البنجر

مرحلة النمو المناسبة للحصاد، والحصاد

تكون حقول البنجر جاهزة للحصاد – عادة – بعد ٦٠–٨٥ يومًا من الزراعة، وتطول المدة فى الجو البارد. يجرى الحصاد بتلقيع النباتات يدويًا أو آليًا.

يحصد البنجر لغرض الاستهلاك الطازج عندما تبلغ جذوره حجمًا مناسبًا للتسويق. وتعد أفضل الجذور هى التى يتراوح قطرها بين ٢,٥، و ٤,٠ سم؛ لذا .. يفضل أن يجرى الحصاد عندما يكون قطر معظم الجذور بين ٢، و ٥,٥ سم كما يوصى بإجراء الحصاد الآلى لأجل التصنيع عندما يصبح توزيع أحجام الجذور على النحو التالى: ٢٥٪ درجة أولى (بقطر ٢,٥–٤سم)، و ٦٠٪ درجة ثانية (بقطر ٤–٦,٥سم)، و ١٥٪ درجة ثالثة (بقطر ٦,٥–١٠سم)، و١٪ جذور غير صالحة culls. وعمومًا .. يتراوح حجم الجذور المناسب للتصنيع بين ١,٥، و ٦,٠ سم، أما الجذور الأكبر من ذلك فإنها إما أن تستعمل فى التقطيع إلى مكعبات صغيرة dicing، أو أنها تستعمل فى أغذية الأطفال، إذا إنها لا تصلح للتعليب كاملة أو لعمل الشرائح الكاملة.

ويجرى الحصاد آليًا بآلات تشبه آلات حصاد البطاطس، ويتم فى هذه الحالة التخلص من النموات الخضرية ميكانيكيًا قبل التقليع.

ويتراوح المحصول الجيد بين ١٨، و ٢٥ طنًا للفدان.

هذا .. ويؤدى الحصاد الآلى – رغم أهميته بالنسبة لمحصول التصنيع – إلى زيادة الإصابة بالعيب الفسيولوجى "البقع السوداء" black spots، وإلى زيادة معدلات الإصابة بالأعفان أثناء التخزين المؤقت السابق للتصنيع.

التداول

إن أهم عمليات التداول بعد الحصاد هى إزالة الأوراق الخارجية الصفراء وتنظيف الجذور من الطين العالق بها، والغسيل، والربط فى حزم. وقد يسوق البنجر بدون أوراقه، ويسمح ذلك بتدريجه.

يجب تبريد البنجر – الذى يسوق بأوراقه – أوليًّا إلى ٤°م فى خلال ٤–٦ ساعات من الحصاد، ويمكن أن يجرى ذلك بالماء المثلج، أو بالدفع الجبرى للهواء. أو بإضافة الثلج المجروش إلى العبوات. أما جذور البنجر بدون الأوراق فإن حرارتها يجب أن تخفض إلى ٥°م فى خلال ٢٤ ساعة.

التنفس وإنتاج الإثيلين

يتباين البنجر فى معدل تنفس الجذور حسب درجة الحرارة، كما يلى:

الحرارة (°م)	معدل التنفس (مجم ثانى أكسيد كربون/كجم فى الساعة)
صفر	٤–٦
٥	١٠–١٢
١٠	١٦–٢٠
١٥	٢٤–٣٨
٢٠	٥٠–٧٠

وتنتج جذور البنجر الإثيلين بمعدل يقل عن ٠,١ ميكروليتر/كجم فى الساعة على ٢٠°م، كما أنه لا يكون حساسًا للإثيلين الذى قد يتعرض له من مصادر خارجية (Adamicki ٢٠٠٤).

التخزين

يمكن تخزين البنجر بعروشه (الأوراق) لمدة ١٠–١٤ يومًا بحالة جيدة فى درجة الصفر المئوى، مع رطوبة نسبية قدرها ٩٨٪–١٠٠٪. أما عند فصل العروش .. فإن الجذور يمكن تخزينها على ١–٢°م مع ٩٨٪ رطوبة نسبية لمدة ٦–٨ شهور. وتجب مراعاة ألا تزيد حرارة التخزين عن ٧°م؛ لتقليل العفن إلى أدنى مستوى ممكن؛ نظرًا لأن الرطوبة النسبية يجب أن تبقى عالية؛ لمنع فقد الرطوبة من الجذور، وهو الأمر الذى يعد السبب الرئيسى لانكماشها. وتعتبر الجذور الصغيرة أكثر عرضه للانكماش من الكبيرة؛ لزيادة نسبة سطحها الخارجى إلى وزنها. ويراعى دائمًا – عند التخزين

- فرز الجذور التالفة واستبعادها، وتوفير تهوية جيدة بالمخازن، وقطع النموات الخضرية عن الجذور كلما كان ذلك ممكنًا (Lutz & Hardenburg ١٩٦٨، و Adamicki ٢٠٠٤).

وعلى الرغم من أن البنجر لا يعد حساسًا لأضرار البرودة، فإن إصابته بالبقع السوداء تزداد عند التخزين على صفر-١°م مقارنة بالتخزين فى الحرارة الأعلى، بينما تؤدى حرارة ٦-٧°م إلى زيادة تشققات الجلد (عن Salunkhe & Desai ١٩٨٤).

وقد أفاد تخزين الجذور فى أكياس من البوليثيلين المغلفة بإحكام إلى خفض الفقد فى الوزن خلال ١٨ يومًا من التخزين على ٢٠°م إلى ٠,٢٦٪، و ٠,٩٦٪ - للأكياس بسمك ٧٠، و ٢٠ ميكرون على التوالى - وذلك مقارنة بمعاملة الكنترول (التى حفظت فيها الجذور فى الهواء على درجة الحرارة ذاتها ورطوبة نسبية ٦٠٪-٧٠٪) التى فقدت خلال الفترة ذاتها ٢٤,٤٤٪ من وزنها. هذا إلاّ أن التخزين فى الأكياس على تلك الدرجة أدى إلى تنبيت الجذور. وبالمقارنة لم يحدث التنبيت فى الجذور التى خزنت فى أكياس بوليثيلين مثقبة أو فى أكياس من البولى فينيل كلورايد، والتى كان الفقد فيها ٣,٨٩٪ لأكياس البوليثيلين بسمك ٧٠ ميكرون، و ٢,٧٢٪ لأكياس البوليثيلين بسمك ٢٠ ميكرون، و ٤,٥١ لأكياس البولى فينيل كلورايد (Tessarioli Neto وآخرون ١٩٩٨).

الشحن

يجب أن تبرد الحاويات التى تستخدم فى شحن بنجر المائدة (بالأوراق) إلى الصفر المئوى، وعلى أن لا تزيد حرارتها عن ١°م، مع ضبط التهوية لتكون ١٠م^{٣}/ساعة (٥ قدم مكعب/دقيقة) بالنسبة للحاويات الـ ٢٠ قدم، و ١٥م^{٣}/ساعة (١٠ قدم مكعب/دقيقة) بالنسبة للحاويات الـ ٤٠ قدم، ومع توفير رطوبة نسبية من ٩٥٪ إلى ١٠٠٪، علمًا بأن البنجر (بالأوراق) يبقى على هذه الظروف بحالة جيدة لمدة ٧-١٤ يومًا. هذا ويتجمد البنجر على -٠,٤°م (Optimal Fresh - ٢٠٠١ - الإنترنت).

البنجر المجهز للمستهلك

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

يجب تخزين البنجر الطازج المجهز fresh-cut على ١–٣°م قبل وبعد تجهيزه. هذا .. ويقل معدل تنفسه قليلاً أثناء تخزينه فى جو يحتوى على ٥٪ أكسجين، و ٥٪ ثانى أكسيد كربون على ٥°م.

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

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

الطرطوفة

مرحلة النمو المناسبة للحصاد، والحصاد

تكون درنات الطرطوفة جاهزة للحصاد بعد نحو ٥–٦ أشهر من الزراعة، وأهم علامات النضج هى اصفرار الأوراق، وجفاف السيقان الهوائية، واكتمال تكوين الدرنات.

ويجرى الحصاد بتقطيع السيقان الهوائية أولاً، ثم تقليع الدرنات بالفأس. ويصعب إجراء الحصاد آليًّا 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.