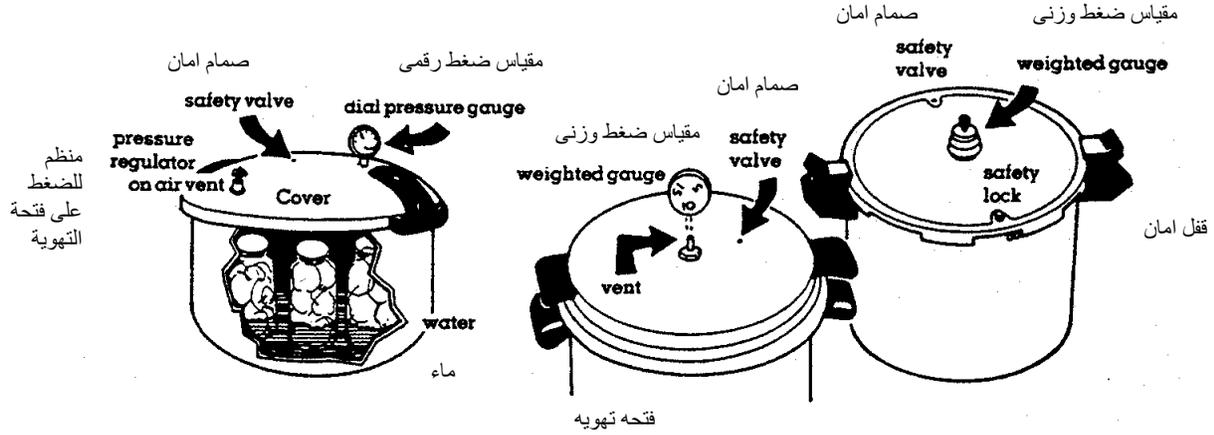
الاغذية الحامضية مثل ثمار الفاكهة والطماطم والمخللات وفاتحات الشهية. وكذلك الاغذية مرتفعة المحتوى من السكر مثل المربى والجبلى الشراب المركز والفواكهة المسكرة marmalades يمكن تصنيعها بامان باستخدام الحمام المائى.



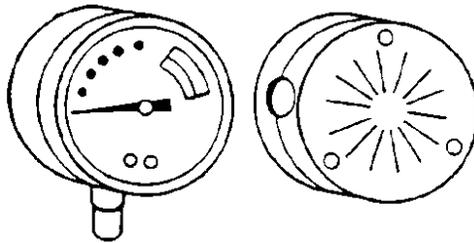
Source: Georgia Cooperative Extension Service. 1984. So Easy to Preserve. University of Georgia, Athens, Georgia.

ويوصى باستخدام التعليب تحت ضغط في حالة تعليب الاغذية منخفضة الحموضة مثل الخضروات ووحدة التعليب تحت ضغط عبارة عن وعاء ممتين ذات غطاء محكم ويوجد حامل داخلي مع وجود فتحة بخار في الغطاء . ويمكن التحكم في هذه الفتحة من خلال صمامات تعتمد على الوزن أو صمامات حلزونية يتوقف ذلك على نوع وحدة التعليب. ويوجد مقياس للضغط يسجل ضغط الهواء داخل هذا الوعاء ويعطى هذا المقياس قراءة للضغط الحقيقي داخل الوعاء أما في حالة استخدام صمامات تعتمد على الاوزان فان هذه الوزان ستتحرك بطريقة بسيطة عندما يكون وعاء التعليب تحت الضغط المناسب ويوصى باستخدام ضغط قدرة 10 رطل على درجة حرارة 115 م (240ف) في حالة تعليب الخضروات.

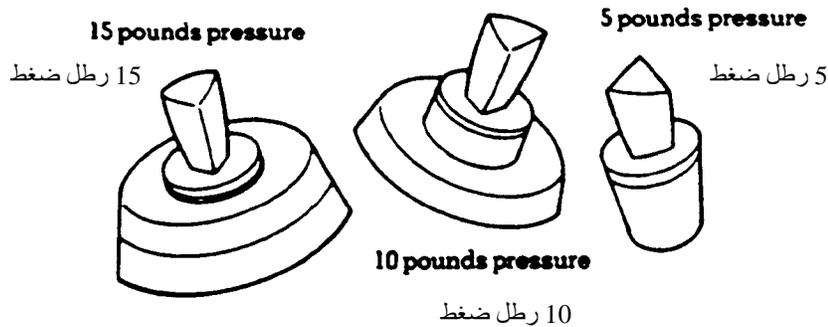
Pressure Canners وحدات تعليب تحت ضغط



Dial Gauge مقياس ضغط رقمي



Weighted Gauges صمامات تعتمد على الاوزان



Source: Georgia Cooperative Extension Service. 1984. So Easy to Preserve. University of Georgia, Athens, Georgia.

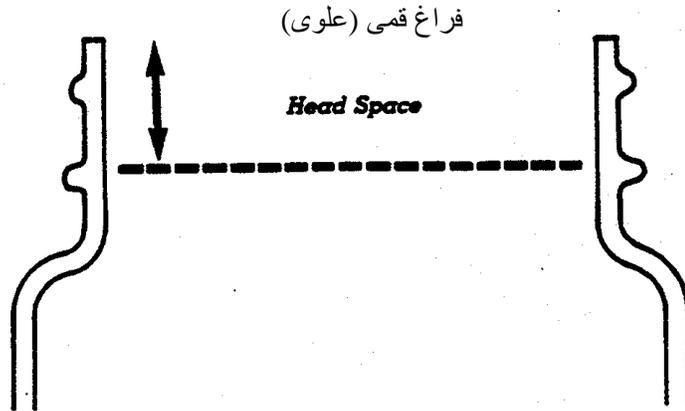
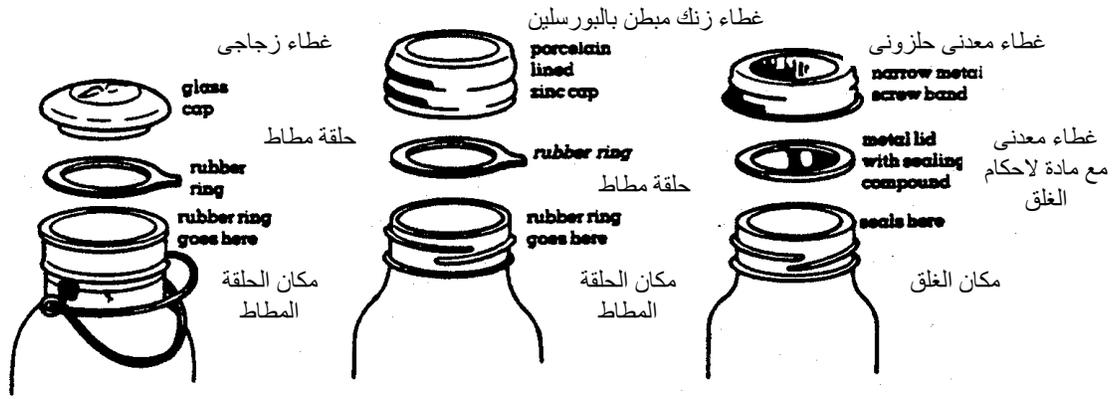
هناك ثلاثة أنواع من البرطمانات الزجاجية المستخدمة في تصنيع الحاصلات البستانية . النوع الكروي منها وذات الغطاء الزنك كلاهما يحتاج الى حلقة من المطاط لاحكام الغلق. وقد يصعب احيانا الحصول عليها ولكنها اذا كانت متاحة محليا فهي ممتازة كعبوة و حاليا فالبرطمان ذو الاحكام المكون من قطعتين هو الشائع في الاستخدام.

بصرف النظر عن نوع البرطمان المستخدم فلا بد عند ملئه ان تترك فراغا مناسبيا يسمح بتمدد الغذاء أثناء عملية التصنيع حيث انه في حالة الامتلاء الكامل للبرطمان فانه قد ينفجر. ولكن في نفس الوقت اذا كان الفراغ المتروك أكثر من اللازم فان ذلك قد يؤدي الى فساد الغذاء حيث ان الهواء بهذا الفراغ قد لا يتم خروجه أثناء التصنيع.

برطمانات للتعليب واغبيتها من الشمال الى اليمين النوع الكروي ثم ذات الغطاء الزنك ثم ذات الغطاء ذو القطعتين

Canning jars and lids, L to R: ball type jar, zinc lid and two-piece

Source: Georgia Cooperative Extension Service. 1984. So Easy to Preserve. University of



Georgia, Athens, Georgia.

العصر (استخلاص العصير) Juicing**الثمار Fruits**

لتصنيع الطماطم أو الثمار لانتاج العصير تترك هذه الثمار فى الماء أو فى عصارتها فى اناء من الاستنلس ستيل أو الزجاج أو وعاء من الاناميل. وعندما تلبن يتم تقطيعها الى قطع وتضغط من خلال مطحنة أغذية أو خلال عدة طبقات من الشاش . ويمكن اضافة السكر أو العصير الليمون لتحسين الطعم.

ان هذه العصائر يجب ان يتم تجميدها أو تعليبها بهدف التخزين . ويمكن تجميد هذه العصائر فى برطمانات أو أوانى التجميد (اترك فراغ فى العبوة حوالى 2/1 بوصة) ويمكن تعليب معظم العصائر باستخدام حمام ماء مغلى لمدة 20 دقيقة أما عصائر التفاح والعنب فيمكن تنصنيعها باستخدام الماء الساخن (82م أو 180ف) لمدة ثلاثين دقيقة.

الخضر Vegetables

يجب ان يتم تخريط أو تقطيع أو بشر الخضروات ثم نقعها فى الماء لفترة 45 – 50 دقيقة وحتى تصبح مهريه وعندئذ يمكن الحصول على العصير الموجود فى هذا اللب ويتم تجميد العصير أو تعليبه .يتطلب تعليب عصائر الخضر ان يتم التصنيع تحت ظروف ضغط 10 رطل فى وحدة تعليب تعمل تحت ضغط. وتحتاج عبوات الحجم الاصغر (8/1 جالون) الى 55 دقيقة أما برطمانات 4/1 جالون تحتاج الى 85 دقيقة كفترة تصنيع.

Source: Stoner, C.H. (Ed). 1977. Stocking Up. Emmaus, Penn: Rodale Press.

طرق اخرى للتصنيع Other methods of processing

التجميد Freezing

معظم الخضروات تحتاج الى السلق blanching قبل التجميد حتى تحافظ على اللون والنكهة أثناء التخزين. ويفضل ان تكون درجة حرارة التجميد ما بين -21م الى -18م (صفر الى 5 ف).

يجب ان تكون عبوات التجميد غير منفذة للرطوبة وغير منفذة للبخار وبها اقل كمية ممكنة من الهواء وذلك لمنع الاكسدة أثناء التخزين.

ومن العبوات المناسبة لعمليات التجميد أكياس البولى اثيلين المتينة السميكة ورقائق الالمونيوم القوية وبرطمانات التجميد الزجاجية وعبوات الكرتون المعاملة بالشمع.

الجيلى والمرببات Jellies, Jams and Preserves

ان عمل المرببات والجيلى والصودا المحفوظة ذات المستوى العالى من السكر تتطلب توازنا بين الثمار – الحامض – والبكتين والسكر للوصول الى أفضل النتائج. ويلاحظ ان الثمار الاقل نضجا تحتوى على بكتين أكثر من الناضجة ، كما ان عصير الفاكهة يعتبر مصدراً طبيعياً للبكتين. اذا كانت الثمار منخفضة الحموضة يمكن اضافة عصير الليمون لخليط الثمار والسكر. يستخدم سكر القصب أو سكر البنجر أو الشراب المصنع من الذرة corn syrup

لحفظ الثمار يتم الطهى على حرارة متوسطة حتى ينضج الخليط "sheets". ويجب تلافى الطهى أكثر من اللازم حيث ان ذلك يقلل من قدرة المخروط على تكوين الجيلي – يصب المخروط فى الوعاء ويحكم القفل باستعمال شمع البارفين (الجيلي فقط).

التخمير Fermentation

عندما تعمل بكتريا حامض اللاكتيك فى الاغذية فتنحول الكربوهيدرات الى حمض لاكتيك ويتم حفظ الغذاء نتيجة انخفاض رقم الحموضة pH ويعتبر Sauerkraut (فى حالة الكرنب) والخمور (فى حالة العنب) نموذجين من الاف الاغذية المخمرة على مستوى العالم. ولمزيد من المعلومات والوصفات يمكن الرجوع الى (Chioffi and Mead 1991).

التحميض (التخليل) Acidification

ان عملية التخليل عملية بسيطة يمكن ان تستخدم مع العديد من الخضار والفاكهة. محلول براين Brine solution (9 جزء من السيدر أو الخل الابيض وجزء واحد من ملح غير متآين و 9 أجزاء ماء بالاضافة الى مواد مكسبة للنكهة والتوابل) يتم صب هذا المحلول على المحصول فى برطمان تعليب زجاجى (اترك فراغ حوالى 2/1 بوصة فى العبوة). هذه المنتجات المخضلة يتم احكام غلقها وتترك فى درجة الحرارة العادية لمدة ثلاثة اسابيع أو اكثر بينما يتم عمل المخضلات fresh pack pickles وذلك بوضعها فى ماء مغلى لمدة 10 دقائق.

Source: USDA. 1977. Canning, Freezing and Storing Garden Produce. USDA Agricultural Information Bulletin 410.

الباب الحادى عشر: ممارسات سلامة الغذاء Food Safety Practices

لقد زاد خلال العقد السابق الاهتمام بموضوع سلامة الغذاء أثناء تداول الفاكهة والخضر الطازجة. إن الاوبئة التى حدثت مؤخرا وكان مصدرها الامراض المتسببة عن الاغذية قد ارتبطت بالعنبيات والطماطم والمحاصيل الورقية والثمار المجهزة جزئيا أو المقطعة. ان المشتريين من أسواق الجملة والمستهلكين لديهم الرغبة المتزايدة لاستخدام ممارسات التداول التى تؤكد على المحافظة على سلامة الغذاء. إنها مسئولية المزارعين والقائمين على التداول بعد الحصاد لتوثيق ممارساتهم من أجل حماية المحاصيل الطازجة من التلوث. أن تجار التجزئة مثل سلاسل السوبر ماركت يطلبون من الموردين الالتزام بممارسات المحافظة على سلامة الغذاء وفى القريب العاجل سوف يكون من المستحيل تصدير أية محاصيل طازجة الى أوروبا أو الولايات المتحدة دون توثيق التداول الذى يضمن سلامة الغذاء من المزرعة الى السوق .

وهناك بعض الممارسات الخاصة بسلامة الغذاء يتم ترويجها بواسطة الجامعات والمؤسسات الحكومية ومنظمات القطاع الخاص حول العالم. وبالنسبة للمزارعين الذين يرغبون فى تصدير منتجاتهم الى البلاد الاوروبية لابد أن يكونوا على علم بان هناك مواصفات قياسية جديدة يجرى اعدادها بواسطة القائمين على تجارة التجزئة لتكون مرشده بالنسبة للمزارعين والقائمين بالشحن من حيث ممارسات التداول (وهى معروفة باسم EUREP-GAP) والمواضيع الرئيسية هى تطبيق الممارسات الجيدة فى الزراعة (GAP (Good Agricultural Practices على مستوى المزرعة وفى بيوت التعبئة وأثناء النقل وبالنسبة لكل المحاصيل الطازجة وكذلك تطبيق نظام تحليل المخاطر (HACCP (Hazard Analysis Critical Control Points لتوثيق وتسجيل التداول المأمون من حيث الكيماويات المزرعية والمبيدات ومواد التعبئة الخ... وخاصة فى حالة المنتجات المجهزة أو المصنعة جزئيا Fresh-cut .

وهناك تاريخ نهائى فيما يتعلق بتطبيق قواعد سلامة الغذاء للمحاصيل الطازجة المزمع تصديرها الى أوروبا. انه لدى مزارعى التصدير مهلة حتى 2003 حتى يحققوا المواصفات المطلوبة بالنسبة للنظافة والجودة. ان معظم بيوت التعبئة ذات الامكانيات المحدودة تتطلب أنظمة ماء جديدة وممارسات محسنة بالنسبة للنظافة والتطهير ويمكن الحصول على المعلومات الحالية على شبكة المعلومات www.eurep.org.

ولقد تم نشر الارشادات الخاصة بالمزارعين فى الولايات المتحدة بواسطة مصادر مختلفة. ويمكن الحصول على نسخة من نشرة " سلامة الغذاء تبدأ من المزرعة " "Food safety begins on the farm" مجانا عن طريق برنامج الممارسات الزراعية الجيدة فى كورنل

Cornell University's Good Agricultural Practices Program
(e-mail: eab38@cornell.edu).

ان الاسباب والمصادر الرئيسية لمشاكل سلامة الغذاء خلال الانتاج والتداول بعد الحصاد تقع تحت الفئات الثلاثة التالية:

المخاطر الطبيعية: **Physical Hazards**: من أمثلتها التي يمكن ان تلحق بالمحصول خلال مراحل الانتاج أو التخزين ما يلي:

- وحدات التثبيت (مثل الدبابيس، المسامير العادية ، المسامير القلاوظ ، الصواميل)
- قطع الزجاج
- الشظايا الخشبية.

المخاطر الكيماوية: **Chemical Hazards** : ومن أمثلتها التي يمكن ان تلحق بالمحصول خلال مراحل التداول أو التخزين هي كما يلي:

- مبيدات الافات ومبيدات الفطريات ومبيدات الحشائش ومبيدات القوارض.
- الزيوت والشحوم الخاصة بالاوناش أو معدات خط التعبئة.
- المعادن الثقيلة (الرصاص، الزئبق، الخارصين).
- السموم الصناعية
- الموكبات المستخدمة في تنظيف وتطهير المعدات.

الكائنات الدقيقة التي تصيب الانسان **Human Pathogens** : هناك اربعة انواع رئيسية من المسببات المرضية للانسان ترتبط بالمحاصيل الطازجة:

- بكتريا في التربة (*Clostridium botulinum, Listeria monocytogenes*)
- بكتريا مرضية مرتبطة بفضلات الانسان مثل
- (*Salmonella spp., Shigella spp., E. coli O157:H7 and others*)
- متطفلات مسببة لأمراض مثل (*Cryptosporidium, Cyclospora*)
- الفيروسات المسببة لأمراض مثل (*Hepatitis, Enterovirus*).

ان معظم المسببات المرضية تنتشر عن طريق الانسان (او حيوان اليف) الى الغذاء ثم الى الانسان خلال هذا المسار. ان انتقال المسببات المرضية للانسان الى الغذاء انما يتم عن طريق تداول الفاكهة والخضر بواسطة عمال حقل مصابين أو عن طريق انتقال العدوى أو استخدام ماء رى به عدوى أو سماد عضوى غير كامل الكمر والتحلل أو ملامسة المحصول للتربة كل هذه الوسائل تمثل بعض الطرق التي يتم بها نقل المسببات المرضية الى الغذاء.

وفى الوقت الذى يمكن فيه الحكم على جودة المحصول بطريقة ظاهرية مثل اللون ، الامتلاء، الرائحة. الا ان ذلك لا يحكم على سلامة المحصول. كما ان الكشف السريع على المحصول لا يمكن أن يحدد ان المحصول سليم صحيا ومأمون بالنسبة للمستهلك . ان الادارة والتحكم فى ظروف مرحلة الانتاج والتداول بعد الحصاد لها أهمية قصوى فى منع تلوث المحصول الطازج بالمخاطر الطبيعية والكيماويات الضارة والمسببات المرضية للانسان.

Source: Gorny, J.R. 1999. Chapter 10: Food Safety for fresh horticultural produce. In : Kitinoja, L. and Gorny, J.R. Small-Scale Postharvest Technology: Economic Opportunities, Quality and Food Safety. Postharvest Horticulture Series No.21, Department of Pomology, University of California, Davis.

سلامة الغذاء فى المزرعة Food Safety on the Farm

ان الممارسات المرتبطة بهذه الاسس الاربعة البسيطة التالية يمكن ان تقلل من مخاطر تلوث المحصول على مستوى المزرعة.

التربة النظيفة Clean soil

- تلافى الاستخدام غير الجيد للاسمدة العضوية
- ضرورة عمل الكمر الكامل للاسمدة العضوية لقتل المسببات المرضية كما يتم وضع السماد فى التربة قبل الزراعة باسبوعين على الاقل.
- استبعاد الحيوانات الاليفة والبرية خارج المزرعة لتقليل مخاطر التلوث عن طريق فضلاتها.
- العمل على توفير مراحيض متنقلة* فى المزرعة.
- منع انسياب أو انتشار نواتج عمليات المزارع الحيوانية ووصولها الى حقل انتاج المحصول.
- لا يجب جمع المحصول قبل مرور فترة 120 يوم من تاريخ اضافة الاسمدة العضوية.

الماء النظيف Clean water

- اختبار الماء المستخدم فى الري السطحى بخصوص التلوث بالمسببات المرضية عن طريق الفضلات وبطريقة منتظمة خاصة اذا كان الماء يمر قريبا من اماكن معاملات المجارى أو منطقة انتاج حيوانى.
- ضرورة استبعاد الحيوانات المزرعية عن الاماكن المستخدمة فى اعادة ملئ الابار التى ستستخدم ماؤها فى الري.
- ضرورة استبعاد الكيماويات عن مصادر اعادة ملئ الابار الى ستستخدم ماؤها فى الري.
- استخدم الترشيح أو استخدم أحواض ترسيب لتحسين جودة الماء.
- كلما أمكن أستخدم الري بالتنقيط لتقليل بلل المحصول وتقليل المخاطر.
- استخدم ماء الشرب فى تحضير مخاليط المبيدات المستخدمة فى رش المحصول.

الاسطح النظيفة Clean surfaces

- لابد من المحافظة على نظافة الادوات وعبوات الحقل. ويجب تنظيف وتطهير هذه الادوات والعبوات قبل كل استخدام.

الايدي النظيفة Clean hands

- لابد ان يقوم العاملون القائمون بحصاد المحصول بغسل ايديهم بعد استخدام دورة المياه.
- يجب توفير الصابون والماء النظيف والقوط (المنشقات) ذات الاستخدام لمرة واحدة وذلك فى الحقل والاصرار على ان يقوم كل العاملين بغسل ايديهم قبل تداول المحصول.

* (للحصول على معلومات عن المراحيض المتنقلة أتصل بـ

Portable Sanitation Association International at (800) 822-3020.)

Source: Cornell University GAPs Program. 2000. Reduce Microbial contamination with Good Agricultural Practices.

ان الغسيل الجيد للايدي استراتيجية فعالة لتقليل مخاطر العدوى ولكن خيرااء سلامة الغذاء قد لاحظوا ان عدد قليل من الناس يغسلون ايديهم بطريقة سليمة. ويقدم برنامج الممارسات الزراعية الجيدة بجامعة كورنل الخطوات التالية:

- يتم بلل الايدي بماء نظيف دافئ وأضف الصابون وكون رغوة
- ادعك الايدي معا ولمدة عشرين ثانية
- يجب تنظيف تحت الاظافر وما بين الاصابع.
- ادعك أطراف اصابع كل يد في كف اليد الاخرى.
- يتم الشطف تحت ماء نظيف جارى.
- يتم تنشيف الايدي باستخدام فوطه تستخدم مرة واحدة.

Source: Cornell University GAPs Program. 2000. Reduce Microbial contamination with Good Agricultural Practices.

تقليل العدوى بالمسببات المرضية أثناء الحصاد

Minimizing pathogen contamination during harvest

أثناء عمليات الحصاد يمكن ان ينقل العاملون في الحقل العدوى الى ثمار الفاكهة أو الى الخضر وذلك بلامستهم بأيدي أو أسلحة سلكيين غير نظيفة. لابد من توفير دورات مياه متنقلة أو اماكن لغسيل الايدي ويجب استخدامها بواسطة كل افراد فرق الحصاد. أن رصد ومتابعة وتقويم وتنفيذ تعليمات نظافة العاملين مثل النظافة الشخصية وغسيل الايدي بعد استخدام دورة المياه أمر ضروري لتقليل عدوى الاصابة بالمسببات المرضية للانسان. ان العاملين المرضى بامراض الفيروس الكبدى الوبائى hepatitis A أو الذين تبدو عليهم أعراض الدوخة أو القيئ أو الاسهال لا يجب تكلفهم بجمع المحاصيل الطازجة.

بمجرد حصاد المحصول لا يجب اطلاقاً وضعه على التربة المكشوفة قبل وضعه فى صندوق الجمع التنظيف المطهر. ويجب تنظيف وتطهير أدوات الحصاد والقفازات بطريقة منتظمة مع ضرورة خلوها من مصادر العدوى مثل الطين ومواد التشحيم الصناعية والمنتجات المعدنية (مسامير- دبائيس – صواميل وخلافه) أو شظايا وقطع الزجاج والخشب – لا تسمح لعمال الحصاد بالوقوف داخل الصناديق الحقلية حتى لا تنتقل العدوى عن طريق الاحذية.

ان الصناديق المصنوعة من البلاستيك (الكبيرة منها والصغيرة) هي الافضل فى الاستخدام عن الصناديق الخشبية حيث ان الاولى سهلة التنظيف والتطهير والتي يتم اجراؤها بعد كل استخدام واذ لم يتم تنظيف وتطهير الصناديق بعد كل استخدام فقد تصبح ملوثة وتنتقل العدوى الى المحصول التالى الذى يعبأ فيها. أن الصناديق الخشبية الكبيرة أو الصغيرة قد يكون من غير الممكن غسلها وتطهيرها نظراً لانها مسامية كما ان وسائل تثبيتها سواء كانت من الخشب أو المعدن يمكن ان توجد فى المحصول عن طريق الخطأ (سقوط مسمار أو اجزاء خشبية فى المحصول) وفى حالة استخدام عبوات حقلية كبيرة من الكرتون فانه يجب فحصها بالعين مع تبطينها برقائق من البلاستيك قبل اعادة استخدامها لمنع مخاطر انتقال العدوى.

تجب الاشارة الى انه على حسب طبيعة المحصول فقد تتم تعبئته مباشرة فى عبوات ستصل الى نقطة الاستهلاك فى الاسواق البعيدة أو يوضع المحصول بشكل مؤقت فى عبوة كبيرة أو سلال أو اكياس سيتم نقلها الى محطات التعبئة. ولا بد من تحقيق النظافة والتطهير بالنسبة للعاملين والمعدات ووحدات التخزين المبرد ومواد التعبئة والتغليف وذلك لمنع التلوث والعدوى

Source: Gorny, J.R. 1999. Chapter 10: Food Safety for fresh horticultural produce. In : Kitinoja, L. and Gorny, J.R. Small-Scale Postharvest Technology: Economic Opportunities, Quality and Food Safety. Postharvest Horticulture Series No.21, Department of Pomology, University of California, Davis.

تقليل العدوى بالمسببات المرضية للانسان فى مرحلة ما بعد الحصاد

Minimizing pathogen contamination during postharvest handling

Employee Hygiene نظافة العاملين

عادة ما يتم لبس القفازات وشبكات الشعر والمعاطف النظيفة بواسطة العاملين فى محطات التعبئة المرتبطة بالتصدير. ولا بد من التحكم فى وحسن ادراك قضايا النظافة والتطهير للعاملين الذين يتعاملون مع المحصول فى كل مراحل الانتاج والتداول وذلك بهدف تقليل مخاطر التلوث والعدوى. ولا بد من توافر دورات مياه مناسبة وأماكن لغسيل الأيدي مع ضرورة استخدامها بطريقة صحيحة وذلك لتلافي التلوث والعدوى كما يجب توفير أماكن لتنظيف وتطهير الاحذية لتقليل كمية الطين الواردة من الحقل والتي يمكن ان تدخل الى محطات التعبئة كما ان تدريب العاملين على الطرق الصحيحة والسليمة لتداول الاغذية وذلك عند تعيين عامل جديد مع مراجعة ذلك معهم قبل بدء العمل وذلك فى كل موسم.

Equipment المعدات

ان الاسطح التى تلامس المحصول مثل السيور الناقلة وأحواض التفريغ وخلافه لا بد من تنظيفها وتطهيرها بصفة دورية باستخدام منظفات ومطهرات السطح والمسموح بها ويعتبر محلول التنظيف من الصوديوم هيبوكلوريت بتركيز 200 جزء فى المليون 200ppm Sodium hypochlorite نموذجاً مثالياً لمحلول تنظيف الاسطح التى يلامسها المحصول. ويجب استخدام المطهرات بعد اجراء عملية غسيل جيدة للتخلص من المواد العضوية مثل الاتربة والبقايا النباتية. ويجب تلافى استخدام البخار الساخن فى عمليات التنظيف حيث ان البخار الساخن قد يؤدى الى تصلب المواد العضوية وتكوين طبقة تعيق اجراء عملية التطهير بعد استخدام البخار الساخن كما ان البخار قد يعمل على نشر البكتريا فى الهواء مما يؤدى الى انتشارها ونشر العدوى خلال محطة التعبئة.

Packaging materials مواد التغليف

يجب ان تكون كل مواد التغليف مصنوعة من مواد مسموح بلامستها للمواد الغذائية لضمان عدم انتشار أى مواد سامة (فى حالة وجودها فى مواد التغليف) من مواد التغليف الى المحصول المعبأ بها وقد توجد بعض الآثار المتبقية للمواد السامة فى بعض مواد التغليف نظراً لاستخدام مواد تدويرها كاساس لصناعة بعض مواد التغليف ويجب تخزين العبوات الفارغة مثل الصناديق وأكياس البلاستيك فى مخازن مغلقة وذلك لحمايتها من الحشرات والقوارض والاتربة والغبار ومصادر العدوى المحتملة الاخرى. وان هذه الاجراءات لا تحمي مواد التغليف ذات القيمة وحسب ولكنها تحافظ على تماسكها وسلامتها أيضاً.

Wash and Hydrocooling Water ماء الغسيل والتبريد المبدئى

كل الماء الذى يلامس المحصول سواء فى مرحلة الغسيل أو التبريد المبدئى باستخدام الماء Hydrocooling لا بد ان يكون ماء صالح للشرب ولا بد ان يحتوى هذا الماء على تركيز 100 – 150 جزء فى المليون كلورين كلى وان يكون رقم الحموضة ما بين 6 – 7.5 . ان استخدام الكلورين يقلل من احتمال العدوى للمحصول فى مرحلة الغسيل أو التبريد المبدئى باستخدام الماء البارد. ولن يؤدى الى تعقيم المحصول. يجب تغيير الماء فى حوض التفريغ وكذلك ماء التبريد المبدئى بالماء وبطريقة منتظمة

ولمزيد من المعلومات حول تطهير الماء أرجع الى نشرات Trevor Suslow تحت عنوان Publications organized by Topic/water disinfection. في الجزء الخاص بـ على الانترنت <http://postharvest.ucdavis.edu/pubs/index.shtml>

استخدام الثلج في التبريد Ice for cooling

استخدم فقط الثلج المصنوع من ماء صالح للشرب

النقل المبرد Refrigerated Transport

من الافضل نقل المحصول في شاحنات مبردة . يجب تبريد الشاحنة قبل تحميلها. المحافظة على حرارة المحاصيل سريعة التلف أقل من 5م (41ف) أثناء نقلها الى الاسواق النهائية سيطيّل من فترة حياتها بعد الحصاد ويقلل من فرص نمو الميكروبات عليها بما في ذلك المسببات الممرضة للانسان. ولا بد من اجراء تنظيف وتطهير الشاحنات المستخدمة في نقل هذه المحاصيل الطازجة وبصفة منتظمة. لايجب اطلاقا استخدام الشاحنات التي تنقل الحيوانات أو منتجاتها أو المواد السامة في نقل المحاصيل البستانية الطازجة.

Sources:

Gorny, J.R. 1999. Chapter 10: Food Safety for fresh horticultural produce. In : Kitinoja, L. and Gorny, J.R. Small-Scale Postharvest Technology: Economic Opportunities, Quality and Food Safety. Postharvest Horticulture Series No.21, Department of Pomology, University of California, Davis.

Cornell University GAPs Program. 2000. Reduce Microbial contamination with Good Agricultural Practices.

Harris, L.J., D. Zagory, and J. R. Gorny. 2002. Safety factors. p. 301-314, in: A.A. Kader (ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops, third edition. University of California, ANR Publ. No. 3311.

تطهير عبوات الحقل والادوات وأسطح محطات التعبئة

Sanitizing field containers, tools and packhouse surfaces

الغسيل بماء مضغوط والشطف والتطهير (التعقيم) لكل عبوات المحصول والادوات المستخدمة واسطح محطة التعبئة وذلك قبل كل يوم حصاد. ويجب استخدام المطهرات بعد الغسيل الجيد والدعك لازالة المواد العضوية مثل الاتربة وبقايا النباتات. ان معظم المطهرات تحتوى على كلورين ومركبات الامونيوم الرباعية (QUATS, QAC, benalkonium chloride, N-alkyl dimethylbenzyl ammonium chloride). ويراعى ان محاليل الكلورين المحضرة من غاز الكلورين والهيبيكلوريت والكلورامين لا تتوافق مع مطهرات مجموعة الامونيوم الرباعية

ويتوقف اختيار المطهر على السطح المراد تطهيره ومدى عسر أو يسر الماء والمعدات المستخدمة لاجراء التطهير ومدى كفاءة المطهر فى الظروف العادية السائدة بالاضافة الى عامل التكلفة. وكل المطهرات تحتاج الى عناية فائقة فى تداولها سواء كانت غاز مضغوط أو مساحيق أو سوائل مركزة. استخدم الجدول التالى ليساعدك على اختيار المطهر المناسب

غاز الكلور	هيبيكلوريت (صوديوم- بوتاسيوم - كالمسيوم هيبيكلوريت)	كلور امين	مركبات الامونيا الرباعية
يستخدم فى	كل مسطحات ملامسة الغذاء	كل مسطحات ملامسة الغذاء	مسطحات لا تلامس الغذاء- مواد مسامية - البالوعات والجدران
خصائص مادة التطهير			
التركيز ppm	200 - 25	200 - 25	200
نشاطها كمبيد للجراثيم	عالى	عالى	مختلف
درجة التخصص	عام	عام	مضاد للاعفان
السرعة	أسرع	سريع	متوسط
الصورة المستخدمة	غاز مضغوط	مسحوق أفضل من السائل	مسحوق محلول مركز
درجة الثبات	جيد	جيد	ممتاز
السمية	منخفض	منخفض	لا توجد
مدى pH رقم الحموضة	أفضل 6- 7.5	أفضل 6- 7.5	أفضل 6- 7.5
درجة الحرارة	أقصى درجة 115 ف	أقصى درجة 115 ف	أقصى درجة 120ف
فعاليته فى الماء العسر	تقل النشاط فى الماء عسر جدا > 500 ppm	تقل النشاط فى الماء عسر جدا > 500 ppm	تقل النشاط فى الماء عسر جدا > 500 ppm
التآكل المعدنى	خفيف الى متوسط وعالى جدا عند رقم حموضة > أو 115 ف > 6	خفيف الى متوسط وعالى جدا عند رقم حموضة > أو 115 ف > 6	خفيف الى متوسط وعالى جدا عند رقم حموضة > أو 115 ف > 6

Source: Price, R.J. 1992. Sanitizers for food plants. University of California Cooperative Extension Sea Grant Extension Program Publication 92-9.

نظام التعقب Traceback

ان المقدرة على تحديد مصدر اى محصول من المحاصيل الطازجة هي جزء هام من نظام الممارسات الزراعية الجيدة ويكتسب ذلك أهمية خاصة عندما يسهم عدد من المنتجين فى تكوين حمولة واحدة من المحصول أو عندما يتم تصدير المحصول بواسطة أحد المنتجين ولكن من حقول مختلفة .

الممارسات التالية تحرص عليها هيئة (FDA) U.S. Food and Drug Administration

- ضرورة وجود وسائل لتعقب المحول من المزرعة الى مكان التعبئة الى التوزيع وحتى تجارة التجزئة.
- يجب ان توضح الوثائق مصدر المحصول (التعريف بالمزرعة والحقل الذى تم انتاجها فيه) تاريخ الحصاد والقائمين بتداول المحصول
- لابد ان يتعاون المنتجون والقائمون بالتعبئة والشحن مع القائمين بالنقل والموزعين وتجار التجزئة فى ايجاد وسائل ادارية تمكن من عملية تعقب المحصول.

مثال لبطاقة بيانات على العبوة تفيد فى عملية التعقب

Example of a package label useful for traceback

المانجو	المحصول
الفونس	الصف
Pathak Brothers	أسم المزرعة
Kanpur, U.P. India	الموقع
# 12	الرقم الكودى للحقل
20 يونيو	تاريخ الحصاد
# 4	الرقم الكودى للقائم بالحصاد
# 2	الرقم الكودى للقائم التعبئة

Source: U.S. FDA. 1998. Guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruits and vegetables. Food Safety Initiative Staff (HFS-32). www.fda.gov

للمزيد من المعلومات عن سلامة الغذاء في المحاصيل أتصل بالهيئات التالية

For Further Information: To obtain more information about produce food safety programs contact the following organizations:

California Department of Food and Agriculture, Food Safety Issues
(www.cdfa.ca.gov/foodsafety).

Cornell University
Department of Horticulture
134A Plant Science Building
Ithaca, New York 14853-5904
GAPs Program: (607) 255 1428; www.cce.cornell.edu/publications/agriculture.html

Gateway to U.S. Government Food Safety Information: www.foodsafety.gov

International Fresh-Cut Produce Association
"Food Safety Guidelines for the Fresh-cut Produce Industry 3rd Edition"
1600 Duke Street Suite 440
Alexandria, VA 22314
Phone (703) 299-6282; www.fresh-cuts.org

Produce Marketing Association
P O Box 6036
Newark, Delaware 19714
Phone (302) 738 7100; FAX (302) 731 2409; www.pma.com

United Fresh Fruit and Vegetable Association
"Industrywide Guidance to Minimize Microbiological Food Safety Risks for Produce"
727 N. Washington St.
Alexandria, VA 22314
Phone (703) 836-3410; www.uffva.org

University of California
FoodSafe Program
One Shields Avenue, Davis, CA 95616
Phone (530) 752-2647; foodsafety.ucdavis.edu

U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, Q & A about HACCP. (www.fsis.usda.gov/QA/haccpq&a.htm)

U.S. Department of Health and Human Services, Food and Drug Administration (www.fda.gov). A guide to minimize microbial food safety hazards for fresh fruit and vegetables. (<http://www.foodsafety.gov/~dms/prodguid.html>)

Western Growers Association
"Voluntary Food Safety Guidelines for Fresh Produce"
P.O. Box 2130 , Newport Beach, CA 92658
Phone (714) 863-1000; www.wga.org

General References

Aiyer, RS. et al. 1978. No-cost method for preserving fresh cassava roots. Cassava Newsletter 4: 8-9. Cali, Colombia: CIAT.

ASEAN-PHTRC. 1984. Village Level Handling of Fruits and Vegetables: Traditional Practices and Technological Innovations. Postharvest Horticulture and Training Center, College of Agriculture, University of the Philippines at Los Baños. Extension Bulletin No. 1

Bachmann, J. and R. Earles. 2000. Postharvest Handling of Fruits and Vegetables. ATTRA Horticulture Technical Note. 19 pp. (www.attra.ncat.org)

Brackett, R.E. 1999. Incidence, contributing factors, and control of bacterial pathogens in produce. Postharv. Biol. Technol. 15:305-311.

Broustead, P.J. and New, J.H 1986. Packaging of fruit and vegetables: a study of models for the manufacture of corrugated fibreboard boxes in developing countries. London: TDRI. (for information contact NRI, Central Avenue, Chatham Maritime, Kent, ME4 4TB, United Kingdom).

Campbell-Platt, G. 1987. Fermented Foods of the World: Dictionary and Guide. Stonam, Massachusetts: Butterworth Heineman.

CIP. 1982. Annual Report. Lima, Peru: International Potato Center.

FAO. 1986. Improvement of Post-Harvest Fresh Fruits and Vegetables Handling. Regional Office for Asia and the Pacific. Maliwan Mansion, Phra Atit Road, Bangkok, 10200, Thailand.

FAO. 1989. Prevention of Post-Harvest Food Losses: Fruit, Vegetables and Root Crops. A Training Manual. Rome: UNFAO. 157 pp.

Fellows, P. and Hampton, A 1992. Small-Scale Food Processing A Guide to Appropriate Equipment. London: Intermediate Technology Publications. 158 pp.

Grierson, W. 1987. Postharvest Handling Manual, Commercialization of Alternative Crops Project. Belize Agribusiness Company/USAID/Chemonics International Consulting Division, 2000 M Street, N.W., Suite 200, Washington, D.C. 20036.

Hagen, J.W. et al. 1999. California's Produce Trucking Industry: Characteristics and Important Issues. California Agricultural Technology Institute's Center for Agricultural Business, California State University, Fresno, California

Hardenburg, R.E.. et al. 1986. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. USDA Agriculture Handbook 66. 130 pp.

Harvey, E. et al. 1990. Harvesting and postharvest handling of papayas in the Caribbean. Bridgetown, Barbados: Inter-American Institute for Cooperation on Agriculture (IICA).

Hunsigi, G. 1989. Agricultural Fibres for Paper Pulp. Outlook on Agriculture 18 (3): 96-103.

Kader, AA (ed). 2002. Postharvest Technology of Horticultural Crops (3rd Edition). UC Publication 3311. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, California 94608. 535 pp.

Kitinoja, L. (1999). Costs and Benefits of Fresh Handling Practices Perishables Handling Quarterly, Special Issue: Costs and Benefits of Postharvest Technologies, No. 97: 7-13

Kitinoja, L. and Gorny, J.R Postharvest Technology for Small-Scale Produce Marketers: Economic Opportunities, Quality and Food Safety. 1999. UC PTRIC Horticultural Series No. 21

Kupferman, E.M. 1990. Life after benlate: an update on the alternatives. Washington State University Tree Fruit Postharvest Journal 1(1): 13-15.

Liu, F.W.. 1988. Developing practical methods and facilities for handling fruits in order to maintain quality and reduce losses. Postharvest Handling of Tropical and Subtropical Fruit Crops, Food and Fertilizer Technical Center for the Asian and Pacific Region, Taipei 10616, Taiwan.

Lurie, S. 1998. Postharvest heat treatments of horticultural crops. Hort. Rev. 22:91-121.

Mitchell, F.G., Guillon, R., R.A.. Parsons. 1972. Commercial Cooling of Fruits and Vegetables. U.C. Extension Manual 43, University of California, Division of Agricultural Sciences, Oakland, California 94608.

Moline, HE. 1984. Postharvest Pathology of Fruits and Vegetables: Postharvest Losses in Perishable Crops. U.C. Bulletin 1914, University of California, Division of Agriculture and Natural Resources, Oakland, California 94608.

NRC. 1992. Neem: A Tree for Solving Global Problems. Washington, D.C.: Bostid Publishing Co. 141 pp.

Natural Resources Institute. 1994. Manual for Horticultural Export Quality Assurance. Chatham, UK: Natural Resources Institute. (www.nri.org)

Pantastico, Er. B. 1980. FAO/UNEP Expert Consultation on Reduction of Food Losses in Perishable Products of Plant Origin. (6 May 1980, FAO,, Rome). 54 pp.

Paull, R.E. and J.W. Armstrong (eds). 1994. Insect pests and fresh horticultural products: treatments and responses. CAB International, Wallingford, UK, 360 pp.

Proctor, F.J. 1985. Post-harvest handling of tropical fruit for export. The Courier 92: 83-86.

Reyes, M. U. 1988. Design Concept and Operation of ASEAN Packinghouse Equipment for Fruits and Vegetables. Postharvest Training and Research Center, University of the Philippines at Los Baños, College of Agriculture, Laguna.

Rangarajan, A, et al. (no date). Food Safety Begins on the Farm. A Grower's Guide: Good Agricultural Practices for Fresh Fruits and Vegetables. Ithaca: Cornell University. 28 pp.

Shewfelt, R.L. 1990. Quality of Fruits and Vegetables. A Scientific Status Summary by the Institute of Food Technologists' Expert Panel on Food Safety and Nutrition. Institute of Food Technologists, 221 North LaSalle Street, Chicago, Illinois 60601.

Shewfelt, R.L. 1986. Postharvest treatment for extending shelf life of fruits and vegetables. Food Technology 40(5):7078, 89.

Shewfelt R.L. and Prussia, S.E. (eds). 1993. Postharvest Handling A Systems Approach. San Diego: Academic Press, 358 pp.

Smilanick, J.L 1995. Status of postharvest fungicides and growth regulators. *Perishables Handling* Special Issue No. 82: 30-32.

Smilanick, J.L and J. Usall i Rodie. 1995. Biological control of postharvest diseases of fresh fruit. *Perishables Handling* Special Issue No. 82: 19-20.

Sommer, N.F., R.L. Fortlage and D.C. Edwards. 2002. Postharvest Diseases of Selected Commodities. In: Kader, AA (ed). Postharvest Technology of Horticultural Crops (3rd Edition). UC Publication 3311. University of California, Division of Agriculture and Natural Resources pp.197-249.

Talbot, M. T. and Fletcher, J.H 1993. Design and Development of a Portable Forced-Air Cooler. Proceedings of the Florida State Horticultural Society 106:249-255.

Thompson, A.K. et al. 1998. Commercial cooling of fruits, vegetables, and flowers. Publ. 21567, ANR, University of California, Oakland, CA, 61 pp.

Thompson, J.F. 1996. Postharvest Technology of Fruits and Vegetables. Blackwell Science, Ltd., Oxford, UK, 410 pp.

Thompson, J.F. 1994. Ripening facilities. Perishables Handling Newsletter. University of California, Davis, Special Issue No. 80: 5-8.

Thompson, J.F. et al. 2000. Marine container transport of chilled perishable produce. Publ. 21595, ANR, University of California, Oakland, CA 32 pp.

Thompson, J.F. et al. 2001. Effect of cooling delays on fruit and vegetable quality. Perishables Handling Quarterly Issue No. 105 : 2-5.

Umar, B. 1998. The use of solar cooling to minimize postharvest losses in the tropics. Tropical Science 38: 74-77.

Walker, D. J. 1992. World Food Programme Food Storage Manual Chatham, UK: Natural Resources Institute.

Wills, R., B. McGlasson, D. Graham, and D. Joyce. 1998. Postharvest: An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit, Vegetables, and Ornamentals. CAB International, Wallingford, UK, 262 pp.

Zagory, D. 1999. Effects of post-processing handling and packaging on microbial populations. Postharv. Biol. Technol. 15:313-321.

مرفق أ: مصادر إضافية تجدها على شبكة المعلومات

Sources of Additional Information on the Internet

(updated November 2003)

Postharvest Equipment and Supplies معدات ومستلزمات ما بعد الحصاد

<http://postharvest.ucdavis.edu>

The on-line Postharvest Resource Directory can be searched by keyword for hundreds of supplies and a wide variety of postharvest equipment and tools.

<http://qasupplies.com>

The International Ripening Company offers a wealth of products for handling produce from the identifying maturity in the field to managing the ripening room at the retail level.

Grades and Standards, Phyto-Sanitary Regulations

درجات الجودة القياسية وتشريعات الصحة النباتية

<http://www.ams.usda.gov>

<http://www.ams.usda.gov/nop/> (National Organic Program standards)

<http://www.ams.usda.gov/fv/> (Fruit & Vegetable Programs)

<http://www.ams.usda.gov/tmd/> (Transportation & Marketing Programs)

Agricultural Marketing Service at the U.S. Department of Agriculture

The Agricultural Marketing Service includes six commodity programs--Cotton, Dairy, Fruit and Vegetable, Livestock and Seed, Poultry, and Tobacco. The programs employ specialists who provide standardization, grading and market news services for those commodities. They enforce such Federal Laws as the Perishable Agricultural Commodities Act and the Federal Seed Act. AMS commodity programs also oversee marketing agreements and orders, administer research and promotion programs, and purchase commodities for Federal food programs.

<http://www.aphis.usda.gov/>

The mission of the Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS) is to protect America's animal and plant resources by:

- Safeguarding resources from exotic invasive pests and diseases,
- Monitoring and managing agricultural pests and diseases existing in the United States,
- Resolving and managing trade issues related to animal or plant health, and
- Ensuring the humane care and treatment of animals.

http://www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/online_manuals.html

A list of the APHIS/Plant Protection and Quarantine Manuals that are available electronically.

http://www.aphis.usda.gov/ppq/manuals/pdf_files/FV%20Chapters.htm

Regulating the Importation of Fresh Fruits and Vegetables – (This complete handbook is available online.)

Marketing of Agricultural Products

تسويق المنتجات الزراعية

<http://www.bluebookprco.com/>

The Produce Reporter Company Blue Book Services allow members to check out vital business information such as credit ratings of potential buyers.

<http://www.ams.usda.gov/tmd2/ccard>

A case study of postharvest handling, marketing and transportation training for Ghana. Website contains many postharvest training materials and marketing links.

<http://www.agoa.gov/>

President Clinton signed the African Growth and Opportunity Act (AGOA) into law on May 18, 2000 as Title 1 of The Trade and Development Act of 2000. The Act offers tangible incentives for African countries to continue their efforts to open their economies and build free markets. Included in this website are a few the resources African businesses can use to either search or post information on the products or services they wish to sell. Unless otherwise noted, the services provided by these websites are free.

www.pma.com

The Produce Marketing Association, founded in 1949, is a not-for-profit global trade association serving over 2,400 members who market fresh fruits, vegetables, and related products worldwide. Its members are involved in the production, distribution, retail, and foodservice sectors of the industry.

Food Safety Information

معلومات عن سلامة الاغذية

<http://foodsafety.ucdavis.edu>

University of California's Food Safe program offers information for growers that assists in their efforts to protect food safety.

<http://ucgaps.ucdavis.edu>

University of California's Good Agricultural Practices

<http://www.foodsafety.gov>

Gateway to U.S. government information on food safety.

<http://www.jifsan.umd.edu/gaps.html>

US FDA manual on "Improving the Safety and Quality of Fresh Fruits and Vegetables".

<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/secguid6.html>

Food security guidance documents.

<http://www.cfsan.fda.gov/~lrd/pestadd.html>

Center for Food Safety and Applied Nutrition - Any pesticide used in growing and post-harvest treatment of each produce item must be registered for use in the United States for the particular produce item. Pesticide residues must not exceed established limits.

Eab38@cornell.edu

Cornell University's Good Agricultural Practices Program offers a free copy of a grower's guide entitled Food Safety Begins on the Farm: Good Agricultural Practices for Fresh Fruits and Vegetables.

Postharvest Handling Practices ممارسات (معاملات) ما بعد الحصاد

<http://postharvest.ucdavis.edu>

At this University of California (UC) website you will find a wide range of fact sheets on individual fruits and vegetables, temperature recommendations for storage, links to suppliers of postharvest equipment and many reference articles on the postharvest handling of perishables.

<http://www.postharvest.org>

Website hosted by Extension Systems International offering mentoring at no charge to extension workers and postharvest professionals interested in developing further skills in postharvest technology, training and demonstrations of practices. CD Rom of a wide range of postharvest training materials available free of charge by mail order (please include \$4.95 for copying services, packaging, shipping and handling).

<http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/>

A draft version of the forthcoming revision to USDA Agricultural Handbook 66: Commercial Storage of Fruits, Vegetables and Florist and Nursery Stocks.

<http://www.fao.org/inpho/>

This United Nations website includes a variety of FAO and other publications that users can browse on-line or download for their personal use. The UC Davis training publication, Small-Scale Postharvest Handling Practices: A Manual for Horticultural Crops (3rd edition) provides cost-effective recommendations on improved handling of fruits and vegetables from the farm to the market. Other publications focus on packaging, storage, marketing or training and extension.

<http://www.bae.ncsu.edu/programs/extension/publicat/postharv/>

This website sponsored by North Carolina State University offers information on postharvest cooling and storage options for many commodities.

<http://www.uckac.edu/postharv/>

University of California Kearney Agricultural Center.

<http://postharvest.ifas.ufl.edu>

University of Florida Postharvest Group

<http://www.fdocitrus.com>

Florida Department of Citrus postharvest information.

<http://www.postharvest.tfrec.wsu.edu>

Washington State University postharvest information.

<http://www.postharvest.com.au/>

Sydney Postharvest Laboratory information (Australia).

<http://www.sardi.sa.gov.au/horticulture/>

South Australian Research and Development Institute.

<http://www.chainoflifefnetwork.org>

A comprehensive assembly of information about postharvest handling of floral crops.

<http://anrcatalog.ucdavis.edu>

This website describes the many publications, slide sets and videos on agriculture and horticulture developed and offered for sale by the University of California. There is also a long list of free publications available to read online or to download.