

## البنجر المجهر للمستهلك

يجهز البنجر للمستهلك على ثلاث صور: مبشور grated، وعلى صورة مكعبات صغيرة cubed، ومقشرة كاملاً whole peeled.

يجب تخزين البنجر الطازج المجهز fresh-cut على 1-3°م قبل وبعد تجهيزه. هذا .. ويقل معدل تنفسه قليلاً أثناء تخزينه في جو يحتوى على 5% أكسجين، و 5% ثاني أكسيد كربون على 5°م.

ويختلف معدل التنفس حسب طريقة التجهيز ودرجة حرارة التخزين كما يلي (مجم ثاني أكسيد كربون/كجم فى الساعة):

المبشور	المكعبات	المقشر الكامل	الحرارة (م°)
١٢	١٠	٤	٢
١٦	١٢	٦	٥
٣٨	٢٧	١٩	١٠
٢٠٧-١٦٢	١١٧	٥٤	٢٣

## الطرطوفة

### مرحلة النمو المناسبة للحصاد، والحصاد

تكون درنات الطرطوفة جاهزة للحصاد بعد نحو 5-6 أشهر من الزراعة، وأهم علامات النضج هى اصفرار الأوراق، وجفاف السيقان الهوائية، واكتمال تكوين الدرنات.

ويجرى الحصاد بتقطيع السيقان الهوائية أولاً، ثم تقطيع الدرنات بالفأس. ويصعب إجراء الحصاد آلياً لانتشار الدرنات فى مساحة كبيرة حول النبات.

وتشكل الدرنات الصغيرة التى تبقى فى التربة بعد الحصاد مشكلة كبيرة حيث تنمو منها نباتات طرطوفة كحشيشة غير مرغوب فيها لعدة سنوات.

## التخزين

لا توجد على سطح درنات الطرطوفة طبقة فليينية واقية كتلك التي تتكون بدرنات البطاطس، وإنما تكون مغطاة بطبقة رقيقة يسهل خدشها. ويكون من السهل فقدان الرطوبة من خلالها؛ لذا.. فإنها تفقد رطوبتها بسرعة في درجات الحرارة العالية.

لا تحتاج الطرطوفة إلى تبريد أولى، وإن كان من المفضل نقل المحصول إلى مخزن مبرد ذي حرارة مناسبة بعد الحصاد مباشرة. وهي ٢م°، مع ٩٠٪ إلى ٩٥٪ رطوبة نسبية، حيث يمكن أن تبقى الدرنا بحالة جيدة تحت هذه الظروف لمدة ٦-١٢ شهراً، علماً بأن الأصناف تتباين في قدرتها على التخزين. ويؤدي انخفاض الرطوبة النسبية إلى سرعة فقد الدرنا لرتوبتها.

لا تعرف على وجه التحديد الفائدة التي تعود على الطرطوفة من تخزينها في CA؛ إلا أن رفع نسبة ثاني أكسيد الكربون إلى ٢٢,٥٪ - مع بقاء الأكسجين عند ٢٠٪ - يثبط معدل تحلل الإنيولين جوهرياً.

وبينما يمكن لدرنات الطرطوفة أن تتحمل الحرارة المنخفضة، فإنها تتجمد على ٢,٢م°.

لا تعد درنات الطرطوفة حساسة للإيثيلين.

هذا ويكون مرد خسائر التخزين - غالباً - إلى الكرمشة، والأعفان، والتبرعم، والتجمد، وتحلل الإنيولين، وتعد الكرمشة التي تحدث بسبب فقد الرطوبة أهم مصدر للخسائر، وهي تحدث في الرطوبة النسبية المنخفضة، خاصة وأن جلد الدرنة رقيق ولا توجد به طبقة فليينية حامية كما في درنات البطاطس (Kays ٢٠٠٤).

## الظواهر والتغيرات المصاحبة للتخزين

### (التنفس)

يتباين معدل تنفس درنات الطرطوفة حسب درجة الحرارة، كما يلي:

معدل التنفس (مجم ثاني أكسيد كربون/كجم فى الساعة)	الحرارة (م°)
١٠,٢	صفر
١٢,٣	٥
١٩,٤	١٠
٤٩,٥	٢٠

### (التبريد)

تتباين فترة سكون درنات الطرطوفة باختلاف الأصناف، وحتى بين درنات النبات الواحد. ويكون دخول الدرنات حالة السكون استجابة للحرارة المنخفضة أقل من حد معين (يكون - عادة - قريباً من الصفر المئوى) ولفترة معينة. وفى الظروف البيئية المناسبة تبدأ خلايا الدرنة فى الانقسام وتبدأ الدرنة فى التبرعم. والحرارة المثلى لكسر حالة السكون تتراوح بين الصفر، و ٥ م°، بينما تبطنى الحرارة الأعلى من ذلك (مثل ١٠ م°) كسر حالة السكون (Afek & Kays ٢٠٠٤).

### (التغيرات فى (الولولو (الكربوهيدراتية

تحدث تغيرات كبيرة فى تركيب محتوى درنات الطرطوفة من المواد الكربوهيدراتية. بما يمكن أن يؤثر كثيراً فى جودتها حسب الهدف من استعمالها. ومن المهم أن نتذكر أن الإنيولين inulin - وهو المخزون الكربوهيدراتى للدرنات - ليس مركباً واحداً، وإنما هو سلسلة من الجزيئات التى تتباين فى طول سلاسلها، وهى التى تبدأ فى التفكك depolymerize أثناء التخزين. سواء أكان ذلك تخزيناً حقيقياً، أم بعد الحصاد. ولدرجة التفكك تلك أهمية كبيرة إذا ما استعمل الإنيولين كبديل للدهن، أو كشراب غنى بالفراكتوز. فكلما زادت درجة التفكك كلما انخفضت قدرة الإنيولين على محاكاة الدهون، وكلما انخفضت نسبة الفراكتوز إلى الجلوكوز، ثم بعد التحلل تعطى شراباً أقل محتوى من الفراكتوز. ويمكن أن يصل الانخفاض فى نسبة الفراكتوز إلى الجلوكوز من ١١:١ إلى ٣:١ (Afek & Kays ٢٠٠٤).

## الفصل الثالث: الخضر الدرنية والجذرية الأخرى

وقد حافظت درنات الطرطوفة على جودتها (من حيث محتواها من المادة الجافة) لمدة ٧ أسابيع من التخزين على ٤ م.م. وأعقب ذلك انخفاضاً في محتوى الدرناات من المادة الجافة قدر في الصنفين Kharkov، و Violet de Rennes بنسبة ١٩،٠٪، و ٢٦،٠٪ أسبوعياً - على أساس الوزن الطازج - على التوالي. وفيما بين الأسبوعين السابع والثالث عشر من بداية التخزين كانت درنات الصنفين قد فقدت - على التوالي - ١٦،٧٪، و ١٩،١٪ من محتواها الابتدائي من المواد الكربوهيدراتية (Chekroun وآخرون ١٩٩٧).

### الكاسافا

تحتوى جذور الكاسافا من الطرز الحلوة على أقل من ٥٠ مجم من حامض السيانيك HCN/كجم، بينما تحتوى جذور الطرز المرة - التى تكون أعلى محصولاً - على تركيزات أعلى من تلك.

تصبح جذور الكاسافا غير صالحة للتسويق فى خلال ثلاثة أيام من حصادها إذا ما تركت فى الجو العادى، ولكنه مع التداول والتخزين الجيدين يمكن أن تحتفظ الجذور بجودتها لمدة ٣٠ يوماً؛ بما يسمح بتصديرها عن طريق البحر.

يجب أن تكون الجذور صلبة وممتلئة ومستقيمة بدرجة مقبولة، وخالية من الأضرار الميكانيكية والتحلل والتخطيط الوعائى vascular streaking. وتفضل الجذور التى لا يزيد طولها عن ٣٠ سم.

وتنظف الجذور بالتفريش والغسيل بالماء، ثم تجفف سطحياً، وتشمع بشمع البارافين قبل أن تعبأ فى كراتين.

تخزن الكاسافا على صفر-٥ م بعد تشميعها، مع المحافظة على رطوبة عالية نسبياً فى المخزن، حيث يمكن أن تبقى بحالة جيدة لمدة تزيد عن ٣٠ يوماً.

وتنتج جذور الكاسافا الإثيلين بمعدل حوالى ١،٢ ميكروليتر/كجم على ٢٥ م.

يعد التخطيط الوعائى vascular streaking أهم العيوب الفسيولوجية التى تظهر فى جذور