٣ – يلى ذلك تحريك الكراتين يدويًا أو بالاستعانة بسير متحرك إلى مكان التدريج والوزن، حيث يتم فحص كل بنت على حدة والتأكد من مطابقة الثمار بها لصفات الجودة الخاصة بكل رتبة، وقد يتطلب الأمر استبدال ثمرة أو أكثر فى العبوة بثمار أخرى.

وسواء أجريت التعبئة حقليًا، أم فى المحطة الحقلية، فإن الخطوات التالية تكون كما يلى:

١ – يتم وزن البنتس على ميزان رقمى إلكترونى ذات حساسية جرام واحد أو جرامين، ويجب أن يتراوح الوزن الصافى للثمار بالبنت بين ٢٦٠، و ٢٦٥ جم لكى لا يقل وزنها عند الوصول للمستهلك عن ٢٥٠ جم. وفى الوقت ذاته لاتجب زيادة الوزن الصافى للثمار عن ٢٦٥ جم لأن ذلك يعنى تصدير نسبة من المحصول قد تصل إلى ١٠٪ بلا مقابل، كما أن زيادة تعبئة البنتس عما ينبغى قد يؤدى إلى انضغاط الثمار وتجريحها.

٢ – يلى ذلك وضع الغطاء على البنت، ووضعها فى مكانها بالكرتونة.

٣ – تكون أبعاد الكراتين – عادة – ٤٠ × ٦٠ سم، وتتسع كل منها لثمانى بنتس سعة كل منها ٢٥٠ جم، أى يكون الوزن الصافى للثمار بالكرتونة ٢ كجم.

٤ – يعقب ذلك تحزيم (شمبرة) كل أربع كراتين معًا لأجل تبريدها أوليًا، ولتسهيل تداولها ووضعها فى بالتات بعد ذلك.

عبوات الفراولة

عبوات المستهلك: "البنتس Punnets"

تعرف عبوات المستهلك التى تعبأ فيها ثمار الفراولة باسم "بَنِتسْ" punnets (ومفردها بَنِتْ punnet)، وهى عبوات بلاستيكية شفافة ذات غطاء، تتسع إما لربع كيلوجرام (فى طبقة واحدة، أو أكثر من طبقة)، وإما لنصف كيلو جرام من الثمار. وتتطلب بعض محلات السوبر ماركت (مثل ماركس آندسبنس) بنتس تتسع لما مقداره ٢٢٧ جم (١/٢ رطل) من الثمار.

ويفضل عدم استعمال البنتس التى تتسع لربع كيلو جرام من الثمار إلا عند

استخدامها فى تعبئة الثمار المتوسطة الحجم مع إرسالها إلى محلات السوبر ماركت مباشرة. أما عند تعبئة ثمار كبيرة الحجم، أو عند تعبئة ثمار من أى حجم لأجل أسواق البيع بالجملة wholesale markets فإنه يفضل استعمال البنتس التى تتسع لنصف كيلو جرام من الثمار. ويعيب البنتس الصغيرة صعوبة استعمالها فى تعبئة الوزن المطلوب من الثمار الكبيرة، بينما لا يكون من المناسب تعبئة خليط من الثمار الكبيرة والصغيرة معًا فى العبوة الواحدة.

ومن أهم خصائص البنتس punnets، ما يلى:

تتميز البنتس بوجود فتحات دائرية أو طولية من جميع الجوانب فى الجزءين العلوى والسفلى من كل جانب، وكذلك من القاع والغطاء حتى يمكن تبريد الثمار بكفاءة. وبغير هذه الفتحات فإن الهواء البارد الذى يستخدم فى عملية التبريد الأولى يقوم بتبريد البنتس ذاتها وليس الثمار. ومع انطلاق بخار الماء من الثمار الدافئة فإنه سريعًا ما يتكثف على الجدر الداخلية للبنتس التى تكون باردة، ليتجمع فى قطرات صغيرة من الماء، تشكل بدورها أفضل الظروف لنمو الفطريات المسببة للأعفان، ويحدث ذلك لأن الثمار تكون دافئة نسبيًا بسبب عدم انسياب الهواء البارد بكفاءة إلى داخل العبوات.

تسمح الفتحات التى توجد على جوانب البنتس بمرور الهواء البارد بداخلها وحول الثمار أثناء إجراء عملية التبريد الأولى بطريقة الدفع الجبرى للهواء. أما فتحات القاع والغطاء فإنها تسمح باستمرار انسياب الهواء البارد داخل البنتس أثناء الشحن البرى (وأثناء النقل البرى بعد الشحن الجوى) فى الحاويات التى يستخدم فيها نظام دفع الهواء البارد من القاع bottom air delivery refer-containers. ولهذا السبب .. يتعين عدم وضع وسادة بلاستيكية فى قاع البنتس، على أن يوضع - كبديل لها - شريحة بلاستيكية ذات فقاقيع هوائية، وعلى أن يكون قاع البنتس مضلعًا ليسمح بتجمع الماء المتكثف بعيدًا عن الثمار (Zagory ١٩٩٨).

يجب أن يكون السطح الداخلى للبنتس خاليًا من البروزات والحواف الحادة، كما يجب ألا تكون البنتس عميقة أكثر من اللازم لتخفيف ضغط الثمار العليا على الثمار السفلى فى البنت أثناء الشحن.

ويجب أن تكون البنت على قدر كاف من المتانة بحيث تتحمل عمليات الشحن والتداول والعرض بالأسواق ولاتنهار على الثمار بداخلها.

ويتطلب المستوردون الأوروبيون وضع وسادة بلاستيكية ذات فقاعات هوائية فى قاع البنتس، لأجل حماية الثمار من الكدمات، ولكنها تسد كذلك فتحات التهوية التى توجد فى قاع البنتس.

ويعد البوليثيلين تيرى فثاليت polyethylene terephthalate (اختصارًا: PETE) أفضل لتصنيع البنتس عن الـ oriented polysterene (اختصارًا: OPS).

ومن أهم صفات البنتس punnets الجيدة، ما يلى:

١ – أن تحتوى على فتحات كبيرة فى الغطاء تسمح برؤية الثمار جيدًا بداخلها.

٢ – أن تكون شفافة تمامًا.

٣ – أن يسمح تصميمها برصها فوق بعضها البعض عند عرضها فى محلات السوبر ماركت.

٤ – أن تكون متينة ولاتنهار من أى ضغط خفيف عليها أو عند رصها.

٥ – أن يكون غطاؤها محكم الإغلاق فلا ينفتح بسهولة أثناء الشحن.

٦ – أن تكون تضليعاتها (التى يكون الهدف منها تقوية البنتس وعمل مجار للرطوبة الحرة التى يمكن أن تتكثف بالقاع) غير حادة حتى لا تؤدى إلى تجريح الثمار.

٧ – أن تكون فتحاتها مناسبة تمامًا لعملية التبريد الأولى بطريقة الدفع الجبرى للهواء.

٨ – أن تسمح أبعادها بوضعها فى طبقة واحدة أو طبقتين بالكراتين مع إحكام رصها وعدم ترك فراغات بالكرتونة التى يراعى فيها أن تكون مناسبة تمامًا للباليتات دون زيادة أو نقصان.

٩ – أن يكون تصنيعها من مادة يمكن إعادة تدويرها recyclable material لأجل حماية البيئة، علمًا بأنها تصنع – عادة – من الـ PET، والـ PP، والـ PS.

ومن أهم الشركات التى تقوم بتصنيع البنتس، ما يلى:

الشركة	الدولة
Tenneco Packaging	الولايات المتحدة وكندا
Sambrailo Packaging	الولايات المتحدة
Monte Packaging	الولايات المتحدة
Ultra Pac	الولايات المتحدة
Estman Link	الولايات المتحدة
Dolphin Packaging	المملكة المتحدة
Infia Campany	إيطاليا
Autobar	إسبانيا

الكراتين

تستخدم – عادة – فى تعبئة محصول الفراولة كراتين تبلغ أبعادها ٤٠ × ٦٠ سم، تتسع لثمانى بنتس punnets عميقة يعبأ بكل منها ٢٥٠ جم من الثمار، أى تعبأ الكرتونة بما مقداره ٢ كجم من الثمار.

وتصمم كراتين الفراولة التى تستخدم فى تصدير المحصول بحيث تناسب عملية التبريد الأولى، ويتطلب ذلك ضرورة أن تسمح الفتحات التى توجد بها – والتى تشكل مالايقل عن ٥٪ من مساحة الجوانب – بمرور الهواء فى اتجاه مساره الجبرى، ويتم ذلك بعمل فتحات فى الجوانب الطولية للكراتين تكون مواجهة للفتحات التى توجد بجوانب البنتس. كما يجب توفر ثقوب بامتداد القاع فى الجوانب الطولية للكراتين لكى تسمح بمرور الهواء البارد من خلال الفتحات التى توجد بقاع البنتس.

ويجب أن تكون الكراتين قوية بدرجة تمنع انهيارها تحت ظروف الضغط العالى عليها (كما يكون عليه الحال بالنسبة للكراتين التى تقع بالطبقات السفلى من البالتة) مع الرطوبة العالية جدًّا (٩٠–٩٥٪) التى يجب أن تتوفر أثناء التخزين والشحن. ويفضل ألا تقل قدرتها على تحمل الضغط عن ٢٥٠ رطل على البوصة المربعة، أى حوالى ١٧,٦ كجم على السنتيمتر المربع، أو حوالى ١٧٢٤ كيلو باسكال kPa.

ولذا .. يتعين أن تضع الكراتين من ورق بكر virgin لم يسبق استعماله من قبل ثم أعيد تدويره، وأن يكون ورق الكرتون مموج corrugated، وذات طبقة رابطة داخلية internal bond قوية وقليلة التشرب بالماء. كما يجب أن يكون الغراء المستعمل فى لصق طبقات الكرتون مقاوم للرطوبة لمنع انفصالها عن بعضها البعض.

ونظرًا لأن جوانب الكرتونة تكثر بها الفتحات؛ لذا فإنها لا تُسهم كثيرًا في دعم متانتها؛ ومن ثم يتعين دعم الأركان، خاصة وأنها تتحمل معظم الأثقال، حتى لا تنهار الكراتين السفلى تحت ضغط الكراتين التى توجد أعلاها فى الرصة.

ويجب تصنيع الجانبين القصيرين من الكراتين من طبقة مزدوجة من الكرتون لتُكسب الكرتونة متانة إضافية تمنع انهياريها، ويعد ذلك ضروريًّا لأن بعض الكراتين لابد وأن توجد فى قاع رصة بارتفاع ١٠-١٢ كرتونة. ويؤدى عدم قدرة الكراتين السفلى على تحمل الضغط الواقع عليها إلى انهيارها، ومن ثم ميل باقى الرصة أو سقوطها؛ الأمر الذى يسبب أضرارًا كبيرة للثمار التى توجد بداخلها.

كما يجب أن تكون الكراتين عميقة بالقدر الذى يكفى لوجود مسافة ١٠-١٥ مم من الفراغ أعلى البنتس حتى لا ترتكز الكراتين العليا على البنتس التى توجد أسفل منها؛ فالكرتونة هى التى يجب أن تحمل تلك الأثقال، خاصة وأنه كثيرًا ما تنبعج الكراتين الضعيفة أثناء الشحن والتداول؛ مما يؤدى إلى الضغط على البنتس فى الكراتين التى توجد أسفل منها.

ويتعين أن تكون الكراتين التى تستعمل فى تصدير الفراولة ذات بروزات من أعلى فى أجزاء من جدرانها يقابلها فتحات من أسفل؛ بما يسمح بتثبيت الكراتين فوق بعضها البعض عند رصها فى البالتات.

عمل البالتات Palletization

توضع كراتين الفراولة فى بالتات pallets على قاعدة خشبية تعرف باسم pallet، وذلك لتسهيل تحريك أعداد كبيرة من الكراتين - فى صورة بالتات - باستعمال الرافعات الشوكية forklifts. هذا .. إلا أنه قد يكتفى بتحزيم كل أربع كراتين فقط معًا.

ويعد ثبات البالتات أمرًا هامًّا وحيويًّا فى شحنات الفراولة؛ ولذا يتعين تثبيتها بطريقة مناسبة، مثل: التحزيم strapping، واللف فى غشاء مطاطى stretch film، واستعمال جريد الأركان corner strips.

ومن الضرورى عدم زيادة حجم البالتة عما ينبغى، كما لا يجب أبدًا بروز الكراتين عن حواف البالتة، علمًا بأن أبعاد البالتة الأوروبية القياسية هى ١٠٠ × ١٢٠ سم.

وتوضع على قمة البالتة شريحة من الخشب أو الكرتون المقوى - بها فتحات للتهوية - بهدف إحكام تحزيم الكراتين فى البالتة.

سلسلة التبريد وأهميتها

يعنى بسلسلة التبريد cold chain بقاء المنتج (ثمار الفراولة المعبأة) فى حرارة منخفضة تتراوح بين صفر، و ١°م من وقت التبريد المبدئى إلى حين وصوله إلى المستهلك، مرورًا بمراحل التخزين المؤقت، والنقل، والشحن، والتسويق، وما يتطلبه ذلك من تحميل المحصول فى مكان مبرد، وتبريد الشاحنة قبل تحميل المحصول فيها، والمحافظة على حرارة الشاحنة منخفضة أثناء النقل إلى الميناء الجوى، وفى الميناء الجوى ذاته، واستخدام مكان مبرد لتفريغ الشاحنات، وأثناء الشحن الجوى، وأثناء النقل البرى بعد ذلك لحين الوصول إلى أماكن التخزين المؤقت، ثم أثناء النقل إلى الأسواق. كما يجب أن يعرض المحصول للبيع فى حرارة منخفضة كذلك، ولكنها تكون - عادة - فى حدود ١٠°م.

وقد أوضحت عديد من الدراسات أن شدة تدهور ثمار الفراولة تتناسب طرديًّا مع فترة تعرض الثمار للحرارة المرتفعة، مع تأثير قليل فقط للتغيرات الحرارية - بالارتفاع والانخفاض - خلال فترة التعرض للحرارة العالية؛ بمعنى أن ثمار الفراولة يجب إعادة تبريدها سريعًا فى كل مرة تكتسب فيها حرارة جديدة. وعلى الرغم من أن بخار الماء يتكثف على الثمار فى كل مرة ترتفع فيها حرارة الثمار إلا أن الإصابة بالأعفان التى قد تنجم عن ذلك - على الرغم من خطورتها - أقل من الأضرار التى يمكن أن تحدث عند عدم إعادة تبريد الثمار. وعلى الرغم من أنه يفضل - دائمًا - المحافظة على سلسلة التبريد، إلا أن أى تبريد - ولأى فترة - يعد مفيدًا، ويتبين ذلك من جدول (٩-٢).