٤- عدم التأثر بالرطوبة الجوية أو بالبلل.

٥- التقليل من فقد الثمار لرطوبتها.

٦- حجب الضوء فى حالة تعبئة محصول مثل البطاطس؛ حتى لا يَحْدُثَ اخضرار للدرنات.

٧- سهولة تداولها وترتيبها؛ حتى تأخذ أصغر حيز أثناء الشحن.

٨- حسن المظهر الخارجى ومظهر ترتيب المحصول بداخلها.

٩- التوافق مع متطلبات السوق من حيث الوزن والشكل والحجم.

١٠- سهولة فتحها وإغلاقها.

١١- رخص ثمنها؛ حتى لا ترفع من سعر المحصول.

١٢- ألا تحتوى مادة العبوة على مواد ضارة بالإنسان.

١٣- ألا تكون عميقة؛ حتى لا تتسبب فى حدوث أضرار ميكانيكية بالثمار.

العبوات الشائعة الاستعمال عالميًّا

من بين أكثر أنواع العبوات شيوعًا، ما يلى:

البالتات pallets

إن البالتات – بمعناها الحرفى – ليست بعبوات، وإنما هى قواعد خشبية تنقل عليها معظم المنتجات الطازجة إلى المستهلك. وغالبًا ما تصنع البالتات من أخشاب رخيصة نسبيًّا – نظرًا لأنه يتم الاستغناء عنها بعد استعمال واحد. ولقد أصبحت أبعاد البالتات القياسية ١٠٠ × ١٢٠ سم. وشجع الاستقرار على أبعاد قياسيه على إعادة استخدامها، وهو أمر ذو مزايا عديدة. فإلى جانب إمكان استخدامها عدة مرات، فإن معظم عمليات ميكنة تداول البالتات. وحواملها pallet racks تصمم لتلك الأحجام القياسية منها. كذلك تفيد الأحجام القياسية للبالتات فى زيادة كفاءة استخدام فراغات وسائل النقل، كما يمكنها تحمل أحمال أثقل من تلك التى تتحملها البالتات الرخيصة التى تستعمل مرة واحدة. كذلك يفيد استعمال حجم واحد قياسى من البالتات فى خفض

عمليات جرد مخزونها وإصلاحها. وأخيرًا فإن هذا التوحيد لحجم البالتات يمكن أن يفيد في توحيد أبعاد كراتين تعبئة المنتج ذاتها.

وتبعًا لحجم كراتين المنتج فإن البالتة الواحدة يمكن أن تحتوى على ٢٠–١٠٠ كرتونة. ونظرًا لأن تلك الكراتين غالبًا ما تُرص بدون إحكام للسماح بحركة الهواء، أو قد تكون زائدة الامتلاء ويصعب رصها جيدًا، فإنها يجب أن تؤمن بجعل رصة كل بالتة وحدة واحدة، وهى العملية التى تعرف باسم unitization؛ لأجل منع انهيارها أثناء التداول والنقل.

وتستخدم لأجل عمل تلك الوحدات الأشرطة البلاستيكية والأشرطة اللاصقة على نطاق واسع على الرغم من أنها قد لا تُعطى نتائج مرضية. ويجب دائمًا استخدام أركان داعمة من الورق المقوى أو البلاستيك لمنع الأشرطة من سحق أركان الكراتين.

تستخدم كذلك أغشية بلاستيكية مطاطية plastic stretch films على نطاق واسع لتأمين كراتين البالتات، وأفضلها هى الأغشية التى يمكنها التمدد والمحافظة على مرونتها ومطاطيتها والالتصاق بالعبوات. ويمكن للغشاء البلاستيكى أن يُشاكل بسهولة أحجام مختلفة من رصَّات البالتات. تفيد الأغشية – كذلك – فى حماية العبوات من فقد الرطوبة وتؤمنها من السرقة منها. ويمكن تثبيتها آليًا بصورة جزئية. هذا .. إلا أن الغشاء يحد بشدة من عملية التهوية.

وتستخدم الشباك البلاستيكية كبديل للأغشية البلاستيكية، وهى التى تفيد كثيرًا فى تثبيت البالتات التى يلزمها التبريد بالدفع الجبرى للهواء، كما أنها تسمح بالتهوية الجيدة للعبوات.

ومن بين الطرق الرخيصة والسهلة لتثبيت كراتين كل بالتة معًا وضع كمية صغيرة من مادة خاصة لاصقة على قمة كل كرتونة. ومع رص الكراتين فوق بعضها فإن المادة اللاصقة تؤمن بقاءها معًا. تتميز تلك المادة بضعف مقاومتها للشدِّ؛ مما يجعل من السهل فصل الكراتين عن بعضها. ولكنها ذات مقاومة عالية للتفتت؛ مما يجعلها

تؤمن عدم إنزلاق الكراتين، ولا تشكل تلك المادة اللاصقة أى مشاكل تتعلق بإعادة تدوير الكراتين.

ومن هذا المنطلق .. فإن البالتات المجهزة بكراتين المنتجات قد تعد من العبوات.

"صحارات" البالتات pallet bins

تصنع "صحارات" البالتات من أنواع متينة من الأخشاب وتستعمل أساسًا فى نقل المنتجات من الحقل إلى محطة التعبة. وهى تكون بأحجام كبيرة (مثل الأحجام القياسية للبالتات، أى ١٠٠ × ١٢٠ سم) وبعمق حوالى متر، كما تستخدم – كذلك – "صحارات" أكبر تبلغ أبعادها ١٢٠ × ٢٠٠ سم. هذا .. وتستعمل تلك الصحارات لمدة ٥–١٠ سنوات حسب طريقة تخزينها (فى العراء أم تحت حماية)، ومدى العناية بعمليات تداولها.

الكراتين

تصنع الكراتين من ثلاث طبقات أو أكثر من الكرتون المتموج. ويجب ألا يقل سمك الورق المستخدم فى صناعة الكرتون عن ٠.٢ مم، وتعرف درجاته بالوزن بالجرام لوحدة المساحة وبالسمك. ويتميز ورق الكرافت المصنع من اللب الخشبى غير المقصور اللون باللون البنى وبالمتانة العالية. هذا .. إلاّ أن معظم الكرتون المستخدم يحتوى على ألياف أعيد تدويرها، وإذا ما صنعت الكراتين – بالكامل – من كرتون معاد تدويره فإن قدرتها على التحمل لا تتعدى ٧٥٪ من قدرة الكراتين المصنعة من ألياف "بكر" لم يسبق استخدامها. ويتطلب استخدام الألياف المعاد تدويرها زيادة سمك جدر الكراتين.

هذا .. وتتأثر قوة الكراتين سلبًا بكل من الحرارة المنخفضة والرطوبة العالية. وما لم تكن الكراتين قد أعطيت معاملات خاصة. فإن الرطوبة التى تمتصها من الهواء المحيط بها ومن محتويات الكرتونة ذاتها يمكن أن تقلل من قوة الكرتونة بما يصل إلى ٧٥٪. وتستخدم أغطية لكرتون الكراتين من الشمع والبلاستيك لتقليل تأثير الرطوبة عليها.

يستعمل الشمع بنسبة ٢٠٪ من وزن الألياف مع عبوات كثير من المنتجات التى تتطلب تبريدًا أوليًا بالماء المثلج أو بالثلج. ولكن أكبر مشكلة تواجه استخدام الشمع هى عدم إمكان إعادة تدوير الكراتين المشمعة؛ الأمر الذى يحد من قبولها فى عمليات التعبئة.

يقع معظم حمل الكراتين المرصوصة فوق بعضها على أركان الكراتين؛ الأمر الذى يتطلب الدعم لتلك الأركان بجعل فتحات التهوية بعيدة عنها مع عدم زيادة مساحتها عن ٥٪–٧٪ من مساحة الجوانب.

ومما يفيد فى تثبيت كراتين البالتات رصها بطريقة متشابكة تسمح بجعل أركان إحدى العبوات فى منتصف العبوة التى توجد أسفل منها، إلاّ أن ذلك يقلل من قدرتها على تحمل الأوزان التى تقع عليها. وللحد من احتمالات انهيار كراتين العبوة ترص عدة طبقات سفلى منها فى شكل أعمدة قبل بدء رص المتشابك بعد ذلك.

تصل العبوات الكرتونية إلى محطات التعبئة مفرودة، حيث تشكل على صورة كراتين بالمحطة؛ الأمر الذى يتم أولا بأول حسب الحاجة لأجل عدم شغل حيز كبير بكراتين فارغة. ويمكن أن يتم تشكيل الكراتين يدويًا أو آليًا أو بالطريقتين معًا.

وحديثًا .. استخدم الكرتون فى صناعة "صحارات" كبيرة بحجم البالتات يشحن بها منتجات مثل الكرنب والكنتالوب والبطاطس والقرع العسلى والموالح، وهى تكون أقل تكلفة بالنسبة لوحدة الوزن من المنتج عن الكراتين التقليدية الصغيرة الحجم.

ومن أهم مزايا استخدام الكرتون إمكان طباعة بيانات العبوة مباشرة عليه.

الأكياس الورقية والشبكية

يقتصر استخدام الأكياس الورقية – تقريبًا – على عبوات المستهلك من كل من البطاطس والبصل، بينما ينتشر استعمال العبوات الشبكية التى تكون أكثر تحملاً، والتى يعبأ فيها إلى جانب البطاطس والبصل كلا من اللفت والموالح والذرة السكرية.

ولكن يعاب على الأكياس عدم إمكان رصها فى بالتات، كما أن الأكياس الصغيرة لا تشغل الحيز الداخلى للعبوات الكرتونية جيدًا. كما لا توفر الأكياس حماية ضد عمليات التداول العنيفة، ولا توفر الشباك حماية من الضوء أو التلوث. وأخيرًا .. فإن المستهلكين لديهم انطباعاً بأن المنتجات المعبأة فى أكياس لا تكون بدرجة عالية من الجودة، ولا يقبلون على شرائها إلا بسعر منخفض.

العبوات البلاستيكية

يدخل ضمن العبوات البلاستيكية ما يلى:

١- الأكياس البلاستيكية:

يمكن ميكنة عمليات تعبئة وإغلاق الأكياس البلاستيكية، وهى تستخدم كثيرًا كعبوات للمستهلك. وتكون شفافة يمكن فحص محتوياتها، كما يمكن الطباعة عليها بسهولة. تتوفر الأكياس بدرجات مختلفة من السمك كما يمكن تصنيعها بطريقة تسمح بالتحكم فى المكونات الغازية للهواء داخل الكيس.

٢- الغلاف الملتصق بالمنتج shrink wrap:

من الاتجاهات المقبولة فى تعبئة المنتجات الطازجة تغليف كل ثمرة بمفردها بغلاف ينكمش على المنتج ويلتصق به، وهى طريقة تستعمل مع محاصيل مثل البطاطس والبطاطا والتفاح والبصل والذرة السكرية والخيار وبعض الثمار الاستوائية. تفيد هذه الأغلفة فى تقليل الفقد الرطوبى وحماية المنتج من الإصابات المرضية والأضرار الميكانيكية وتوفر سطحًا جيدًا لوضع ملصقات البيانات عليه.

٣- عبوات البلاستيك الجامد rigid plastic packages:

تستخدم عبوات البلاستيك الجامد ذات الغطاء clamshells (أو الـ punnets) كأوعية مستهلك للمنتجات المرتفعة السعر مثل الفراولة وعيش الغراب والخضر السابقة التجهيز fresh-cut.

يعاب على جميع العبوات البلاستيكية احتياجها لنحو ٢٠٠-٤٠٠ سنة لكى تتحلل

فى حفرة أرضية، ولكن تلك الفترة يمكن أن تتقلص إلى ٢٠ سنة فقط إذا أضيف النشا إلى البلاستيك بنسبة ٦٪. وتقوم بعض الشركات بتصنيع بوليثيلين مختلط بالنشا يمكن أن يتحلل فى حفرة أرضية مثل الورق (Boyette وآخرون ١٩٩٦).

العبوات الشائعة الاستعمال فى مصر

إن أكثر أنواع العبوات انتشارًا فى مصر هى أقفاص الجريد؛ ويرجع ذلك إلى الأسباب التالية:

١- سهولة تصنيعها.

٢- رخص ثمنها.

٣- توفر الخامة التى تصنع منها الأقفاص وهى جريدة النخل.

لكن — كما سبق الذكر — من الضرورى التوقف عن استعمال الأقفاص الجريد فى تعبئة الحاصلات البستانية، ويرجع ذلك إلى الأسباب الآتية:

١- يؤدى استعمالها إلى زيادة نسبة الأضرار الميكانيكية (الجروح والخدوش) بالثمار أثناء عمليات التعبئة والنقل والتسويق؛ بسبب حواف الجريد الحادة الخشنة.

٢- لا تعطى حماية كافية للثمار لعدم متانتها؛ فتزيد بذلك نسبة التالف.

٣- لا تكون حواف الأقفاص مستوية؛ وبالتالى يقع بعض الضغط على الثمار نفسها عند رص الأقفاص فوق بعضها، خاصة عندما تُملأ الأقفاص إلى ما فوق حافتها، ويزيد ذلك من نسبة التالف.

٤- لا تتداخل الأقفاص ببعضها عند الرص؛ وبذلك فإنها لا تكون ثابتة، ولا يمكن رص أكثر من ٤-٥ طبقات منها، وذلك أمر غير اقتصادى، سواء فى النقل أم التخزين.

٥- تتفكك الأقفاص وتتحلل بسهولة بسبب الرطوبة وعمليات التداول؛ الأمر الذى يعرض محتوياتها للتلف، كما يزيد من تكلفة التعبئة؛ نظرًا لأنه لا يمكن إعادة استخدامها أكثر من ٥-٦ مرات.

٦- يصعب تنظيف القفص لإعادة استعماله، ولذلك محاذيره الصحية.