

الإنتاج (% من المحصول الكلى)	الفترة
١	النصف الأول من أبريل
١	النصف الثانى من أبريل
١	النصف الأول من مايو

ويبين جدول (٧-٢): توزيع الإنتاج فى صنفين آخرين من الفراولة، وهما سلفا وهو محايد للفترة الضوئية، وشاندلر وهو قصير النهار ومتأخر، وذلك عند زراعتهما بالطريقتين: الفريجو والفرش (عن Picha ١٩٩٧).

جدول (٧-٢): مقارنة الإنتاج لصنفى الفراولة سلفا وشاندلر فى طريقتى الزراعة الفريجو والفرش (النسبة المئوية للإنتاج).

الشهر	سلفا		شاندلر	
	فريجو	فرش	فريجو	فرش
نوفمبر	-	٥	-	-
ديسمبر	-	١٠	-	٥
يناير	-	٢٠	-	١٠
فبراير	١٥	٢٠	٥	٢٥
مارس	٢٥	٢٥	٢٥	٣٠
أبريل	٣٥	٢٠	٣٥	٢٠
مايو	٢٠	-	٢٥	١٠
يونية	٥	-	١٠	-

الحصاد

الحصاد لأجل التسويق المحلى للثمار الطازجة

يكون الحصاد كل ٢-٥ أيام حسب درجة الحرارة، ويراعى أن يجرى فى الصباح

الباكر؛ ولكن بعد زوال الندى من على النباتات حتى لا تنتشر الأمراض من النباتات المصابة إلى السليمة أثناء مرور العمال في الحقل. تقطف الثمرة بجزء من العنق يبلغ طوله نصف سنتيمتر، ويجب ألا يحتفظ العامل بأكثر من ثمرتين في يده أثناء الحصاد.

وتحصد الثمار - لأجل التسويق الطازج محلياً - وهي ملونة بنسبة ٧٥٪ (ثلاثة أرباع تلوين)، أو كاملة التلوين، ويتوقف ذلك على درجة الحرارة السائدة، ومدى قرب الأسواق. فتزيد درجة النضج التي يجرى عندها الحصاد في الجو البارد، وعند قرب الأسواق من منطقة الإنتاج. وبرغم أن الثمار التي تحصد - وهي في مرحلة ربيع، أو نصف تلوين - يكتمل تلونها في حرارة ٢١°م، إلا أنها تكون أقل جودة. لذا .. فإنه لا ينصح بحصاد الثمار قبل وصولها إلى مرحلة ثلاثة أرباع التلوين.

تنقل الثمار بعد الحصاد مباشرة إلى مكان مظلل، حيث تستبعد الثمار المصابة بالأمراض حتى لا تفسد باقى الثمار فى العبوات، كما تستبعد الثمار الخضراء، والزائدة النضج، والمشوهة بشدة، ويلى ذلك تعبئة الثمار فى عبوات من عيذان الحناء، أو فى عبوات خشبية للسوق المحلى.

الحصاد لأجل تصدير الثمار الطازجة

أمور عامة تجب مراعاتها

إن من أهم الأمور التي تجب مراعاتها عند حصاد الفراولة لأجل التصدير، ما يلي:

- ١ - مراعاة جميع الأمور المتعلقة بالصحة العامة، والتي من أهمها ما يلي:
 - أ - ضرورة قيام جميع المشتغلين بعملية الحصاد بغسل أيديهم بصابون مضاد للبكتيريا anti bacterial soap قبل القيام بعملية الحصاد مباشرة، وكذلك بعد استعمال المراحيض، وبعد تناول الطعام، وبعد أى مرة تتلوث فيها الأيدي بأى طريقة كانت.
 - ب - ضرورة تقليم الأظافر مع تفريشها بالماء المضاد للبكتيريا.
 - ج - ضرورة عدم ارتداء أى خواتم بالأصابع أثناء الحصاد لأن الميكروبات يمكن أن تتراكم تحتها.

- د - تجفف الأيدي - بعد غسلها - بورق تنشيف نظيف، مع التخلص من الفوط الورقية فى سلة مهملات بلاستيكية ذات غطاء.
- هـ - استعمال مناشف مضادة للبكتيريا لمسح الأيدي بها عندما يتطلب الأمر تنظيفها من أى أتربة أثناء عملية الحصاد.
- و - إذا ظهر أثناء الحصاد أن عنق إحدى الثمار كان أطول عما ينبغى فإنه يتعين تقصيره إلى الطول المناسب باستعمال الأصابع، وليس بقرضه بالأسنان.
- ز - يجب عدم النفخ فى الثمار لإزالة الأتربة التى قد تكون عالقة بها، ويمكن أن يستعمل بدلاً من ذلك قطعة إسفنجية نظيفة تمرر على الثمرة برفق شديد حتى لا تجرح.
- ٢ - يجب أن يجرى الحصاد لأجل التصدير يومياً، ويفضل أن يكون ذلك فى ساعات الصباح المبكرة قبل ارتفاع درجة الحرارة، حيث تكون حرارة الثمار مرتفعة؛ مما يجعلها عرضة للأضرار التى تنشأ عن عمليات التداول، وتتطلب وقتاً أطول فى عملية التبريد الأولى لأجل التخلص من حرارة الحقل؛ مما يزيد من التكلفة، ويزيد من الفترة التى يرتفع فيها معدل تنفس الثمار إلى حين خفض حرارتها إلى الصفر المئوى.
- ٣ - هذا .. إلا أن الحصاد يجب ألا يبدأ قبل جفاف معظم الندى فى الصباح، ويعرف ذلك بمسح النباتات بالمرور عليها باليدين، فإذا تبين وجود كثير من البهل يتعين الانتظار لمدة حوالى ساعة قبل بدء الحصاد. وترجع أهمية هذه الخطوة إلى أنها تقلل من فرصة التصاق الرمل والتربة بالثمار وهى مبتلة.
- ٤ - تستخدم اليدان معاً فى مسح النباتات بحثاً عن الثمار الصالحة للحصاد، وذلك أمر مهم لأن بعض الثمار التى يغطيها النمو الورقى لا يمكن رؤيتها إلا بهذه الطريقة.
- ٥ - يتعين عند الحصاد فحص كل نبات على حدة، مع التركيز فقط على نباتات الخطين القريبين للقائم بعملية الحصاد التى تقع بين القوسين السلكين المحددين للمساحة التى جاء عليها الدور فى الحصاد.
- ٦ - تجب عدم محاولة الوصول إلى الثمار التى توجد فى الجانب الآخر من المصطبة

بعد منتصفها، فسوف يقوم بحصادها عامل آخر. وتؤدي محاولة الوصول إليها إلى وضع القائم بالحصاد يده على البلاستيك ليستند عليه، وهذا يؤدي إلى تلوث الأيدي بالتراب؛ ومن ثم احتمال وصول الجراثيم إلى الثمار، كما أن الاستناد على البلاستيك بهذه الطريقة يمكن أن يؤدي إلى الأضرار بالنباتات والثمار والمصاطب ذاتها.

٧ - كذلك يجب عدم الاستناد على المصاطب بالركبة، أو السير عليها لأن ذلك يؤدي حتمًا إلى الإضرار بالمصاطب؛ مما يسبب مشاكل عند الحصاد.

٨ - يجب أن يضع القائم بعملية الحصاد قفازًا بلاستيكيًا في جيبه لاستعماله عند الحاجة في إزالة الثمار التي تكون في مراحل متقدمة من العفن. وبعد استخدام القفاز فإنه يخلع بحرص ويلف جانبه الداخلى على جانبه الخارجى الملوث ويوضع فى جيب القائم بعملية الحصاد لحين استعماله مرة أخرى.

٩ - إذا حدث وخطأ أحد العمال على ثمرة فإنه يتعين إزالتها فى الحال لأنها إذا تركت فسوف تتعفن حتمًا، وتكون مصدرًا لانتشار العفن، ويراعى عند إزالة الثمار المتعفنة عدم ملامستها باليد.

١٠ - تجب كذلك إزالة الثمار المشوهة إذا أمكن التعرف عليها وهى صغيرة، وذلك حتى لا تستنفذ طاقة النبات فى تكوين ثمار غير مرغوب فيها. أما إذا لم يتم التعرف على هذه الثمار إلا فى مرحلة متقدمة من نموها، فإنه يفضل تركها لحين نضجها ثم حصادها للسوق المحلية.

١١ - يتم قطف الثمار بجزء من العنق يتراوح بين ٥، و ١٠ مم.

١٢ - تحصد ثمار التصدير إلى أوروبا وهى فى مرحلة ٧٥٪ تلوين مع حوالى ٢٥٪ أكتاف خضراء، وتستثنى من ذلك السوق الفرنسية التى تتطلب الحصاد فى مرحلة ٩٠٪ تلوين مع حوالى ١٠٪ أكتاف خضراء. أما ثمار الأصناف الصلبة مثل كاماروزا وسلفا فإنها تحصد وهى مكتملة التلوين.

١٣ - يراعى أن الثمار الزائدة النضج لا تتحمل عمليات التداول والشحن، وتكون هذه الثمار عند وصولها إلى أسواق التصدير طرية ولا تصلح للعرض بالأسواق.

١٤ - يجب توجيه جميع الثمار التي تفقد كؤوسها أثناء الحصاد، وتلك التي تكون زائدة النضج إلى خط محصول التصنيع.

١٥ - يجب ألا تقل نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في ثمار الفراولة المعدة للتصدير عن ٧٪، وذلك هو الحد الأدنى، ولكن النسب المرتفعة عن ذلك هي المفضلة. وفي الولايات المتحدة تُشترط نسبة مواد صلبة ذائبة كلية مقدارها ٩٪ في ثمار الدرجة الأولى U. S. #1.

١٦ - يجب ألا تتجاوز الفروق بين أقطار الثمار أكثر من ١٠ ملليمترات في البنت punnet الواحدة.

١٧ - يجب فحص الثمار بعد حصادها - وقبل وضعها في البنتس punnets - للتأكد من خلوها من البتلات الجافة تحت الكأس، والرمل، والحشرات، والأضرار الحشرية.

المصاوغ (التعبئة في المحطات الحقلية)

يراعى عند إجراء التعبئة في المحطات الحقلية أن يكون حصاد محصول التصدير على النحو التالي:

١ - يفضل لأجل تسهيل عملية الحصاد استعمال عربية صغيرة ذات ثلاث عجلات لحمل الكراتين أو عبوات الحقل، ويتم سحب هذه العربات بين مصاطب الزراعة.

٢ - يتم قطف الثمار بالإمساك بعنق الثمرة (وليس بالثمرة ذاتها) بين السبابة والإبهام، بينما تكون الثمرة براحة اليد، ثم تلف الثمرة إلى أعلى حتى تنفصل بجزء من العنق يتراوح طوله بين ٠,٥ و ١,٠ سم، مع الكأس الأخضر. ويراعى ألا تتعرض الثمرة أثناء الحصاد لأي ضغط عليها، وإلا أدى ذلك إلى إحداث أضرار شديدة بها، وسرعة تغير لون الأنسجة المضارة.

٣ - توضع الثمار المقطوفة برفق في عبوات الحقل دون إسقاطها، ويجب أن يتم ذلك أولاً بأول؛ فلا يجوز أبداً الاحتفاظ بأكثر من ثمرتين في راحة اليد، وألا تزيد فترة الاحتفاظ بهما عن ثوانٍ معدودة لحين وضعها في عبوات الحقل.

٤ – تتكون عبوات الحقل من طاولات (صوان) خشبية تبلغ أبعادها 40×30 سم وبعمق ٧ سم. يوضع في قاع كل صينية منها رقيقة إسفنجية بسلك سنتيمتر واحد، لتقلل إصابة الثمار بالكدمات. ويعاب على هذه الرقائق الإسفنجية أنها تكون مصدرًا متجددًا لإصابة الثمار بمختلف الكائنات الدقيقة المسببة للأعفان، وتلك الضارة بصحة الإنسان؛ ولذا.. يفضل استبدالها بشرائح بلاستيكية ذات فقاعات هوائية ليسهل تنظيفها، مع وضعها بحيث يكون جانب الشريحة الذي تبرز منه الفقاعات إلى أسفل.

٥ – يجب عدم ملئ العبوات الحقلية عما ينبغي لأن ذلك يزيد كثيرًا من حالات الأضرار الميكانيكية، مثل الخدوش السطحية والتهدك السطحي للأنسجة.

المصاو مع التعبئة الحقلية

تعرف عملية الحصاد مع التعبئة الحقلية باسم field packing، وهي تعد ضرورة حتمية إذا أريد للمنتج المصرى من الفراولة أن يكون منافسًا قويًا للمحصول المنتج من الدول الأخرى المنافسة في أسواق التصدير العالمية؛ ذلك لأن التعبئة الحقلية تعنى تداول الثمار يدويًا مرة واحدة، وقلة تعرضها للإصابة بالكدمات، وسرعة تبريدها أوليًا، الأمر الذى يعنى زيادة قدرتها التخزينية مع احتفاظها بجودتها لفترة أطول عما فى حالة التعبئة فى المحطات الحقلية.

تعتمد عمليتا الحصاد والتعبئة الحقلية على توفر عربة خاصة حقلية تُصنع محليًا، ويتم جرها يدويًا بين مصاطب الزراعة.

تصنع عربة الحصاد الحقلية من أسياخ حديدية دائرية المقطع، وعجلات كبيرة نسبيًا تسمح بسهولة حركتها، علما بأن حركة العربة تكون أسهل بكثير عند سحبها وليس عند دفعها. ويوجد بالعربة حلقة لوضع كيس القمامة، ومكان لوضع صندوق بلاستيكي توضع فيه البننتس punnets التى توضع فيها الثمار التى يتم قطفها من الرتبتين السوبر (الإكسترا) والأولى، ومكان آخر بمقدمة العربة لوضع صندوق آخر توضع فيه ثمار الرتبة الثانية، ويد لسحب العربة، ويوضع فى قاع العربة صندوق آخر لتجميع

الثمار التي توجه للسوق المحلي، ويوضع بقاع هذا الصندوق شريحة من البلاستيك ذات فقعات هوائية، وذلك أدعى للنظافة من استعمال رقائق الإسفنج.

يخصص كيس القمامة لوضع الثمار المصابة بالأعفان، وكذلك الثمار غير المكتملة النمو التي تقطف مبكرًا لأنها تكون مشوهة وغير منتظمة الشكل، ومختلف البقايا الأخرى.

تستعمل عادة البنتنس العميقة التي تتسع لطبقتين من الثمار لتعبئة ثمار الرتبتين الأولى والثانية، بينما تستعمل البنتنس المسطحة التي تتسع لطبقة واحدة من الثمار لتعبئة ثمار رتبة السوبر، وجميعها تتسع لما مقداره ٢٥٠ جم من الثمار. هذا علمًا بأن البنتنس المسطحة تطلبها - عادة - محلات السوبر ماركت الأوروبية.

يجب عند وضع شريحة البلاستيك ذات الفقعات الهوائية في قاع البنتنس (وهي مطلوبة في الأسواق الأوروبية) أن يكون الجانب الذي تبرز منه الفقعات إلى أسفل في البنت؛ فذلك يسمح بانسياب التيار الهوائي - عند التبريد - أسفل الثمار، ويقلل من احتمال الإضرار بها. وتلعب هذه الوسائد البلاستيكية دورًا هامًا في تقليل الأضرار الميكانيكية التي يمكن أن تحدث بالثمار أثناء الشحن.

يفضل رص صندوقين أو ثلاثة صناديق بلاستيكية فوق بعضها البعض على عربة الحصاد الحقلية لأجل زيادة كفاءة عملية الحصاد؛ حيث لا يحتاج القائم بالحصاد إلى العودة كل فترة للتزود بهذه الصناديق. وبمجرد امتلاء الصناديق فإنها تنقل إلى مكان التجميع الحقلية بمعرفة شخص آخر يقوم - كذلك - بتزويد القائم بالحصاد بمزيد من الصناديق.

يجب أن يخصص لكل خط عامل واحد يقوم بحصاده.

يتم الاسترشاد بالأقواس السلوكية التي تحمل الغطاء البلاستيكي في معرفة نهاية الجزء الذي تم حصاده من الخط، مع التركيز في عملية الحصاد على نباتات الخط التي توجد بين قوسين.

يقف القائم بعملية الحصاد بين مصطبتين، ويركز جهده على الخطين القريبين منه فقط في كل مصطبة عن يمينه ويساره، فينتهي أولاً من حصاد جميع النباتات التي تقع في الخطين القريبين منه بين القوسين السلكيين اللذان انتهى عندهما الحصاد، ثم يستدير إلى الخلف ليقوم بحصاد النباتات التي تقع في المصطبة الأخرى في الخطين القريبين منه بين القوسين السلكيين اللذان انتهى عندهما الحصاد. ويلي ذلك سحب عربة الحصاد الحقلية لتكون في متناول اليد عند تكرار العملية بين قوسين سلكيين آخرين. هذا ويترك خطا النباتات على الجانب الآخر من كل من المصطبتين ليقوم بحصاها عاملين آخرين.

يتم الحصاد بالإسك بالثمرة بين السبابة والإبهام، مع جعل ظهر الإبهام موجهاً للقائم بالحصاد، وبالضغط على العنق يتم قطعه بحركة سريعة إلى أعلى بالسبابة وإلى أسفل بالإبهام. وهذه الحركة تؤدي إلى قصف عنق الثمرة بسهولة وبالطول المرغوب فيه. وبعد الحصاد لا يتم تداول الثمرة إلا من ساقها.

توضع الثمرة برفق في البنت الخاصة بالرتبة المناسبة لها، على أن تكون ساقها إلى أسفل وقمتها إلى أعلى مع مراعاة ألا يخترق ساق الثمرة المجاورة لها.

يجب توخي الحذر التام عند الرغبة في تعديل وضع الثمار بالبنت لأجل تحسين وضعها أو لأجل إضافة المزيد من الثمار إليها بغرض الوصول بها إلى الوزن المطلوب، وإذا ما تطلبت الضرورة القصوى إجراء هذا التعديل فإنه يجب تداول الثمار برفق شديد، مع عدم دفعها في البنت وإلا حدثت بها خدوش وتهتكات تقلل كثيراً من قدرتها التخزينية، وتعرضها للإصابة بالأعفان.

إذا لوحظ وجود ثمار مقطوفة على المصاطب فإنه تجب إما إزالتها والتخلص منها بوضعها في كيس القمامة، وإما وضعها في الصندوق المخصص للتسويق المحلي إن كانت بحالة جيدة.

تجب دائماً إزالة أي ثمرة يعثر عليها تكون مصابة بالعفن، ووضعها في كيس

القمامة. وإذا كان العفن ما يزال في مراحله الأولى فإنه يمكن التخلص من الثمرة دون أن تلامس يد القائم بالحصاد الجزء المتعفن من الثمرة، أما إذا كان العفن في مرحلة متقدمة بحيث يصعب التخلص من الثمرة دون ملامسة الجزء المتعفن منها، فإنه يتعين استعمال القفازات أو المناديل الورقية في الإمساك بالثمرة.

ومن أهم مزايا التعبئة الحقلية إجراء عمليات الفرز والتدريج والتعبئة في آن واحد، فتقل بذلك عمليات التداول، وتقل معها احتمالات تعرض الثمار للإصابة بالخدوش والكدمات. ويتم أثناء الفرز استبعاد الثمار المصابة ميكانيكياً أو مرضياً، والثمار المصابة بلفحة الشمس، وتلك التي تظهر بها آثار تغذية الحشرات، والمشوهة، والظرية، والزائدة النضج، والتي فقدت كأسها، والمتشقة، والمجروحة، والصغيرة الحجم، وغير الناضجة.

عند إجراء التعبئة الحقلية فإن متوسط إنتاج العامل أو العاملة يجب أن يكون في حدود ٢٤-٣٢ punnet - أو حوالي ٣ إلى ٤ كرتونات - من الفراولة يومياً، وذلك من كل فئات المحصول: السوبر، والدرجتين الأولى والثانية. وبالمقارنة .. فإن متوسط إنتاج العامل الواحد بطريقة التعبئة العادية في محطات التعبئة (مع أخذ كل عمليات الحصاد والتداول في الاعتبار) يتراوح بين ٤، و ٦ كرتونات يومياً.

الحصاد لأجل التصنيع

يجرى الحصاد لأجل التصنيع عندما تكون الثمار مكتملة التلوين، وهي مازالت صلبة، ويزال منها الكأس وعنق الثمرة في الحقل (Welch وآخرون ١٩٨٢).

وقد جرت محاولات عديدة لتطوير آلات لأجل حصاد ثمار الفراولة الخاصة بمحصول التصنيع آلياً، وذلك في كل من ولايتي أركنسا Arkansas وميتشجان Michigan الأمريكيتين، وفي إيطاليا، والدانمرك، وبريطانيا، وكندا. وقد صممت أول آلة حصاد لهذا الغرض في جامعة أركنسا في عام ١٩٦٧، ثم طورت كثيراً بعد ذلك. وتعتمد فكرة الحصاد في جميع الآلات التي صممت على نزع الثمار من النباتات بواسطة

أصابع تمر خلال النوات الخضرية، ثم فصل الثمار عن البقايا النباتية الأخرى أثناء مرورها على أجزاء الآلة.

ويعتمد عمل هذه الآلات على زراعة الفراولة فى خط واحد أو خطين بالمصطبة، ثم قيام الآلة بحصاد جميع الثمار مرة واحدة. ولهذا السبب يفضل إجراء الحصاد اليدوى مرة أو مرتان قبل مرور الآلة. وتشكل الثمار الخضراء – التى تحصد تلقائياً مع الثمار الناضجة – أكبر المشاكل لأنها تقلل من جودة المنتج المصنع، بينما لا يمكن التخلص منها بعد الحصاد. ولكن يعتقد بأن الأصناف ذات الثمار الغنية بالأنثوسيانين يمكنها أن تتحمل وجود نسبة تصل إلى ٥٠٪ من الثمار غير المكتملة التكوين فى الربى التى تُصنع منها.

وحتى عام ١٩٩٩ لم يكن موجوداً سوى آلة واحدة تعمل تجارياً فى الحصاد الآلى لمحصول التصنيع، وذلك فى ولاية أوريجون الأمريكية (Morris ١٩٩٩).

ويذكر Smith (١٩٨٦) أنه أمكن حصاد الفراولة آلياً لأجل التصنيع، مع تخزينها فى حرارة ١°م لمدة ٤-٦ أيام فى المخازن المبردة العادية، أو لمدة ٦-٨ أيام عند إجراء تبريد أولى للثمار بطريقة الدفع الجبرى للهواء البارد بعد الحصاد مباشرة، علماً بأنه لم يحدث نتيجة لذلك أى فقد فى نوعية الثمار المعدة للتصنيع. ويعد تخزين الثمار التى تحصد آلياً أمراً ضرورياً، وذلك لأن الحصاد الآلى يساعد على زيادة كمية المحصول التى يمكن أن توردها لمصانع الحفظ لأجل تصنيعها.

أما بالنسبة لمحصول الاستهلاك الطازج .. فلا أحد يفكر – بطبيعة الحال – فى حصاده آلياً – على الأقل فى الوقت الحاضر – نظراً لأن هذه العملية تدمر النباتات، وتؤدى بصفات الجودة، وتقضى على قدرة الثمار على التخزين.

عمليات التداول السابقة للتبريد الأولى

تختلف عمليات التداول السابقة للتبريد الأولى فى حلة التعبئة فى المحطات الحقلية عما فى حالة التعبئة الحقلية عند الحصاد.