الفصل العشرون

قطاف وتعبئة وتخزين ثمار الحمضيات

تضم مجموعة ثمار الحمضيات كل من البرتقال والليمون واليوسفي والكريفون والكباد وغيرها...

البرتقال

تنتشر في الزراعة المحلية العديد من الأصناف منها ما هو صالح للتقديم على المائدة وللتصدير، ومنها ما هو صالح لتصنيع العصير. ومن هذه الأصناف نذكر:

1- أبو صِرة: صنف مائدة مبكر، شكل الثمار كروي مع صرة سفلية.

2- اليافاوي الشموطي: صنف مائدة متأخر النضج، شكل الثمار بيضاوية كبيرة.

3- فالنسيا: صنف مائدة متأخر النضج، الثمار مستديرة مفلطحة قليلاً.

كما يوجد أصناف محلية أخرى تصلح لتصنيع العصائر نذكر منها هاملن والختملي والمغربي والدموي (الماوردي)...

قطاف الثمار:

تقطف الثمار عند وصولها الحجم الطبيعي واكتسابها اللون والطعم المميزان للصنف. وقد لوحظ أن اللون البرتقالي الزاهي للثمار لا يعبر دائماً على نضج الثمار، فكثيراً ما نرى ثماراً ما زالت خضراء أو خضراء مبقعة بلون أصفر اكتسبت الطعم المميز. لذلك فإن اللون لا يعتبر دليلاً كافياً على نضج الثمار في حال البرتقال.

ومن الوسائل المتبعة حالياً في تحديد درجة النضج هو تقدير كمية العصير في الثمرة، وتقدير كمية المواد الصلبة الذائبة إلى الحمض في العصير. ففي معظم البلدان تقطف الثمار عندما تصل كمية المواد الصلبة الذائبة إلى الحمض

بنسبة 8:1، أما نسبة العصير فيجب ألا تقل عن 40% بالنسبة لأصناف أبو صرة والفلانسيا، أما الشموطي فيجب ألا تقل عن 33% بالوزن.

تتم قراءة هذه النسب بأبسط الطرق حيث باستطاعة العامل المتدرب إجرائها بدقة. وبها تؤخذ عينات من الثمار من الشجرة المراد قطف ثمارها (بحدود عشر ثمار) توزن أولاً ويسجل وزنها ثم تعصر ويوزن عصيرها. فنسبة العصير تكون:

$$\frac{\text{وَ} \times 100}{\text{و}}$$

و = وزن الثمار. وَ = وزن العصير.

لقراءة كمية المواد الصلبة الذائبة يستعمل جهاز صغير يعرف بالرفراكتوميتر اليدوي. يتم العمل فيه بخلط العصير الناتج وتتم القراءة بوضع كمية قليلة من العصير في قطعة نظيفة من الشاش وتعصر برفق فوق المنشور السفلي لجهاز الرفراكتوميتر لتسقط نقطة أو نقطتين عليه، ثم يطبق عليه المنشور العلوي ويقبّل الجهاز باتجاه الضوء، حيث ينظر من عين الجهاز ويحرك القرص حتى ينطبق الخط الفاصل بين المنطقة المظلمة والمنطقة المضيئة على موضع تقاطع الشفرتين، فتقرأ النسبة المئوية من المسطرة المقابلة للتقاطع (لمعرفة طريقة الاستعمال، اقرأ الفصل السادس والعشرون).

شكل (25): جهاز الرفراكتوميتر اليدوي.

وفيما يتعلق بقراءة الحموضة يؤخذ 50غ من العصير في دورق ويضاف له وزن مماثل من الماء المقطر المغلي مجدداً، تمزج العينة بالماء جيداً حتى تتجانس تماماً. ترشح العينة ويؤخذ من الرشاحة 20 مل ويضاف لها 3-5 نقاط من محلول فينول فيثالين على أن يحرك المزيج جيداً. يعادل المزيج بالصود عشر نظامي

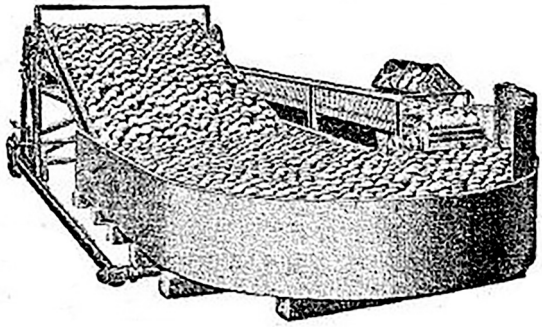
الموجود في سحاحة مع استمرار التحريك خلال المعايرة حتى ظهور اللون الوردي وثباته لمدة 30 ثانية. تحسب النسبة بضرب عدد السنتمترات المكعبة المستعملة من الصود بحجم العينة وبالعامل الخاص بحمض الليمون وهو /0.0640/. فإذا كانت القراءات تشير إلى نضج الثمار فإن عملية القطاف يجب أن تتم من قبل عمال متدربين، حيث يركب السلم تحت الشجرة ويصعد العامل مرتدياً قفازات ومعلقاً على كتفه الأيسر كيس خاص لتعبئة الثمار. ويجرى القطاف بمسك العامل الثمرة بملء يده اليسرى وقطعها بمقص نظيف، على أن يكون القطع بمحاذاة القشرة، حتى لا تتعرض الثمار الأخرى في الكيس للخدش. وعند قرب ملئ الكيس يستقبله عامل آخر يقف تحت السلم ليفرغ الثمار برفق في صناديق خاصة نظيفة خالية من المسامير والنتوءات تضمن عدم تجريح الثمار. ويراعى عدم ملئ الصندوق بالثمار إلى منسوب يرتفع عن مستوى سطحه العلوي. تنقل بعدها الصناديق برفق إلى محطة التوضيب مع مراعاة عدم وضع عدد من الصناديق يزيد عن الأربعة فوق بعضها أثناء النقل.

توضيب الثمار وتعبئتها:

1- الفرز الأولى: تمرر الثمار بطبقة واحدة على سير ناقل حيث يخصص قسم من العمال لفرز جميع الثمار المصابة والصغيرة والمشوهة... والقسم الآخر منهم لفرز الثمار الخضراء وغير الملونة بشكل كامل. على أن يرتدي هؤلاء العمال قفازات أثناء الفرز حتى لا تُجرح الثمار أو تُخدش. تخصص الثمار الطرية والمشوهة لصناعة العصائر والمرملاد، أما الثمار المصابة فتخصص لصناعة الكحول أو الخل. وفيما يتعلق بالثمار الخضراء وغير الملونة فإنها توضع جانباً لإجراء عملية التلوين الصناعي لها بغاز الأثيلين فتصبح فيما بعد صالحة للتسويق.

2- نقع وغسل وتطهير الثمار: تتساقط الثمار السليمة في حوض النقع، ثم ترفع بطبقة واحدة على سير ناقل يعمل على تقليب الثمار أثناء مسيرها، ويعلو السير فراشي لتمر الثمار تحتها، ويتساقط في الوقت نفسه رذاذ دقيق من محلول

الغسيل بدرجة حرارة 38-40°م. ومحلول الغسيل يتكون عادة من الصابون ومن مركبات ثالث فوسفات الصوديوم التي تتميز بتنظيف الثمار وإزالة العسر من الماء إن وجد. تنحصر فائدة الغسيل هذه في إزالة الأوساخ والأدران العالقة على الثمار، إلا أنها لا تقتل الفطور. تتساقط الثمار بعدها في حوض التطهير المملوء بمحلول البرواكس بتركيز يتراوح بين 5-8% ودرجة حرارته 38-40°م، على أن تستغرق عملية النقع هذه من 3-5 دقائق. ترفع بعدها الثمار من الحوض على سير ناقل آخر يعمل على سحب الثمار وتقليبها ليرش عليها ماء نقي على شكل رذاذ دقيق لإزالة الزائد من محلول البوراكس العالق بقشورها.



شكل (26): حوض لنقع ثمار الحمضيات.

3- تقليل بلل الثمار: الهدف من هذه العملية تجفيف سطوح الثمار، لأن بقاء الرطوبة على سطوحها يشجع نمو الفطريات عليها لاحقاً. وبها تمرر الثمار بطبقة واحدة ضمن نفق على سير ناقل يعمل على تقليب الثمار أثناء مسيرها، حيث ينفخ على الثمار تيار من الهواء الساخن بدرجة حرارة 40°م يعمل على تجفيف سطوحها.

4- الفرز الثاني: يعاد فرز الثمار ثانية للتأكد من خلوها من الثمار المصابة والصغيرة والمشوهة. ويتم ذلك على غرار عملية الفرز الأولي، وقد تتم عملية الفرز هذه بواسطة الأشعة.

5- التدريج الوصفي: في التدريج الوصفي للثمار تتخذ الشروط الآتية كأساس:

- تكون الثمار مكتملة النمو، سليمة التكوين مطابقة لأوصاف الصنف.
- تكون خالية من الإصابات المرضية والحشرية والتدرن.
- تكون خالية من الحروق والخدوش وآثار ضربات البرد والتبقع.
- تكون الثمار محتفظة بأعناقها المقطوعة مسحاً مع سطح الثمار.
- كما يجب أن تكون الثمار في الصندوق الواحد متجانسة من حيث اللون ودرجة النضج والحجم (عند التعبئة النهائية).

وبناءً على هذه الشروط تصنف الثمار إلى ثلاث درجات وصفية: درجة ممتازة، ودرجة أولى، ودرجة ثانية.

أ- درجة ممتازة: تكون الثمار مطابقة للشروط المذكورة، ويسمح بتجاوز 5% بالعدد من الثمار، يمكن أن تكون هذه النسبة على شكل جروح خفيفة ملتئمة طولها على الأكثر 10% من طول قطر الثمرة. كما يمكن أن يكون من هذه النسبة 2% على الأكثر على شكل تشوهات وبقع شرط أن لا تزيد مجموع مساحات الأجزاء المشوهة والبقع عن 2سم^2 من سطح الثمرة.

ب- درجة أولى: تكون الثمار مطابقة للشروط المذكورة، ويسمح بتجاوز 10% بالعدد من الثمار. يمكن أن تكون هذه النسبة على شكل جروح خفيفة ملتئمة طولها على الأكثر 20% من طول قطر الثمرة. كما يمكن أن يكون من هذه النسبة 5% على الأكثر على شكل تشوهات وبقع، شرط أن لا يزيد مجموع مساحات الأجزاء المشوهة والبقع عن 3 سم^2 من سطح الثمرة.

جـ- درجة ثانية: تكون الثمار مطابقة للشروط المذكورة، ويسمح بتجاوز 25% بالعدد من الثمار. ويمكن أن تكون هذه النسبة على شكل جروح خفيفة ملتئمة طولها على الأكثر 30% من طول قطر الثمرة. كما يمكن أن يكون من هذه النسبة 10% على الأكثر على شكل تشوهات وبقع، شرط أن لا يزيد مجموع مساحات الأجزاء المشوهة والبقع عن 4 سم^2 من سطح الثمرة.

(نوجه القارئ إلى ضرورة قراءة المواصفات القياسية للبلد المزمع تصدير المنتجات لها).

يستخدم في عملية التدريج الوصفي هذه سير ناقل تفرد عليه الثمار بطبقة واحدة يتحرك ببطء، يقف على جانبيه مجموعة من العمال المدربين على دقائق هذه العملية، يكون عددهم بين 6-9 عمال يرتدون قفازات، حيث يخصص كل ثلاثة منهم لدرجة وصفية واحدة. ويتوقف مدى دقة هذه الخطوة على مهارة العمال القائمين. تجمع ثمار كل درجة على حدة لتدرج كل منها تدريجاً حجمياً.

6- التدريج الحجمي: تدرج ثمار كل درجة وصفية طبقاً لأحجامها إلى 13 مجموعة طبقاً للجدول الآتي:

الجدول (10):

المجموعة الحجمية	القطر مم
1	87-100 أو أكثر
2	84-96
3	81-92
4	77-88
5	73-84
6	70-80
7	67-76
8	64-73
9	62-70
10	60-68
11	58-66
12	56-63
13	53-60

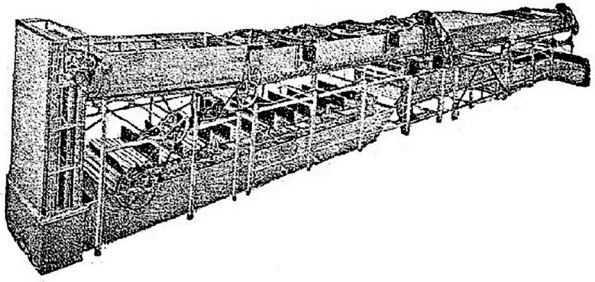
على أن لا يتعدى الفرق بين قطر أكبر وأصغر ثمرة في الصندوق الواحد عن:

المجموعة: 1 و2 11 مم

المجموعة: 3 و6 9 مم

المجموعة: 7 و13 7 مم

وتتم عملية التدريج هذه في آلات مجهزة بثقوب تناسب إتمام هذه العملية.



شكل (27): وحدة كاملة لنقع وغسيل وتجفيف ودهان ثمار البرتقال.

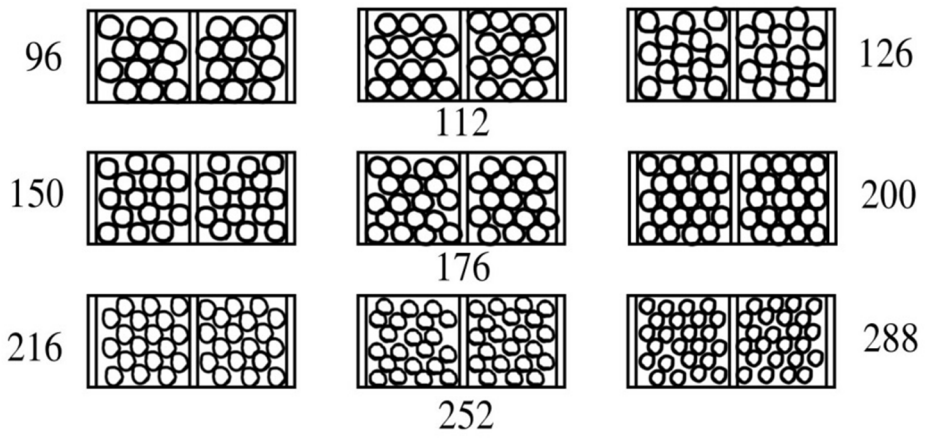
7- التشميع: تغطى سطوح الثمار بطبقة رقيقة من الشمع سمكها بحدود 0.03 مم لمنع ذبول الثمار وفقد رطوبتها، كما أن التشميع يكسب الثمار لمعاناً وبريقاً مرغوبين، وفي نفس الوقت تسمح للثمار بالتنفس البطيء. كما أن طبقة الشمع هذه تغطي الجروح البسيطة فلا يبقى مجالاً للتلوث وإفساد الثمار المجاورة.

تتم عملية التشميع هذه بإمرار الثمار على سير متحرك تحت رشاشات يتساقط منها الشمع المنصهر على شكل رذاذ، ثم إلى فرش تعمل على تسوية طبقة الشمع وتلميعها.

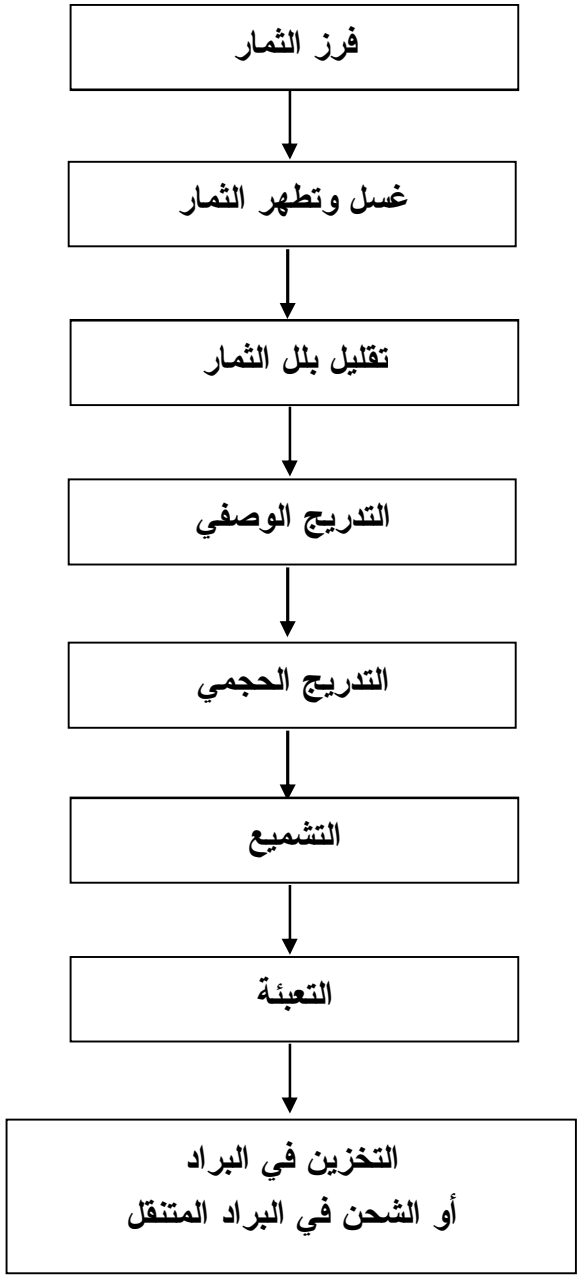
8- التعبئة: تلف الثمار بورق ناعم يساعد على تثبيت الثمار في الصناديق وبالتالي تجنب تجريحها. كما تفيد عملية اللف في إعطاء انطباع جيد للمستهلك. تتلخص طريقة اللف في قبض العامل على الثمرة بيده اليمنى وبورقة لف واحدة في يده اليسرى، ثم قيامه بلف الثمرة داخلها بسرعة مع لي الأطراف البارزة من الورقة وثنيها نحو جسم الثمرة على شكل صرة، ثم يؤخذ في ترتيب الثمار داخل الصناديق. على أن تصف ثمار كل درجة وصفية وحجمية على حدة. وتوضع في الصناديق حسب القواعد الآتية:

الجدول (11):

عدد الثمار	عدد الطبقات	عدد الصفوف	طريقة تعبئة الصفوف بالطبقات المختلفة في الصف الواحد من الصندوق	
			الطبقتان 1، 3	الطبقتان 2، 4
96	4	4	12=3+3+3+3	12=3+3+3+3
112	4	4	14=4+3+4+3	14=3+4+3+4
			الطبقات 1، 3، 5	الطبقتان 2، 4
126	5	5	13=3+2+3+2+3	12=2+3+2+3+2
150	5	5	15=3+3+3+3+3	15=3+3+3+3+3
176	5	5	18=4+3+4+3+4	17=3+4+3+4+3
200	5	5	20=4+4+4+4+4	20=4+4+4+4+4
			الطبقات 1، 3، 5	الطبقات 2، 4، 6
216	6	6	18=3+3+3+3+3+3	18=3+3+3+3+3+3
252	6	6	20=4+3+4+2+4+3	21=3+4+3+4+3+4
288	6	6	24=4+4+4+4+4+4	24=4+4+4+4+4+4



شكل (28): طرق تعبئة ثمار البرتقال في الصناديق المعيارية.



مخطط توضيب وتعبئة ثمار البرتقال

ومن الشروط الأساسية التي يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند استعمال الصناديق الخشبية ما يلي:

- أن يكون الخشب المستعمل جديداً، نظيفاً، جافاً خالياً من الصموغ والفطريات والحشرات والروائح الغريبة. الشقوق والعقد لا تزيد قطرها عن 5% من عرض قطعة الخشب المستعملة في صناعة الصندوق.

- أن يكون الصندوق خالياً من النتوءات ورؤوس المسامير البارزة، ويفضل أن تكون سطوحه الداخلية مشمعة أو مطلية أو مشبعة بأية مادة مقاومة لنفاذية الرطوبة، بشرط أن لا ينتج منها رائحة أو طعم أو عطب للثمار.

- أما **مواصفات الصندوق** فتكون:

القاعدة: 50×30 سم، تتكون من ثلاث قطع متراصة سمك 5-7 مم.

الجانبان: يتكون كل جانب من قطعتين بينهما فراغ لا يزيد عن 1 سم والسمك بين 5-7 مم، وذلك بالنسبة لارتفاع الصندوق الذي يبلغ 20 سم. أما إذا كان الارتفاع 28 سم فيكون كل جانب مكون من ثلاث قطع بينهم فراغ لا يزيد الواحد منها عن 0.5 سم.

الرأس: يتكون الرأس من قطعة واحدة أو قطعتين متراصتين بسمك 12 مم بالنسبة للصندوق الذي يبلغ ارتفاعه 20 سم. أما إذا كان الصندوق ذو ارتفاع 28 سم فيكون الرأس بسمك 15 مم.

9- البيانات الإيضاحية على الصندوق: يدون على الصندوق البيانات الآتية في حال الرغبة بالتصدير وذلك باللغة العربية في حال تصديرها إلى الأقطار العربية. أو بلغة البلد المزمع تصدير الثمار لها، على أن تكون الكتابة ثابتة وسهلة القراءة وغير قابلة للمحو. هذه البيانات هي:

- النوع والصنف.
- درجة الجودة.
- اسم المُصدر وعلامته التجارية.
- الوزن الكلي (القائم) والوزن الصافي أو عدد الثمار.

- بلد المنشأ.
- تاريخ التعبئة.

10- التخزين: تنقل الصناديق المعبأة بالثمار إلى البراد لتخزينها أو للبراد المتنقل لشحنها مباشرة. وفي كلا الحالتين يجب أن يكون البراد نظيفاً مطهراً خالياً من كل روائح غريبة، ولم يسبق أن خُزن أو شُحن به مواد تضر بالمواد الغذائية.

ومن شروط التخزين سواءً في بلد المنشأ أو المستورد:

- درجة الحرارة من 5-10°م.
- الرطوبة النسبية 85-95%.
- أن يجدد الهواء بمعدل مرتين في الساعة.
- ألا يزيد تركيز ثاني أكسيد الكربون على 0.3 من حجم الهواء.
- ألا يزيد حمل التخزين على ما يلي:

150 كغ/ متر المكعب في حال التخزين طويل الأمد (8 أسابيع).

200 كغ/ متر المكعب في حال التخزين متوسط الأمد (4 أسابيع).

250 كغ/ متر المكعب في حال التخزين قصير الأمد (أسبوعين).

تلوين ثمار البرتقال الخضراء:

تلون ثمار البرتقال الخضراء التي فرزت لتصبح صالحة للتسويق الطازج. وتتم هذه العملية بوضع الثمار في غرف محكمة القفل مرتبة على رفوف ويدفع غاز الأثيلين في الغرفة بواقع واحد بالألف من حجم الغرفة. على أن تضبط درجة حرارة الغرفة لتكون بحدود 24°م ورطوبة نسبية 90%. وينصح بتجديد الهواء يومياً. تستغرق هذه عملية من 4-8 أيام.

الكريفون

الأصناف:

من الأصناف المرغوبة للكريفون:

- صنف مارش Marsh: الثمار مخروطية، البذور قليلة.

- صنف دنكان Duncan: الثمار مبططة ذات لب أبيض، كثيرة البذور.

- صنف تريومف Trumph: الثمار مبططة ذات لب أبيض أكثر حموضة من سابقتها.

- فوستر Foster: اللب أحمر والبذور كثيرة.

وفيما يتعلق بالقطاف والتوضيب والشحن فلا تختلف تفاصيله عن البرتقال.