الباب السادس

حفظ المواد الغذائية فى العلب الصفيح : تعريف ، المبادىء العامة ، التخزين ، الترقيم ، حفظ الكمثرى والخوخ والبرقوق والتفليك ومخلوط الفاكهة ، حفظ الهليون والبسلة والطماطم ، منتجات الطماطم ، حفظ خضروات متنوعة ، حفظ السردين

تعريف :

يتلخص الغرض الرئيسى من هذه الصناعة فى تعبئة المواد الغذائية فى علب مصنوعة من الصفيح تقفل قفلا آلياً محكماً يمنع تسرب الهواء إليها ، وتعقيمها بالحرارة المرتفعة الكافية لقتل الأحياء الدقيقة الملوثة لها ، ولإيقاف فعل ما تحتويه من الأنزيمات المختلفة حتى يتسنى حفظها فى حالة صالحة للتغذية من الوجهة الصحية إلى وقت الحاجة إليها بدون أن يتطرق إليها التلف . وتشمل هذه الصناعة أيضاً استعمال الأوانى الزجاجية ذات الغطاءات المحكمة لتعبئة المواد الغذائية (وتعقيمها كذلك بالحرارة المرتفعة) بدلا من العلب الصفيح ، غير أن استعمالها محدود النطاق فى هذه الصناعة لشدة تعرضها للتهشم ولصعوبة نقلها مما يقصر استخدامها فى الواقع على الاستهلاك المنزلى المحدود .

المبادىء العامة : وتنحصر فيما يأتى :

١ — انتخاب الأصناف الصالحة للحفظ فى العلب الصفيح : تتطلب هذه الصناعة توفر صفات ومميزات خاصة فى المواد المعدة للحفظ ، وتتلخص فى الاحتفاظ بالطعم ، والرائحة ، واللون ، وقوة تماسك الأنسجة ، وعدم التعرض للتمزق السريع عند معاملتها بالحرارة المرتفعة أثناء التعقيم . ولقد أمكن فى الوقت الحاضر الوصول إلى أصناف مختلفة من الفاكهة والخضروات صالحة للحفظ بالحرارة ، ولذلك يقتصر على تعبئتها دون الأصناف الأخرى التى قد تصلح للاستهلاك الطازج أو التجفيف . وسنبين عند بحث طرق حفظ الفاكهة والخضروات الأصناف الصالحة فى هذا الغرض .

وتراعى القواعد الآتية عند قطف الثمار المعدة للحفظ فى العلب الصفيح :

(ا) قطف الثمار عند بلوغها مرحلة النضج الكامل ، بمعنى أن تكون صلبة تتوفر فيها

الصفات المميزة للصنف كالطعم واللون والرائحة ، وأن تقطف قبل أن تفقد صلابتها وتختلف فى ذلك عن الثمار المعدة للاستهلاك الطازج التى لا تقطف عادة إلا بعد أن تلين .

(ب) قطف الثمار باليد مع المحافظة عليها من الخدش بأظافر اليد أو السقوط على سطح الأرض حتى لا تتهشم .

(حـ) استخدام صناديق حقل لتعبئة الثمار بعد القطف ، تبلغ سعتها نحواً من ٤٥ رطلا ، وتصنع جدرانها من خشب (اللتزانة) ، وتغطى زواياها بسدابات خشبية وتبطن الجدران الداخلية للصناديق بقماش لين .

(د) تعبئة الثمار بعناية شديدة داخل الصناديق ، وتحاشى الضغط الشديد عليها باليد حتى لا تتهشم أنسجتها ، ومن المعتاد تعبئة ثمار الفاكهة فى ثلاث أو أربع طبقات تبعاً للحجم والنوع ومدى صلابة الأنسجة .

(هـ) تشوين الصناديق بعد تعبئتها فى أمكنة ظليلة بعيدة عن الأشعة المباشرة للشمس ، (حتى لا ترتفع حرارتها) منعاً لتلفها .

(و) نقل الثمار فى أقرب وقت من حين القطف إلى معامل الحفظ ، حتى لا تتعرض إلى فعل عوامل الفساد المختلفة .

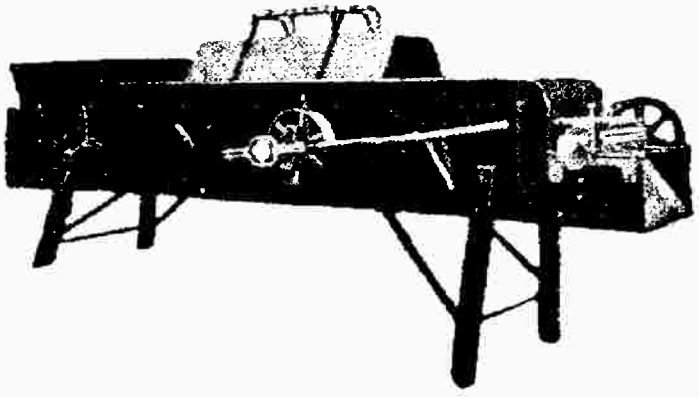
(ز) تبريد ثمار الفاكهة والخضروات تبريداً كافياً قبل نقلها إلى معامل الحفظ فى حالة الشحن الطويل .

(ح) تبخير صناديق التعبئة بعد تفريغ عبواتها للتخلص من الأحياء الدقيقة الملوثة لجدرانها الخشبية أو للقماش المبطن لها ، ويستخدم فى ذلك غاز ثانى أكسيد الكبريت .

٢ — تسلم الثمار الطازجة فى معامل الحفظ : تقارن الثمار حال ورودها بالعينات المتفق عليها والمحتفظ بها لدى المعامل ، ثم يفرز التالف منها ووزنه ودفع الثمن على أساس الوزن الحقيقى للثمار السليمة التى تتوفر فيها الصفات والخواص المميزة لصنفها ، ومن المعتاد إعداد مكان بالمعامل لتسلم الثمار ، ويتكون من صالة متسعة تتصل بصالات العمل ويتصل بها من الخارج أفريز مرتفع عن سطح الأرض ، ويعد هذا الأفريز لاستقبال الصناديق المعبأة بالثمار قبل أن يتم تسلمها ، فى حين تعد الصالة للتخزين المؤقت قبل نقلها إلى داخل المعامل ، وتزود هذه الصالة بالقرب من بابها الخارجى المتصل بالأفريز بحجرة صغيرة مجهزة بميزان كبير من النوع الأرضى « الطبلية » لوزن الثمار الواردة .

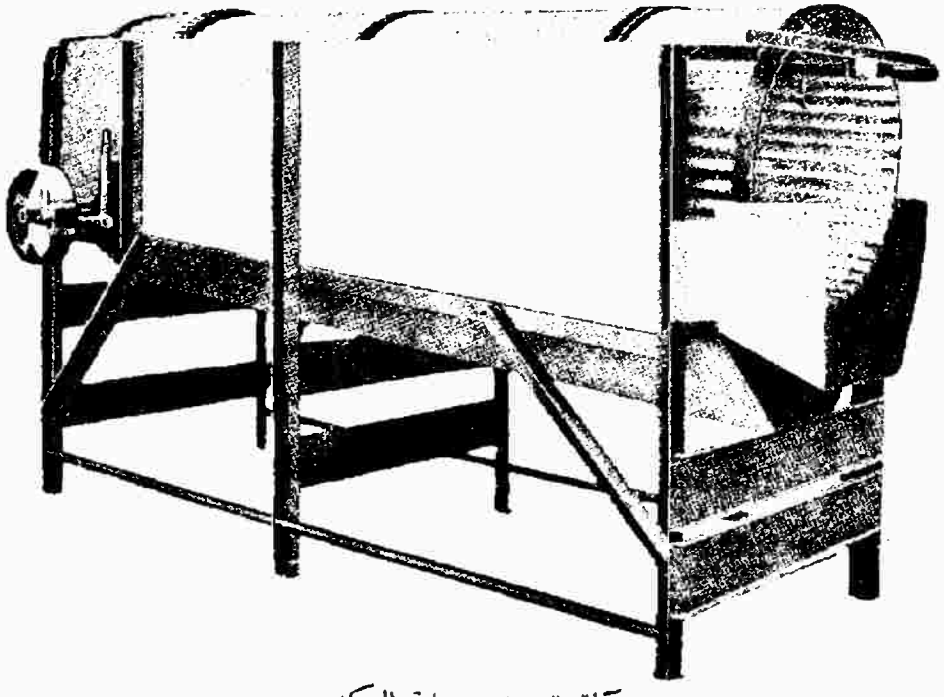
٣ — غسيل الثمار : ثم تنقل الثمار إلى صالات العمل ، حيث تغسل جيداً بالماء لإزالة الأوراق والمواد العالقة بها . ويجب نقعها فى أحواض كبيرة مملوءة بالماء لمدة مناسبة من الوقت

قبل غسيلها عند جفاف بعض أجزاء التربة الزراعية أو الأدران على سطحها ، وتنقسم آلات الغسيل المستعملة فى هذا الشأن إلى نوعين ، يعرف الأول بآلات الغسيل ذات الرشاشات (Sprayers) ، وتتكون من صناديق معدنية مستطيلة الشكل مزودة من الداخل بأنابيب مثقوبة ترسل رشاشاً دقيقاً قوياً من الماء على سطح المواد الغذائية عند نقلها على حصيرة متحركة مصنوعة من المطاط أو الشبك المعدنى . وتحتوى عادة هذه الآلات على صمامات تنظم قوة



آلة للغسيل من النوع ذى الرشاشات

اندفاع ماء الرشاشات على المواد الغذائية تبعاً لنوعها ودرجة صلابتها ونوع المواد العالقة بها ومقدارها . ويعرف الثانى بآلات الغسيل البرميلية الشكل (Rotary washers or Rollers) ،



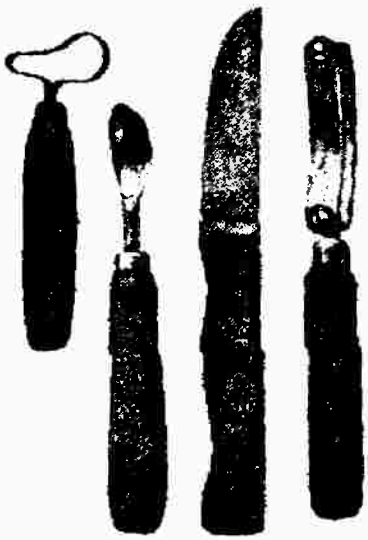
آلة للغسيل برميلية الشكل

وتتكون من اسطوانات خشبية مزودة من الداخل بأنابيب للماء يتساقط على الثمار ، إما على حالة رشاش ، أو على حالته السائلة الطبيعية .

٤ — فرز الثمار الفاسدة والمهشمة : ثم تفرز الثمار ويفصل التالف منها للتهشم أو للاصابة بالأمراض الفطرية أو الآفات الحشرية أو الحيوانية ، أو بسبب عدم اكتمال النضج ، وتجمع على حدة وتستخدم فى صناعة بعض المنتجات الغذائية الثانوية .

ولا تصلح بتاتاً الثمار الفاسدة بكتريولوجيا فى الغرض الأخير . ويتم عادة فرز الثمار على مناضد معدة لهذا الغرض ، يتكون سطحها من حصيرة متحركة (من القماش السميك أو المطاط) مقسمة طوليا بسدابات طويلة رفيعة من الخشب إلى ثلاث أو خمس أقسام ، ويعد الجزء الأوسط منها لنقل الثمار أمام عمال الفرز الذين يقفون إلى جانبي مائدة الفرز . فيقومون بفرز الفاسد منها ، ويفصل الجزء الباقى إلى درجات مختلفة تبعاً للنضج ومدى توفر الصفات الثمرية بها .

تجهيز الثمار



بعض الأدوات اليدوية المستعملة فى فصل القشور

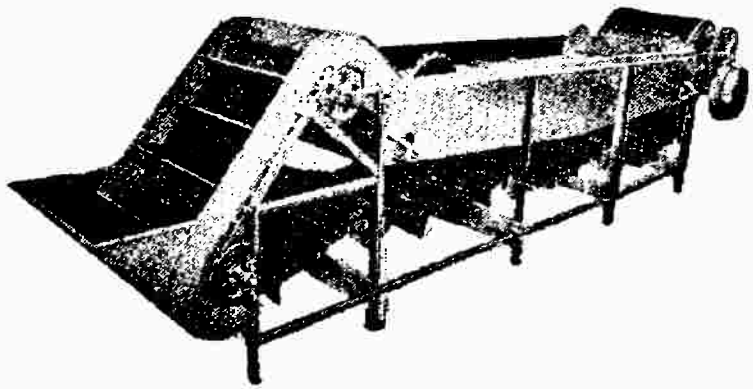
٥ — فصل قشور الثمار : ثم تفصل قشور الثمار تبعاً لنوع المادة الغذائية الطازجة ، وطبيعة المادة الناتجة ، وتنحصر سبله فيما يأتى :

(ا) التقشير اليدوى : وتتلخص فى استعمال أدوات بسيطة الشكل والتركيب ، تتركب من سكاكين ذات مقابض خشبية وأسلحة مزدوجة معدة للغرض ، وتستخدم هذه الطريقة عادة فى تقشير ثمار التفاح والكمثرى وبعض الخضروات الدرنية .

(ب) فصل القشور بالبخار الحى : يستخدم عادة البخار الحى فى فصل قشور الطماطم ، وتتلخص العملية فى تعريض الثمار للبخار أولا ثم فى تبريدها بسرعة بالماء البارد فتنفصل القشور الرقيقة عن الجزء اللحمى من الثمار .

(ح) فصل القشور بالمحاليل القلوية : تستخدم عادة بعض المحاليل القلوية فى فصل قشور ثمار الخوخ والمشمش ، وكذلك قشور ثمار التفاح والطماطم وبعض الثمار الدرنية إلى حد معين، وتتميز هذه الطريقة عن التقشير اليدوى بانخفاض تكاليفها وارتفاع صافى عمليتها وقصر الوقت الذى تتطلبه .

وتتلخص العملية فى إحداث قطع سطحى دائرى غير عميق بالقشور (حز الثمار) ثم غمر الثمار داخل محلول قلوى مناسب ، ويتركب عادة من الماء والصودا الكاوية ، وتتراوح درجة تركيز المادة الأخيرة فيه ما بين ١,٥ — ٢ ٪ . وتزداد فى حالة الثمار التى لم يتم نضجها .



آلة لفصل قشور الثمار بالمحاليل القلوية

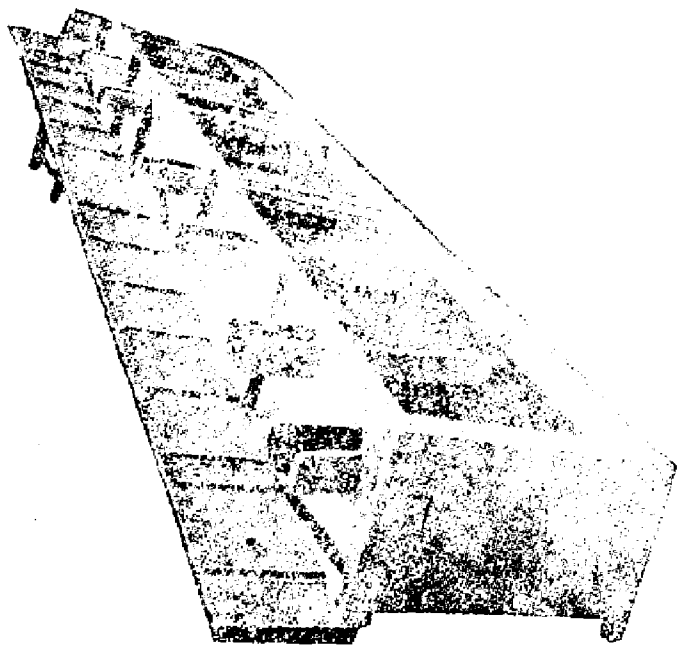
وتقل عن ذلك فى حالة الثمـــار شديدة النضج ، ويتوقف مقدارها عادة على طريقة معاملة الثمار به . فتكفى درجات التركيز السابقة عند غمر الثمار بداخله ، وتزداد عن ذلك فى حالة استعمال الرشاشـات . ويفضل دائمة تسخين المحلول القلوى إلى درجة الغليان لازدياد تأثيره فيها عن الدرجات المنخفضة ، ولا تستغرق عادة إزالة القشور بالمحاليل القلوية مدة تزيد عن ٣٠ — ٩٠ ثانية ، ثم ترفع الثمار مباشرة وتغسل جيداً بالماء العادى عدة مرات لإزالة آثار المادة القلوية التى يؤدى وجودها إلى تآكل الأنسجة الثمرية الخارجية الملاصقة للطبقة القشرية . وتستعمل المحاليل القلوية المخففة فى فصل قشور الثمار العصيرية كالخوخ عن الأجزاء اللحمية . غير أن استعمال هذه المحاليل مدة طويلة أو استعمال محاليل أكثر تركيزاً يؤدى إلى انحلال المادة الملاصقة للخلايا (مادة بكتينية التركيب) . وعلى عكس ذلك يتطلب تقشير البطاطا (تحتوى القشور على الكيوتين) مدة أطول تصل أحياناً إلى ٨ دقائق .

٦ — التدريج : وينقسم إلى نوعين : يعرف الأول بالتدريج الوصفى ويتلخص فى فصل الثمار إلى درجات مختلفة تبعاً للصفات الثمرية . ويعرف الثانى بالتدريج الحجمى وينحصر فى فصل الثمار إلى درجات مختلفة تبعاً لاحجامها بعد فصل قشورها وتجهيزها ، وتفرز منها الثمار الخالية

من المميزات الخاصة بالصنف ، وما قد يتهشم أثناء عمليات التحضير ، وتدرج معظم الخضروات تبعاً لمدى توفر اللون فيها ، وتستثنى منها بعض الأنواع كالبسلة والفاصوليا ، وتدرج ثمار الفاكهة كالآتى :

(ا) الدرجة الممتازة (Fancy grade) : وتتميز الثمار المتدرجة فيها بالخلو من جميع العيوب ، وتقرب من حد الكمال فى الحجم واللون والطعم والرائحة والنضج والقوام وجميع الصفات المميزة لها .

(ب) الدرجة الجيدة (Choice grade) : وتتميز الثمار المتدرجة فيها بتوفر صفاتها الثمرية الى حد يقرب من الصفات المبينة بالدرجة السابقة ، وحجم ثمارها أصغر عادة ويسمح بمقدار ضئيل من الخدوش بأنسجتها ، ويتميز المحلول السكرى المستعمل بانخفاض درجة تركيزه عن الدرجة السابقة ، ولا توجد على العموم فروق كثيرة بين هاتين الدرجتين ، ولذلك قلما يتسنى للمستهلك العادى التمييز بينهما .



جهاز للتدريج الحجمى

(حـ) الدرجة العادية (Standard grade) : وتقل صفات ثمارها عن الدرجتين السابقتين فى كل من النضج واللون والقوام والحجم ، وقد تختلف بعض عمليات التحضير التى تعامل بها ثمارها ، كما يتميز المحلول السكرى المضاف إليها بانخفاض درجة تركيزه من السكر عن الدرجتين السابقتين .

(د) الدرجة الثانوية (Seconds grade) : وتتميز ثمارها بنقص فى صفاتها عن الدرجات السابقة ، وبقلة مقدار ما يحتويه المحلول السكرى المستعمل من السكر عن الدرجات الأخرى .

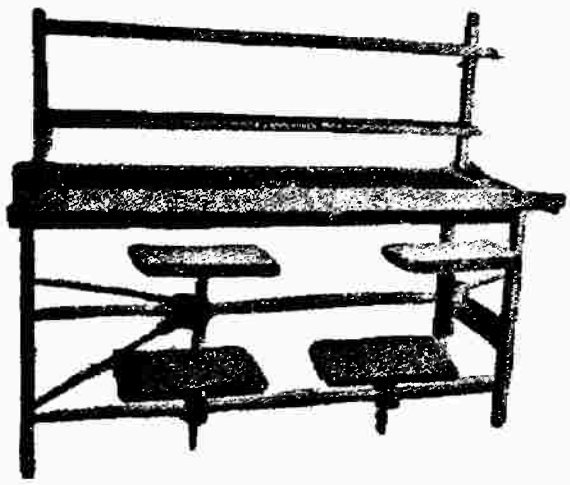
(هـ) درجة الماء (Water grade) : وتتميز ثمارها بجميع صفات الدرجة السابقة ، وتختلف عنها فقط فى إضافة الماء إليها بدلا عن المحلول السكرى ، وتعد لعمل المربيات والحلوى .

(و) درجة الفطير (Pie grade) : وتشمل الثمار غير الصالحة للتعبئة والدرج فى إحدى الدرجات السابقة ، وتعبأ على حالة مهروسة وتعد لعمل المربى والحلوى وأعمال المخابز.

٧ — السلق : تسلق الخضروات بعد تجهيزها دون الفاكهة (غالباً) فى ماء ساخن أو فى محلول ملحى ساخن (تتراوح درجة تركيزه عادة بين ٢ — ٣ ٪ لمدة قصيرة لا تتعدى عدة دقائق) . وينحصر الغرض من هذه العملية فى إزالة الطعم الغض وفصل المواد التى قد تكسب المواد الغذائية المعبأة طعما غير مرغوب فيه ، وكذلك فى التخلص من المواد المخاطية المحيطة ببعض الخضروات كالباميا والبسلة الخضراء ، ولتحسين اللون وتليين أنسجة بعض الخضروات وخصوصاً الورقية منها حتى يتيسر ملء العلب بالوزن المطلوب ، وعلاوة عن ذلك فانها تعمل على إيجاد سائل صافى غير عكر ، كما تؤدى إلى التخلص الجزئى من بعض الأحياء الدقيقة .

٨ — التعبئة : تعبأ ثمار الفاكهة والخضروات فى العلب الصفيح تبعاً لحجم العلب المختلفة.

٩ — إضافة المحلول السكرى أو الملحى : يضاف إلى الثمار المعبأة بالعلب الصفيح محلول سكرى أو ملحى تتوقف درجة تركيزه على نوع المادة الغذائية المعبأة ، ويتركب المحلول السكرى من الماء والسكر النقى الخالى من الأملاح (وخصوصاً من ذرات الكبريت التى يؤدى وجودها إلى تغيير واضح فى لون ثمار الفاكهة المحفوظة) ، كما يجب أن يكون الماء المستخدم فى تحضير المحاليل السكرية صالحاً للشرب ، خالياً تماماً من الأملاح المعدنية التى قد تسبب تآكل معدن العلب ، كذلك يجب أن يكون المحلول السكرى المستخدم رائقاً صافياً .



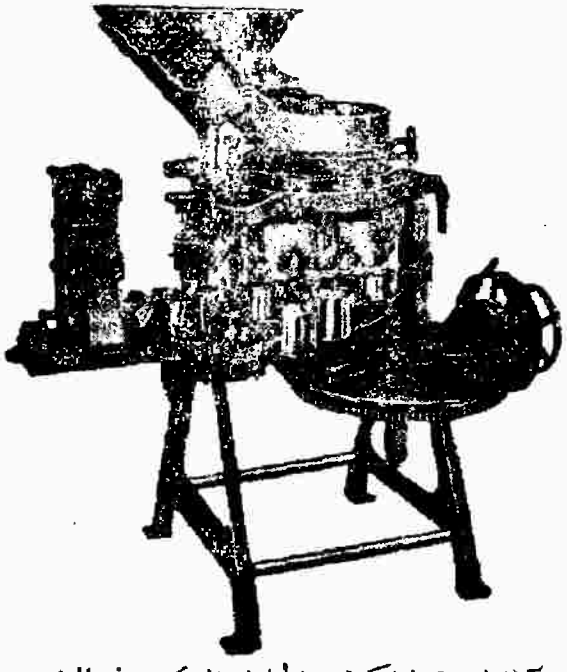
جانب من مناضد التعبئة

ويضاف المحلول السكرى إلى جميع ثمار الفاكهة المعبأة فى العلب الصفيح على اختلاف درجاتها ما عدا درجتى الماء والفطير ، وتختلف درجة تركيز السكر فيه باختلاف درجات للفاكهة أى أنها تزداد فى الدرجات الممتازة والجيدة عن الدرجات الأخرى .

ويضاف المحلول السكرى إلى الفاكهة المحفوظة باليد العاملة فى المعامل الصغيرة ، أو بآلات ملء الشراب فى المعامل الكبيرة ، وينخفض عادة مقدار السكر فيه عن درجة التركيز الأصلية بعد إتمام عمليات الحفظ وقفل العلب وتعقيمها ، (لامتصاص ثمار الفاكهة لجزء

إحدى طرق التعبئة

منه بفعل الانتشار الأزموزى) ويتوقف مقدار هذا النقص على وزن الفاكهة المعبأة ، ونظراً لأهمية هذه الخاصية فى صناعة الحفظ فى العلب . تقوم المعامل بتقدير السكر فى المحلول السكرى للفاكهة المحفوظة بعد الانتهاء من التعبئة والقفل والتعقيم ويعرف بالاختبار الأولى (Cut-out Test)



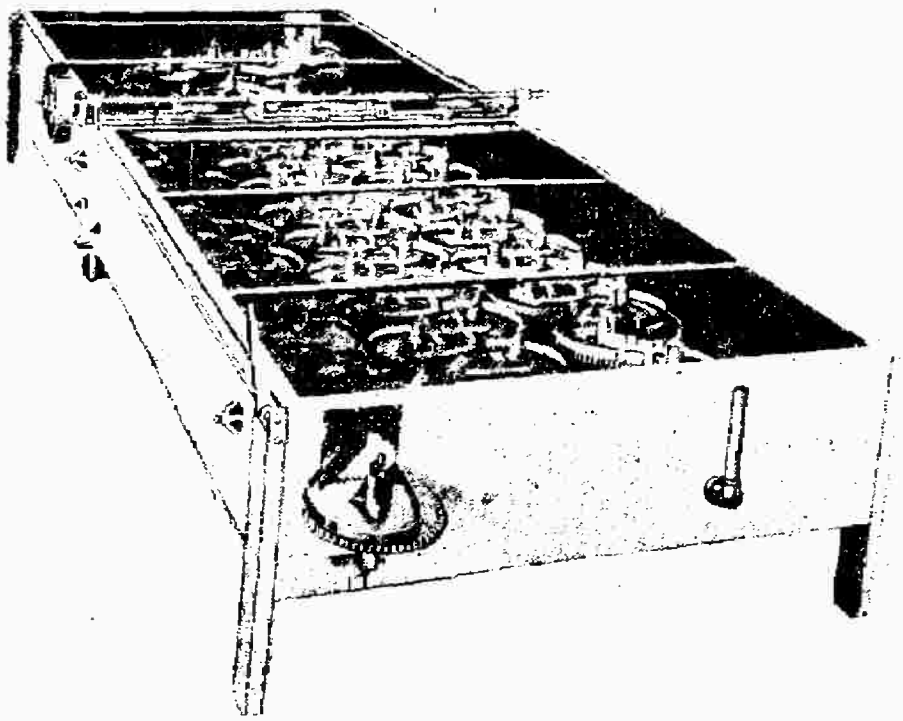
آلة لتعبئة الفاكهة والمحلول السكرى فى العلب

ويتكون المحلول الملحى الذى يضاف الى الخضروات فى العلب من الماء والملح ، وتستخدم لإضافته آلات كبيرة للملء ، ويكفى فى المعامل الصغيرة استخدام أدوات صغيرة أغلبها يدوى .

١٠ — التسخين الابتدائى : بعد أن يتم إضافة المحلول السكرى لثمار الفاكهة أو المحلول الملحى للخضروات المعبأة فى العلب ، يجرى تسخينها ابتدائياً للتخلص من الهواء أو الغازات التى قد توجد بالمواد الغذائية والعلب ، للحصول على تفريغ هوائى بالعلب (بعد القفل) ، ويختلف هذا التفريغ الهوائى (Vacuum) باختلاف الأحجام المتنوعة للعلب ، ويتراوح عادة بين

٣—١٥ بوصة . وينحصر الغرض من هذه العملية فى الاحتفاظ بتفلطح واستقامة غطاء وقاعدة العلب ، ويدل انبعاج العلب من أحد طرفيها على عدم القيام بعملية التفريغ الهوائى بالدقة اللازمة ، وعدم التخلص تماماً من الهواء ، أو على تكون غاز الايدروجين داخل العلب لتفاعلات كيماوية (راجع الباب الخاص بفساد المواد الغذائية المعبأة فى العلب) ، كما قد يرجع إلى ارتفاع قيمة الضغط الداخلى على جدران العلب أثناء التعقيم ، إذ تصنع العلب المستخدمة فى الصناعات الغذائية من صفيح خاص يتحمل ضغطاً خاصاً على سطحه ، فتتمدد المواد المعبأة بفعل الحرارة المرتفعة أثناء التعقيم ، وتسبب حالة انبعاج وقتية لطرفى العلب المعقمة ، ثم تسترجع حالتها الطبيعية الأصلية ثانية عند ما تبرد ، كذلك يؤدى عدم التخلص تماماً من الهواء ، أو من الغازات ، التى قد توجد فى المواد الغذائية المعبأة فى العلب إلى زيادة الضغط الداخلى على جدران العلب الصفيح المعبأة بالمواد الغذائية .

وفضلا عن ذلك تؤدى هذه العملية إلى تثبيط نمو بعض الأحياء الدقيقة (وخصوصاً الهوائية منها) وإلى إيقاف بعض التغيرات الحيوية والكيمائية التى قد تحدث فى المواد الغذائية المحفوظة ، أو التى قد تحدث بينها وبين معدن العلب المستخدمة للتعبئة ، وتتلخص العوامل الرئيسية التى تتوقف عليها عملية التفريغ الهوائى فيما يأتى :



جهاز للتسخين الابتدائى

١ — طول مدة التسخين الابتدائى . ٢ — حجم العلبة ومدى ملئها .

٣ — طريقة التسخين الابتدائى أى طريقة تسخين العلب وهى مفتوحة بدون غطاء ،

أو مغطاة بغطائها دون قفله قفلا محكما .

٤ — طول الفترة التى تنقضى بعد إنتهاء عملية التسخين الابتدائى إلى حين عملية القفل .

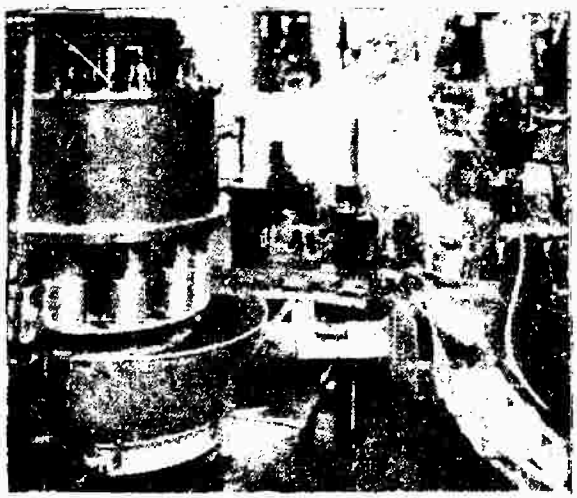
٥ — نوع القفل الآلى ومدى إحكامه .

٦ — طول المدة من حين قطف الثمار إلى حين تهيئتها للحفظ .

٧ — نوع المعدن المستخدم لعمل العلب الصفيح وسمكه وعدد حلقات التمدد عند الطرفين .

٨ — مدى الارتفاع الأرضى عن مستوى البحر .

وتجرى عملية التسخين الابتدائى فى جهاز مستطيل مزود باقراص تشبه التروس تتحرك حول مركزها فتمر العلب من إحدى الفتحات بالجهاز إلى الجانب الآخر المقابل لها محمولة على هذه الاقراص ، بحيث تتحرك العلب من إحدى الجانبين الضيقين للجهاز إلى الجانب المقابل له فى حركة عمودية من أحد الجانبين الطويلين إلى الجانب الآخر ، ويمكن تنظيم سرعة تحرك هذه الحلقات تبعاً لطول مدة التسخين الابتدائى .



جهاز كبير للتطبيق المزدوج

١١ — قفل العلب : تقفل العلب بمجرد تركها لجهاز التسخين الابتدائى قفلا آلياً حتى يتم انطباق حافة هيكل العلبة بحافة الغطاء وحتى يلتحم التحاما محكما يمنع تسرب الهواء إلى داخل العلب المقفلة المفرغة من الهواء .

١٢ — التعقيم : ويتلخص فى تسخين المواد الغذائية المعبأة بالعلب إلى درجة مرتفعة من الحرارة كافية لإيقاف فعل جميع أنواع عوامل الفساد المختلفة . ويشترط فى ذلك احتفاظ هذه المواد بعد التعقيم بالقدر الأكبر من خواصها وصفاتها العامة . ونظراً للتأثير الحرارى المتلف لصفات المواد الغذائية يلجأ دائماً إلى إتمام عملية التعقيم (بالمعنى الميكربيولوجى النحت) عن سبيل التسخين إلى درجة معينة من الحرارة لمدة من الوقت ثم التبريد فجائياً فى الماء بعد ذلك مباشرة . وبذلك يتم تلف الأحياء الدقيقة التى قد تكون لا زالت ملوثة لها .

كذلك يشترط لاستعمال هذه الطريقة تجهيز المادة الغذائية أولا ثم تعبئتها داخل أوانى صالحة للغرض ثم تسخينها ابتدائياً لطرد الهواء وإحكام قفل تلك الأوعية منعاً لتسرب الهواء إليها ثم تعقيمها بعد جميع هذه الخطوات . ومعنى ذلك أنه يشترط منع اتصال المادة الغذائية

بالهواء الجوى بعد إتمام تعقيمها منعاً لفقد خواصها المعقمة وتلوثها ثانية بكائنات الهواء الجوى.

وتتوقف عملية التعقيم على عوامل عدة أهمها ما يأتى :

ا — درجة الحرارة ومدة التعقيم : وهما عاملان متلازمان . فالمعول عليه التسخين إلى درجة حرارة معينة لمدة معينة من الوقت . ويزداد التأثير المعقِّم للحرارة بارتفاع درجة الحرارة فالتعقيم فى درجة قدرها ٢٥٠ فرنهيتية يوازى مائة مرة التأثير نفسه لدرجة من الحرارة قدرها ٢١٢ فرنهيتية عند تساوى مدتى التعقيم .

ب — الحموضة : تتميز أغلب ثمار الفاكهة بارتفاع حموضتها ومعظم الخضروات (عدا الطماطم والراوند) بقلة محتوياتها الحمضية ولما كانت درجة حرارة التعقيم ترتبط بتركيز أيونات الإيدروجين أى بقيمة رقم P_H المادة الغذائية نظراً لسرعة تلف خلايا الأحياء الدقيقه بالحرارة العالية كلما ازدادت الحموضة الحقيقية للبيئة الملوثة لها ، فمن المعتاد تقسيم المواد الغذائية إلى قسمين رئيسيين بالنسبة للحموضة ، يشمل الأول منهما المواد الحمضية (ذات رقم P_H قدره ٤,٥ أو أقل) ويجرى تعقيمها فى درجة حرارة غليان الماء أى ١٠٠ مئوية (٢١٢° ف) ، ويشمل الثانى منهما المواد غير الحمضية (ذات رقم P_H يزيد عن ٤,٥) وتعقم تحت ضغط مرتفع (فى درجة تتراوح عادة ما بين ١١٥ — ١٢٠ مئوية أى ٢٣٩ — ٢٤٨ فرنهيتية) ومثال الأولى الفاكهة والطماطم والثانية الخضروات غير الحمضية واللحوم والأسماك .

حـ — الحالة العامة للمواد الغذائية : وفضلا عن ذلك تؤدى تعبئة ثمار الفاكهة الزائدة فى النضج إلى إعاقة عملية التعقيم لتكوينها كتلة متجمعة من أنسجة الثمار (التى تمتاز فى تلك المرحلة المتأخرة من النضج بشدة الليونة والانحلال السريع عند المعاملة بالحرارة المرتفعة) مما يزيد انتقال حرارة التعقيم داخل المواد المعبأة بطئاً .

ى — التلوث البكتريولوجى : ويقصد بذلك مدى هذا التلوث ونوعه . ومن المعروف أن الحرارة لا تهلك الأحياء الدقيقة دفعة واحدة ، غير أن درجة الحرارة المستخدمة تحدد سرعة تلف خلايا الأحياء الدقيقة . وعلى العموم تزداد المدة اللازمة لإتلاف جميع هذه الخلايا كلما ازداد عددها بالبيئة الملوثة بها . كذلك تتوقف مدة التعقيم على نوع الأحياء الدقيقة الموجودة بالبيئة . فتتلف الأحياء المكونة لجراثيم فى وقت أطول عما يحتاج إليه قتل الأحياء غير المكونة لجراثيم . وتتضح مما تقدم فائدة عملية الغسيل فى خفض مقدار التلوث البكتريولوجى للمواد الغذائية المعدة للحفظ وعلاقتها الوثيقة بعملية التعقيم ذاتها .

ونظراً لعدم التثبت بعد من جميع الأحياء الدقيقة للتربة الزراعية فان بعض الوسائل

المتبعة فى تعقيم الخضروات النامية بالقرب من سطح الأرض تكاد أن تقوم على الخبرة العملية دون أسباب علمية واضحة . وليست لعملية سلق الخضروات قبل التعبئة أية علاقة بالتعقيم اللهم إلا فى خفضها لعدد الأحياء الدقيقة الملوثة للخضروات .

ز وعلى العموم يتوقف مدى تلوث المواد الغذائية بالأحياء الدقيقة على طريقة القطف ونوع المادة الغذائية وطريقة نقلها ونظافة المعامل وقيمة الحرارة والرطوبة النسبية داخلها وسرعة القيام بعمليات الحفظ .

هـ — مدى التشعع الحرارى داخل المواد الغذائية المعبأة : تتشعع الحرارة بسرعة فى المواد السائلة عنها فى المواد كثيفة القوام أو العجينية مما يتطلب معاملة المواد الأخيرة بالحرارة المرتفعة لمدة أطول عن الأولى . ولقد لوحظت الظاهرة الطبيعية الآتية فى إحدى التجارب المتعلقة بالتشعع الحرارى . وهى أنه إذا أخذ ماء نقى ومحاليل نشوية مختلفة التركيز فان التشعع الحرارى فى الماء يكون أسرعها ثم تتساوى سرعة التشعع عند ما يبلغ تركيز النشاء فى المحاليل ٦ ٪ أو أكثر . وذلك لانعدام حالة الحمل الحرارى .

ك كذلك تتوقف سرعة التشعع على مدى تعبئة أوانى التعبئة بالمواد الغذائية فتقل كلما ازداد وزن هذه المواد عن الحد المعتاد وكذلك كلما قلت نسبة حجم المحلول السائل فى الآنية إلى وزن المادة المعبأة .

ل وليس للمحلول الملحى الذى يضاف إلى الخضراوات تأثير ما على التشعع الحرارى لانخفاض درجة تركيز الملح فيها . بخلاف المحاليل السكرية المضافة إلى الفاكهة التى تعمل على بطء سرعة هذا التشعع . ولقد وجد أن درجة حرارة النقطة المركزية لعلبة معبأة بالماء ارتفعت إلى درجة حرارة المعقم بعد ٦ دقائق فى حين أنها تطلبت ٢٤ دقيقة عند تعبئة محلولا سكريا قوة ٥٠ ٪ و ٩ دقائق للمحاليل السكرية قوة ٢٠ ٪ و ٧ دقائق للمحاليل السكرية قوة ١٠ ٪ . ومعنى ذلك أن السكر الذائب فى المحاليل السكرية يزيدها لزوجة ويؤدى بالتالى إلى تثبيط حالة الحمل الحرارى . وليس لهذا التأثير شأناً كبيراً فى صناعة الحفظ داخل العلب .

و — حجم آنية التعبئة : تزداد مدة التعقيم كلما ازداد حجم الآنية لازدياد التشعع الحرارى بطئاً كلما كبر الحجم . فاذا كانت سعة علبة نمرة ١ هى ١١٢ أوقية سائلة وكان مسطحها هو ٤٥ بوصة مربعة فان نسبة المسطح إلى الحجم تساوى ٣,٩ . كذلك إذا كانت سعة العلبة نمرة ١٠ هى ١٠٧ أوقية سائلة وكان مسطحها هو ١٧٥ بوصة مربعة فان نسبة المسطح إلى الحجم فى هذه الحالة تساوى ١,٦ . وتدل المقارنة بين الرقمين السابقين على سرعة التشعع فى الحالة الأولى عن الثانية .

وفضلا عن ذلك يتوقف الوقت الذى يتم فيه تشبع الحرارة إلى الأجزاء المركزية من الأوانى المتماثلة فى الشكل المختلفة فى الحجم على قطر تلك الأوانى تقريباً . فاذا فرض أن النقطة المركزية لعلبة حجم نمرة ٢ تتطلب ٦٠ دقيقة حتى تبلغ درجة ٢٤٠ فرنهيتية فان النقطة المركزية للعلب حجم نمرة ١٠ تتطلب فى هذه الحالة عدداً من الدقائق تحدده المعادلة الآتية :

$$\frac{(\text{قطر العلب نمرة ١٠})^{٢}}{(\text{قطر العلب نمرة ٢})^{٢}} \times \text{الوقت اللازم لارتفاع درجة حرارة النقطة المركزية للعلب نمرة ٢}$$

$$= \frac{(٣,١)^{٢}}{(١,٧٢)^{٢}} \times ٦٠ = \frac{٩,٦١}{٢,٩٦} \times ٦٠ = ١٩٤ \text{ دقيقة}$$

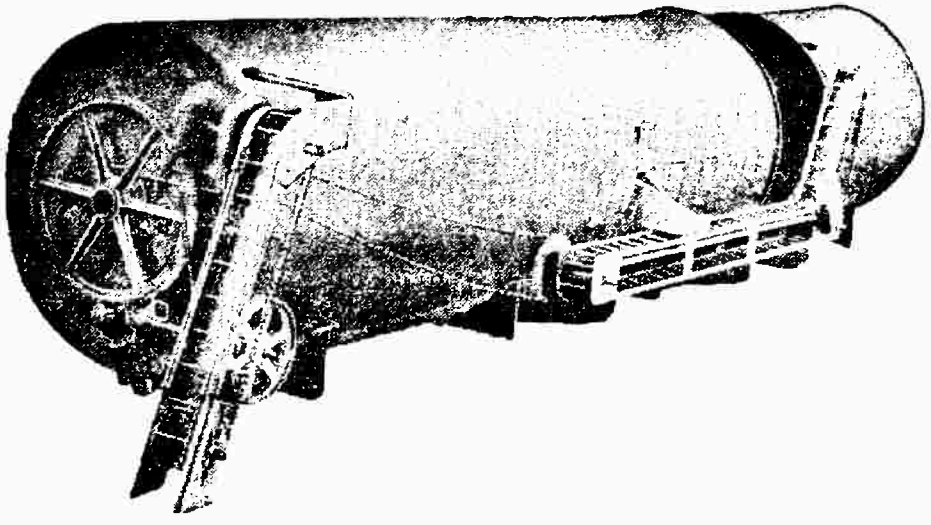
وتقاس سرعة التشبع الحرارى بواسطة الثرموكوبل أو بواسطة العلب ذات الترمومتر المبين للنهايات الحرارية القصوى .

ز ــ التحريك : وهى عملية تساعد على مزج محتويات العلبة الواحدة مزجاً جيداً فضلا عن تنشيطها لحركة تيارات حرارية داخل العلبة تعمل على سرعة تشبع الحرارة خلال المادة المعبأة وخفض المدة اللازمة للتعقيم فى نفس درجة الحرارة فى حالة المعقمات الخالية من أجهزة مزودة بمقلبات للعلب . ويكفى تحريك العلب المعبأة بثمار الفاكهة حركة قدرها ١١ لفة فى الدقيقة الواحدة عند التعقيم بالأجهزة ذات المقلبات ، حيث يستمر امتزاج الأجزاء الثمرية الكبيرة بالمحلول السكرى المضاف إليها مما يساعد على التشبع الحرارى . وتتماثل الطماطم الكاملة المعبأة فى عصير الطماطم مع الفاكهة فى تلك الخاصية ، مما يقتضى الاكتفاء بتحريك العلب المعبأة فيها حركة لا تختلف عما سبق إيضاحه بالنسبة للفاكهة .

علبة ذات ترمومتر
لتقدير النهاية العظمى لدرجة حرارة التعقيم

وعلى عكس ذلك تتطلب العلب المعبأة بمواد غذائية صغيرة الحجم كالبسلة والذرة استعمال عدد أكبر من اللفات فى الدقيقة الواحدة . فاذا تطلبت علبة معبأة بالذرة ٩٠ دقيقة لبلوغ درجة حرارة المعقم الخالى من أجهزة التعقيم ، فانها تتطلب لبلوغ تلك الدرجة فى أجهزة التعقيم

ذات المقلبات ٧٠ دقيقة إذا كان التحريك بمعدل ١٠ لفات فى الدقيقة الواحدة و ٥٠ دقيقة إذا كان عدد اللفات ٢٦ و ١٥ دقيقة إذا كان عدد اللفات ٦٦ و ١٠ دقائق إذا كان عدد اللفات ١١٠ . ولقد أدت هذه النتائج إلى إمكان استعمال درجات مرتفعة من الحرارة (أقصاها ٢٥٢° فرنهيتية) لتعقيم الذرة واللحوم والاسفناخ وغيرها من المنتجات المماثلة.



جهاز للتعقيم تحت الضغط الجوى العادى من النوع غير المحدود ذى المقلبات

ك — درجة الحرارة الابتدائية للمادة المعبأة: تتوقف إلى حد كبير طول المدة اللازمة للنقطة المركزية للعلب لبلوغ درجة حرارة المعقم على درجة حرارة المادة عند بدء عملية التعقيم. فمثلا إذا عقمت علبتان معبئتان بالذرة فى درجة ٢٤٠ فرنهيتية لمدة ٨٠ دقيقة وكانت الحرارة الابتدائية لإحداهما هى ٧٠ فرنهيتية وللثانية هى ١٦٠ فرنهيتية فان النقطة المركزية للأولى تبلغ درجة حرارة المعقم بعد ٨٠ دقيقة وللثانية بعد ٤٠ دقيقة. وبمعنى آخر فان درجة حرارة المادة المعبأة بالجزء المركزى من العلبة الأولى لا ترتفع مطلقاً إلى درجة حرارة المعقم فى حين تتعرض المادة المماثلة من العلبة الثانية لفعل تلك الدرجة لمدة ٤٠ دقيقة فقط. ولهذه الظاهرة أهمية كبيرة وخصوصاً فى حالة المواد بطيئة التوصيل الحرارى.

وترتبط الحرارة الابتدائية للمادة المعبأة بعاملين آخرين هما التسخين الابتدائى للعلب بعد التعبئة ودرجة حرارة المادة عند التعبئة مباشرة وخصوصاً للمواد بطيئة التوصيل الحرارى.

ل — درجة حرارة المعقم: تزداد سرعة التشعع الحرارى داخل العلب المعبأة بالمواد الغذائيه كلما ازدادت درجة حرارة التعقيم ارتفاعاً. ويتساوى نظرياً الوقت اللازم لبلوغ العلب درجة حرارة معقمات مختلفة بغض النظر عن قيمة تلك الدرجة، غير أن وجه الاختلاف ينحصر فقط فى كون ارتفاع درجة حرارة العلب الموضوعة داخل معقم ذى درجة حرارة

قدرها ٢٥٠ فرنهيتية بسرعة إلى درجة ٢٤٠ فرنهيتية عما ترتفع إليه العلب الموضوعة فى معقم ذى درجة حرارة قدرها ٢٤٠ فرنهيتية ، وهكذا . وأن المعول عليه فى ذلك هو الفرق بين درجتى حرارة العلب والمعقم فكلما ازداد الفرق كلما ازداد التشعع سرعة .

م — البخار الحى والماء كواسطة للتعقيم : لا يختلف تأثير البخار الحى الساخن عن الماء الساخن كواسطة للتعقيم حيث يتكثف جزءاً من البخار فوق جدران العلب على حالة ماء ساخن وبذلك يتماثل تأثير البخار والماء كوسيطين لنقل الحرارة إلى العلب وما تحتويه . وهناك نقطة جديرة بالعناية فى استعمال البخار الحى فى أعمال التعقيم وهى ضرورة خلوه تماماً من الهواء مما يقضى طرده باستمرار خلال الفتحات الصغيرة المعدة لهذا الغرض بأجهزة التعقيم وذلك أثناء إمرار البخار إلى الأجهزة لرفع درجة حرارتها . ومن المعتاد القيام بهذا العمل فى المرحلة الأولى قبل بلوغ المعقمات درجة الحرارة المطلوبة .

ن — المستوى الأرضى : تنخفض درجة غليان الماء درجة واحدة فرنهيتية كلما ازداد ارتفاع الموقع عن مستوى البحر ٥٠٠ قدم . وينصح دائماً باضافة دقيقتين إلى مدة التعقيم اللازمة للفاكهة والخضروات الحمضية التى تعقم فى درجة ٢١٢ فرنهيتية كلما انخفضت درجة غليان الماء درجة واحدة فرنهيتية بسبب الارتفاع عن مستوى البحر . وليس للارتفاع عن مستوى البحر أية علاقة بدرجة حرارة المعقمات ذات الضغوط المرتفعة من البخار عن الضغط الجوى المعتاد .

ط — التبريد السريع بعد التعقيم : تبرد عادة العلب المعبأة بالمواد الغذائية بعد التعقيم مباشرة فى الماء تبريداً فجائياً . وهى فى ذلك جزء متمم لعملية التعقيم ذاتها حيث تؤدى إلى انكماش خلايا الأحياء الدقيقة (التى قد تكون لا زالت موجودة ملوثة للمادة الغذائية) بعد تمددها الشديد مما يؤدى بالتالى إلى تمزقها . وبذلك يتسنى هلاكها بدون التجاء إلى استعمال درجة حرارة أكثر ارتفاعاً فى عملية التعقيم . كما يؤدى ذلك إلى الاحتفاظ بالصفات المميزة للمواد المحفوظة . وفضلا عما تقدم تؤدى هذه العملية إلى خفض درجة حرارة العلب المعقمة فى مدة قصيرة من الوقت مما يساعد على احتفاظ المواد الغذائية بصفاتها المتنوعة على خلاف ما إذا تركت لتبرد تدريجياً فى الهواء الجوى ، الذى يؤدى فى الواقع إلى إطالة مدة التعقيم فى درجات من الحرارة تتناقص بالتدريج حتى تبلغ درجة حرارة المحيط بها . وهى حالة تؤدى إلى تلف المواد المحفوظة وإكسابها طعماً مخروقاً ولوناً داكناً .

٣١ — تبريد العلب : تبرد العلب بعد التعقيم مباشرة فى ماء بارد لإتمام التعقيم وتنحصر الأغراض المختلفة من هذه العملية فيما يأتى :

(ا) منع فساد المواد المحفوظة بواسطة بكتريا الثرموفيلس ، وهى بكتريا تنمو فى درجات مرتفعة من الحرارة تتراوح بين ١١٠ — ١٢٠ فرنهيتية ، وتنمو عادة فى بعض المواد الغذائية المحفوظة كالذرة والفول وخصوصاً عند عدم تعقيمها تعقيماً كافياً لإتلاف جراثيمها .

(ب) منع اكتساب المواد الغذائية لطعم محروق أو للون داكن .

(ج) منع تكوين سوائل غير رائقة وخصوصاً فى حالة حفظ البسلة الخضراء فى العلب .

(د) الاحتفاظ بقوة صلابة أنسجة المواد المعبأة وكذلك بلونها الطبيعى المميز لها .

ويراعى فى حالة ارتفاع درجة حرارة العلب المقفلة بعد التخزين بسبب عوامل جوية أو لتخزينها فى مخازن غير مهواة ، وخيفة من نمو الجراثيم فيها وخاصة جراثيم الثرموفيلس ، فانه يجب إخراج العلب من المخازن وتبريدها برشاش من الماء البارد أو بغمرها داخل أحواض مملوءة به .

ولتبريد العلب المعقمة الساخنة تستخدم أحواض كبيرة تملأ بالماء ، ثم تغمر حوامل العلب فيها حتى تنخفض درجة حرارة العلب إلى ٦٠ فرنهيتية . وتبرد العلب المعقمة فى المعامل الكبيرة بواسطة آلات خاصة تلحق بأجهزة التعقيم ، فتنقل إلى هذه الآلات حيث تمر فى الماء المملوءة به خلال حوامل معدنية حلزونية حتى يتم تبريدها تماماً ، ثم تنقل العلب بعد ذلك إلى المنشر ، حيث تترك لمدة لا تقل عن اثنى عشر ساعة حتى تجف ، ومن المعتاد أن تترك العلب طول الليل فى المنشر ، ثم تنقل فى الصباح الباكر إلى المخازن .

تخزين العلب : تتوقف مواصفات بناء المخازن المعدة لتخزين العلب المعبأة بالمواد الغذائية على عوامل معينة : تتلخص فى حجم المعمل ، وسعته ، والجهة التى يوجد بها ، وطول مدة التخزين ، ونوع المواد الغذائية المعبأة وخلافه . ويتكون دائماً بناء المخزن من طابق واحد ، غير أنه قد يضطر أحياناً إلى تشييد المخزن من طابقين فى حالة ارتفاع ثمن الأرض . وترتفع فى هذه الحالة مصروفات النقل ، وتتطلب إقامة آلة رافعة داخلية لنقل المواد من طابق إلى آخر . ويغطى بناء المخزن بسقف مصنوع من ألواح الزنك المضلع ، أو من ألواح الخشب المغطى بطبقة من القطران ، ويفضل إنشاؤه من الأسمنت المسلح ، كما يحسن تغطية أرضية المخازن بمادة صماء كالأسمنت لا تتخللها الأتربة أو الماء ، مع إيجاد الفتحات الكافية بجدران البناء حتى يتخلل الهواء أرجاء البناء . ويراعى عدم نفاذ أشعة الشمس إلى داخله حتى لا تسقط على العلب المقفلة المخزنة منعاً لارتفاع حرارتها ، ويراعى فضلا عن ذلك قفل النوافذ فى الأيام الباردة أو الحارة

لحفظ درجة الحرارة الداخلية للبناء فى درجة ثابتة لا تزيد عن ٢٠ — ٢٥ مئوية ، كما يجب أيضاً الاحتفاظ برطوبة الهواء الداخلى فى درجة ثابتة على الدوام .

ويتكون بناء المخزن عادة من صالة كبيرة للتخزين ، ومن حجرات للعمال والكتبة ، وآلات للصق البطاقات ، وأخرى لتجهيز الصناديق الخشبية اللازمة لنقل العلب عند التسويق ، وتغطى أرضية المخزن بألواح من الخشب ، ثم ترتب عليها العلب الصفيح المعبأة بالمواد الغذائية بنظام تام ، وتوضع رأسية على إحدى نهايتيها ، وكلما يتم رص أربعة طبقات من علب من حجم واحد ، توضع سدابات رقيقة من الخشب على سطح العلب العلوية ، ثم ترص أربعة طبقات أخرى من العلب وهكذا . ويتوقف عدد طبقات العلب على حجم العلب المستخدمة للتعبئة ، فكلما صغر حجمها كلما زادت عدد الطبقات ، ويراعى فصل الصفوف الرأسية بمسافات ضيقة تتراوح بين ٢ — ٣ سنتيمتر لتوفير أسباب التهوية الكافية للعلب المخزنة .

كذلك يراعى عند تخزين العلب رص النوع الواحد ، وكل من درجاته المختلفة على حدة ، ووضع العلامات الكافية لبيان نوع كل منها ودرجته وتاريخ التخزين فى الطرف الأول لكل صف من صفوف العلب المخزنة ، ومن المعتاد رص العلب طبقاً للنظام الآتى :

١ — العلب ذات الست أوقيات فى الحجم : ترص فى صناديق خشبية .

٢ — العلب ذات الثمانى أوقيات فى الحجم : ترص عادة إلى ارتفاع ٢٨ علبة ، وتوضع سدابات خشبية بين كل أربع طبقات من العلب .

٣ — العلب نمرة (١) طويلة : ترص إلى ارتفاع قدره ٢٨ علبة ، وتوضع سدابات خشبية يقرب طولها من ١٢٠ سنتيمتر بين كل صفين رأسيين .

٤ — العلب حجم نمرة(١) قصيرة : ترص إلى ارتفاع قدره ٥٦ علبة ، وتوضع سدابات خشبية بطول قدره ١٢٠ سنتيمتر بين كل صفين رأسيين .

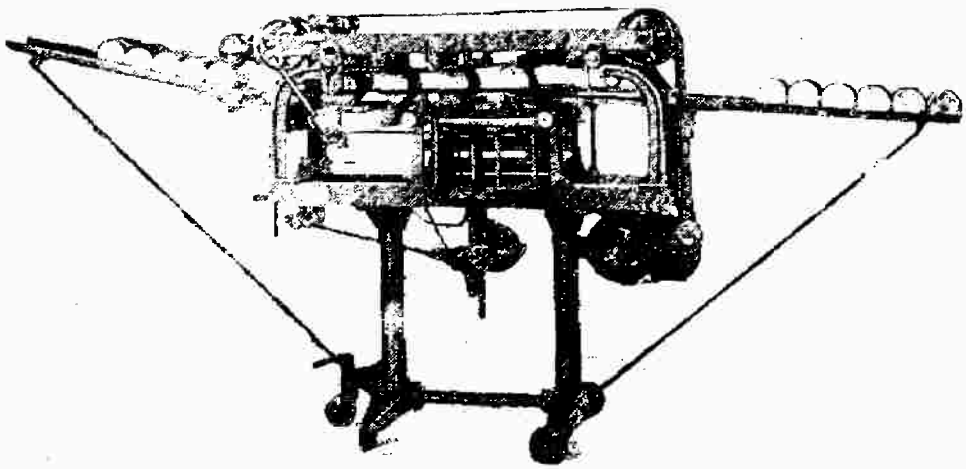
٥ — العلب حجم نمرة (٢) : ترص إلى ارتفاع قدره ٢٨ علبة ، وتوضع سدابات خشبية بين كل أربعة صفوف .

٦ — العلب حجم نمرة(٢) : ترص إلى ارتفاع قدره ٢٨ علبة ، وتوضع سدابات خشبية بين كل صفين رأسيين .

٧ — العلب حجم نمرة (٣) : ترص إلى ارتفاع قدره ٢٨ علبة ، وتوضع سدابات خشبية بين كل أربعة صفوف رأسية .

٨ — العلب حجم نمرة (١٠) : ترص إلى ارتفاع قدره ٢١ علبة ، وتوضع سدابات خشبية بين كل ثلاث صفوف رأسية .

ويقوم عادة عامل المخزن باختبارها قبل التخزين لمعرفة تفريغها الهوائى ، باستخدام قطعة من الحديد تشبه المسمار الطويل ، يضرب بها على العلب لسماع الصوت الناتج ، ولا تكتسب



آلة لف البطاقات

هذه العملية إلا بالخبرة الطويلة ، ولذلك لا يتيسر القيام بها إلا للعمال المدربين ، فاذا دلت حالة العلب على فساد أو على فقد لتفريغها الهوائى فانه يجب فصلها وإعادة تعبئتها ثانية أو إعدامها ، ويجب فصل صفوف العلب عن بعضها حتى يمكن فرز العلب الفاسدة منها . وترص العلب المربعة والمستطيلة القواعد عرضياً ، أى على إحدى جوانبها الضيقة ، للمحافظة على صفات المواد الغذائية المعبأة بها .

وتلصق على العلب المعبأة بالمواد الغذائية قبل التسويق مباشرة بطاقات (Labels) ، وهى أوراق ملونة عادة تحمل بيانات عن نوع المادة المحفوظة ، واسم الصانع أو الشركة ، ونمرة المعمل عند تعدد معامل الشركة الواحدة ، والعنوان ، والوزن الصافى للمادة المحفوظة ، وبيان المواد التى تتكون منها المادة المعبأة عند خلطها بمواد أخرى ، وبيان نوع المادة الملونة فى حالة استخدامها .

ترقيم العلب : ترقم العلب أو غطاءاتها عادة قبل التعبئة لبيان نوع المادة الغذائية ، ودرجتها ، ونمرة المعمل فى حالة تعدد المعامل التابعة لشركة واحدة ، وكذلك لبيان تاريخ السنة ، وتستخدم مثلا الأعداد الهندية للتفريق بين الدرجات والحروف الأبجدية للدلالة على التاريخ ، والعلامات الحسابية لبيان أى تغيير فى عمليات الحفظ ، ويجب أن تكون عملية الترقيم بسيطة غير معقدة ، وينحصر الغرض منها فى معرفة البيانات اللازمة عن كل شحنة من المواد المحفوظة الموجودة بالأسواق ، حتى يتسنى استرجاع ما قد يتلف منها .

حفظ الفـــاكهة

أولا — الكمثرى

الأصناف الصالحة للحفظ : وتنحصر فيما يأتى :

١ — البارتلت (Bartlett) : وهى ثمار كبيرة مستطيلة الشكل ، ذات قشرة رقيقة ملساء ، ولونها ذهبى ذات جانب أحمر ، ولحمها أبيض اللون ، ويتميز بقوامه الناعم ، وطعمه الحلو ، ورائحته الغزيرة وتوفر عصارته .

٢ — السيكل (Seckel) : وهى ثمار أكبر حجماً عن البارتلت ، ذات لون أصفر ذهبى ، ذات جانب أحمر ناضر ، وتتميز بغزارة عصارتها ، وبشدة تحملها للنقل والشحن وتصلح للاستهلاك الطازج فضلا عن الحفظ فى العلب الصفيح .

٣ — الكيفر (Kieffer) : وهى ثمار صغيرة الحجم ، منتظمة الشكل ، ذات لون أخضر داكن فى بدء تكوينها الثمرى ، ولا يلبث أن يتغير إلى لون أصفر مائل للسمرة ، كما يتلون جانب منها بلون أحمر ، ولحمها أبيض كثير العصارة ، خالياً من الألياف ، حلو الطعم ورائحتها غزيرة للغاية . ولا تستخدم فى الوقت الحاضر فى هذه الصناعة إلا بمقادير محدودة ، وتعبأ عند الحفظ كاملة فى علب من الصفيح أو فى أوانى زجاجية نظراً لشكلها الثمرى الجذاب .

طريقة الحفظ : وتتلخص فى الخطوات الآتية :

١ — التسلم : يكتفى عادة عند تسلم الثمار بفصل الفاسد منها وعدم فرز الصالح منها إلى أحجام مختلفة .

٢ — فصل القشور : تفصل قشور الثمار بأدوات يدوية ذات أسلحة منحنية الشكل محاطة بغلافات تبعد عنها بمسافات ضيقة تكفى لإزالة الطبقات القشرية من الثمار ، وتفصل القشور من القمة إلى الطرف الزهرى أى طولياً ، وتجب العناية الشديدة بهذه العملية حتى يتسنى الاحتفاظ بالشكل الطبيعى للثمار ، وحتى يحتفظ اللحم بنعومة ملمسه .

٣ — تجهيز الثمار : ثم تقطع الثمار بعد ذلك إلى نصفين متساويين تماماً ، وتزال منها القواعد الزهرية والجيوب البذرية وبقايا الأعناق الخضراء ، وتغمر الثمار بعد تجهيزها مباشرة داخل ماء بارد أو محلول ملحى تبلغ درجة تركيز الملح فيه نحواً من ١ ٪ لإيقاف فعل الانزيمات المؤكسدة ، ولمنع تلون اللب بلون قرنفلى باهت ، ويبلغ مقدار الفقد فى الثمار

بعد التجهيز نحواً من ٤٠ ٪ من الوزن الأصلى ، وتستخدم البقايا عادة فى صناعة الخمور والخل .

٤ — التدريج : يقوم عمال التجهيز بفصل الثمار (المجزأة إلى نصفين) إلى أربع درجات مختلفة تبعاً لمدى توفر الصفات الثمرية ، وصلابة الأنسجة والخلو من الخدوش واكتمال الحجم ، ثم يقوم عمال التعبئة بفرزها ثانية تبعاً للاعتبارات السابقة .

٥ — التعبئة : ثم تعبأ الثمار فى العلب ، وتراعى الدقة التامة وخصوصاً بالنسبة لثمار الدرجتين الممتازة والجيدة ، وعدم الضغط على القطع باليد منعاً لتهشم أو تمزق أنسجتها ، وتتم تعبئة الأحجام المختلفة من العلب تبعاً للقواعد الآتية :

حجم العلب المستخدمة للتعبئة	عدد القطع فى العلبة الواحدة		
	نمرة ١	نمرة ٢½	نمرة ١٠
الدرجة الممتازة	٨	١٢	٤٣
« الجيدة	١٠	١٥	٥٤
« العادية	١٣	٢١	٧٦
« الثانوية	١٦	٢٥	٩٢

٦ — إضافة المحلول السكرى : وذلك تبعاً للقواعد الآتية :

(ا) الدرجة الممتازة : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٤٠ ٪

(ب) الدرجة الجيدة : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٣٠ ٪

(حـ) الدرجة العادية : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٢٠ ٪

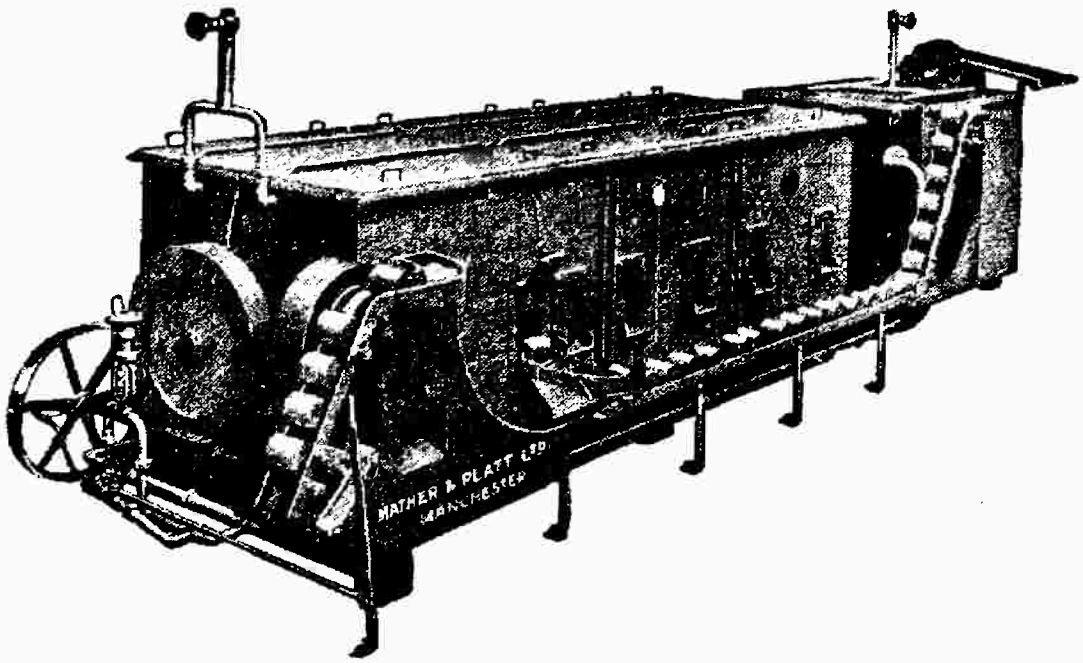
(د) الدرجة الثانوية : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ١٠ ٪

وينحصر الغرض من إضافة المحاليل السكرية المركزة فى منع تمزق الأنسجة الثمرية ، ويبلغ المقدار المتوسط للسكر بعد التعقيم فى المحاليل السكرية السابقة كالآتى : ٢٦ ٪ و٢٢ ٪ و١٦ ٪ و ١٢ ٪ على التوالى .

٧ — التسخين الابتدائى : يتوقف احتفاظ الثمار باللون الطبيعى وصلابة الأنسجة على درجة الحرارة المستخدمة فى هذه العملية ، ويبين الجدول الآتى الدرجات التى تبلغها الثمار المعبأة وطول مدة التسخين الابتدائى للأحجام المختلفة من العلب وهو :

حجم العلبة	درجة الحرارة	طول مدة التسخين
نمرة ١	١٨٠	٥ دقائق
» ٢½	١٨٠	٦ »
» ١٠	١٩٠	١٠ »

٨ — القفل والتعقيم : ثم تقفل العلب وتعقم فى آلات للتعقيم من النوع غير المحدود



جهاز للتعقيم تحت الضغط الجوى العادى من النوع غير المحدود ذى المقلبات

المستخدم تحت الضغط الجوى المعتاد والمزود بأجهزة للتقليب ، وذلك فى درجة قدرها ١٠٠ مئوية (٢١٢° فرنهيتية) لمدة تختلف باختلاف أحجام العلب المستخدمة فى التعبئة كالآتى :

حجم العلبة	مدة التعقيم
نمرة ١	١٢ دقيقة
نمرة ٢½	١٤—١٦ »
نمرة ١٠	١٧ »

وتضاعف الفترات السابقة عند التعقيم المحدود فى أجهزة خالية من معدات للتقليب .

٩ — التبريد والتخزين : ثم تبرد العلب بعد تعقيمها مباشرة فى ماء بارد ، وترفع منه بعد انخفاض درجة حرارتها وتترك فى الهواء الجوى حتى تجف ثم تنقل للمخازن .

الوزن الصافى للثمار المعبأة فى العلب الصفيح : وهو كالآتى :

حجم العلبة	الوزن الصافى للثمار المعبأة
نمرة ١	$\frac{١٠,٥}{١٦}$ رطل
نمرة ٢$\frac{١}{٢}$	١ $\frac{٣}{١٦}$ رطل
نمرة ١٠	٤ $\frac{٣}{١٦}$ رطل

الصفات المميزة للدرجات المختلفة من ثمار الكمثرى المعبأة فى علب من الصفيح فى حجم نمرة ٢$\frac{١}{٢}$: وتلخص فيما يأتى :

(ا) الدرجة الممتازة : ويجب أن تكون ثمارها ذات لون صافى ، ناضجة غير لينة خالية من الخدوش ، وأن تكون أجزاؤها المعبأة متناسقة فى الحجم والشكل ، ويتراوح عددها فى العلبة الواحدة من ٦ — ١٢ قطعة ، ويجب ألا يزيد الفرق فيه فى علبة عن أخرى فى الشحنة الواحدة عن أربع قطع ، ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى (عند التعبئة) مقداراً قدره ٤٠ ٪ .

(ب) الدرجة الجيدة : ويجب أن تكون ثمارها ذات لون صافى ، ناضجة غير لينة ، خالية من الخدوش ، وأن تكون أجزاؤها المعبأة متناسقة فى الحجم والشكل . ويتراوح عددها فى العلبة الواحدة من ٦ — ١٥ قطعة ، ويجب ألا يزيد الفرق فيه فى علبة عن أخرى فى الشحنة الواحدة عن خمس قطع ، ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى (عند التعبئة) مقداراً قدره ٣٠ ٪ .

(حـ) الدرجة العادية : ويجب أن تكون ثمارها ذات لون صافى تقريبا ، ناضجة غير لينة ، وأن تكون أجزاؤها المعبأة متناسقة تقريباً فى الحجم والشكل ، ويتراوح عددها فى العلبة الواحدة بين ٦ — ٢١ قطعة ، ويجب ألا يزيد الفرق فيه فى علبة عن أخرى فى الشحنة الواحدة عن ست قطع ، ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى (عند التعبئة) مقداراً قدره ٢٠ ٪ .

(د) الدرجة الثانوية : ويجب أن تكون ثمارها خالية من الخدوش الكثيرة ، وأن تكون متناسقة تقريباً فى الحجم ، وعددها فى العلب غير محدود ، ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى (عند التعبئة) مقداراً قدره ١٠ ٪ .

(ه) درجة الفطير : ويجب أن تكون الأجزاء الثمرية المعبأة غير فاسدة ، بمعنى أن تكون

صالحة للتغذية،وتتكون من جميع البقايا والأجزاء الثمرية غير الصالحة للتعبئة فى إحدى الدرجات السابقة ومقدارها فى العلب غير محدود ، ولا يضاف إليها محلول سكرى بل ماء عادى.

الانتاج : يبلغ وزن الثمار الطازجة الكافى لتعبئة ٤٨ علبة (من الحجم نمرة ٢½) نحواً من ١٠٠ رطل ، ويكفى الطن الواحد من الثمار الطازجة لتعبئة نحو من ٩٦٠ علبة من الحجم المذكور . وتبلغ فى المتوسط النسبة المئوية للدرجات المختلفة للثمار المعبأة كالآتى :

(ا) الدرجة الممتازة : ١٥ ٪	(ب) الدرجة الجيدة : ٥٢ ٪
(ج) الدرجة العادية : ٢٤ ٪	(د) الدرجة الثانوية : ٢ ٪
(ه) الدرجات الأخرى : ٧ ٪	

ثانيا — الخوخ

الأصناف الصالحة للحفظ فى العلب : وتنحصر فيما يأتى :

١ — توسكينا (Tuskena) أو (Tuscan Cling) : وهو صنف مبكر ، وثماره كبيرة الحجم ولونها أصفر ذات جانب أحمر .

٢ — ماكديفيت (Mc. Devitt) : وهو صنف متأخر ، وثماره كبيرة الحجم للغاية كثيرة العصارة صلبة ولونها أصفر .

٣ — فيليبس (Philips) : وهو صنف متأخر للغاية ، وثماره كبيرة الحجم ، ونواتها صغيرة ولونها أصفر .

٤ — لوفيل (Lovell) : وهو صنف متأخر ، وثماره كبيرة الحجم مستديرة الشكل تقريباً ، كثيرة العصارة غير ملتصقة النوى صلبة ولونها أصفر .

طريقة الحفظ : وتتلخص فيما يلى :

١ — التسلم : وتنحصر فى فحص الثمار حال ورودها ، وتقدير صلاحيتها للحفظ بعد فرز الفاسد منها ، وفصل الصالح للحفظ إلى قسمين أو أكثر ، تبعاً للنضج ومدى توفر الصفات الثمرية بها .

٢ — التجهيز : ويشمل عمليتى التجزىء وفصل النوى ، وتستخدم أدوات حادة منحنية الشكل فى تجزئة الثمار إلى نصفين متماثلين ، وأخرى ملعقية الشكل فى فصل النوى ، وتتلخص طريقة استعمالها فى امرارها إلى الثمار خلال قمتها الثمرية ، وتحريكها حول النوى لفصلها عن اللحم ، ثم تقطع الثمار طولياً من القمة إلى القاعدة ثم إلى القمة ثانية ، لفصل نصفى الثمار عن بعضهما وتترك النوى تسقط فى وعاء مناسب . ويراعى تقطيع الثمار الفرك إلى نصفين وإزالة

النوى منها بدون أية أداة ، ويجب إزالة الأجزاء الصغيرة التالفة والخضراء من الثمار قبل فصل قشورها ، وتستخدم فى ذلك سكاكين صغيرة .

٣ — فصل القشور : ويستخدم فى ذلك محلول قلوى من الماء والصودا الكاوية ويتراوح تركيز المادة القلوية فيه بين ١ — ٣ ٪ وتتلخص طريقة استعماله فى غمر الثمار داخله أو فى امرارها تحت رذاذه لمدة ٤٥ — ٦٠ ثانية ، وتنقسم الآلات المعدة لهذا الغرض إلى نوعين هما :

(ا) آلات مستطيلة الشكل تتحرك داخلها حصيرة معدنية معدة لحمل الثمار داخل ماء ساخن أو تحت رذاذه لإزالة المادة الشمعية الدقيقة المحيطة بقشور الثمار ، حتى يزداد تأثير المحلول القلوى ، ثم تحمل الثمار بعد ذلك إلى موضع المحلول القلوى حيث يتساقط رذاذ عليها من أنابيب تعلو سطح الحصيرة المعدنية وأخرى تقع تحتها ، وترفع درجة حرارة المحلول القلوى حتى الغليان قبل العمل . ثم تغسل الثمار جيداً بالماء البارد لفصل القشور ولازالة جميع ما يلوثها من المادة القلوية .

(ب) آلات برميلية الشكل تتحرك حركة دائرية حول محورها الطويل داخل أحواض معدنية ملأى بمحلول قلوى مسخن إلى درجة الغليان (وتغمر الثمار فى هذه الحالة أولا فى ماء ساخن) ، ثم تغسل جيداً لإزالة جميع آثار المادة القلوية .

وفضلا عن ذلك يمكن فصل القشور باليد العاملة ، ويقرب مقدار الفقد فى هذه الحالة من ٢٠ ٪ (ويقابله ١٢ ٪ فى الطريقة السابقة) ، ويفضل دائماً استخدام المحلول القلوى للحصول على ثمار ناعمة متناسقة الشكل .

٤ — السلق : وينحصر الغرض منه فى إيقاف فعل الأنزيمات المؤكسدة ، وتتلخص فى إمرار الثمار داخل ماء مسخن إلى درجة الغليان لمدة تتراوح بين ٢ — ٣ دقائق وتبريدها ثانية مباشرة .

٥ — الفرز : ثم تفرز الثمار لفصل الممزق أو المهشم منها .

٦ — التدريج : ثم تدرج الثمار بآلات ذات ستائر معدنية قطر فتحاتها كالآتى :

(ا) الدرجة الممتازة : ويبلغ قطر الفتحة المعدة لمرورها $\frac{٦٧}{٦٤}$ بوصة

(ب) « الجيدة : « « « « « $\frac{٦٤}{٦٤}$ «

(ج) « العادية : « « « « « $\frac{٥٦}{٦٤}$ «

(د) الدرجات الأخرى : ولا تدرج ثمارها عادة .

ويتم بذلك فصل الثمار ذات الأحجام الصغيرة أولا ثم الكبيرة فالأكبر وهكذا .

٧ — التعبئة : ثم تعبأ الثمار بعد ذلك باليد بتعبئة عدد معين من الثمار النصفية كما يأتى :

حجم العلب المستخدمة للتعبئة	عدد القطع فى العلبة الواحدة			
	نمرة ١	نمرة ٢	نمرة ٢½	نمرة ١٠
الدرجة الممتازة	٨	٩	١٢	٤٣
« الجيدة	١٠	١٢	١٥	٥٤
« العادية	١٣	١٥	٢١	٧٦
« الثانوية	١٦	٢١	٢٥	٩٢

٨ — إضافة المحلول السكرى : ويضاف تبعاً للبيانات الآتية :

(ا) الدرجة الممتازة : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٥٥ ٪

(ب) الدرجة الجيدة : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٤٠ ٪

(ج) الدرجة العادية : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٢٥ ٪

(د) الدرجة الثانوية : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ١٠ ٪

ويجب ألا يقل تركيز السكر فى المحلول السكرى بعد التعقيم عن ٣٠ ٪ للدرجة الممتازة، و ٢٢ ٪ للدرجة الجيدة ، و١٧ ٪ للدرجة العادية ، و ١١ ٪ للدرجة الثانوية .

٩ — التسخين الابتدائى : ثم تنقل العلب المعبأة بالثمار قبل قفلها مباشرة إلى آلات للتسخين الابتدائى ، ويبين الجدول الآتى درجات الحرارة التى يجب أن تبلغها الثمار المعبأة وطول مدة التسخين وهو :

حجم العلب	درجة الحرارة	طول مدة التسخين
نمرة ١	١٨٠° فرنهيت	٥ دقائق
« ٢	١٨٠° «	٦ «
« ٢½	١٨٠° «	٦,٥ «
« ١٠	١٩٠° «	١٠ «

١٠ — القفل والتعقيم : ثم تقفل العلب وتعقم فى آلات للتعقيم ذات مقلبات تحت الضغط الجوى العادى ، وتبلغ درجة حرارة التعقيم ٢١٢ فرنهيتية (١٠٠° مئوية) ، وتختلف مدة التعقيم باختلاف حجم العلب المعبأة وميعاد قطف الثمار وهى :

(ا) الأصناف الناضجة فى منتصف الصيف :

حجم العلب	طول مدة التعقيم
نمرة ١	١٢ دقيقة
« ٢	١٣ «
« ٢½	١٤ «
« ١٠	١٧ «

(ب) الأصناف الناضجة فى أواخر الصيف :

حجم العلب	طول مدة التعقيم
نمرة ١	٢٠ دقيقة
« ٢	٢٢ «
« ٢½	٢٤ «
« ١٠	٣٥ «

(جـ) الأصناف الفرك :

حجم العلب	طول مدة التعقيم
نمرة ١	١٠ دقائق
« ٢	١١ دقيقة
« ٢½	١٢ «
« ١٠	١٦ «

وتضاعف مدة التعقيم عند استعمال الأجهزة المحدودة الخالية من معدات للتقليب .

١١ — التبريد والتخزين : ثم تبرد العلب مباشرة بعد التعقيم بغمرها داخل أحواض ملأى بماء بارد ، حتى تنخفض درجة حرارتها إلى ١١٠° — ١٢٠° فرنهيتية ، ثم ترفع منه وتترك فى الهواء الجوى حتى تجف ثم تخزن .

الوزن الصافى للثمار المعبأة فى العلب الصفيح : وهو كالآتى :

حجم العلبة	الوزن الصافى للثمار المعبأة فيها
نمرة ١	$\frac{١٠,٥}{١٦}$ رطل
نمرة ٢	$\frac{١٣}{١٦}$ رطل
نمرة ٢½	١ $\frac{٣}{١٦}$ رطل
نمرة ١٠	٤ $\frac{٣}{١٦}$ رطل

الصفات المميزة للدرجات المختلفة من ثمار الخوخ المعبأة فى علب من الصفيح حجم نمرة ٢½ :

وتتلخص فيما يلى :

(ا) الدرجة الممتازة : ويجب أن تكون ثمارها ذات لون ممتاز ، مكتملة النضج غير لينة ، خالية من الخدوش ، متناسقة فى الحجم والشكل ، ويتراوح عدد الأجزاء الثمرية فى العلبة الواحدة بين ٦ — ١٢ قطعة ، ويجب ألا يزيد الفرق فيه فى علبة عن أخرى فى الشحنة الواحدة عن أربع قطع ، ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى (عند التعبئة) ٥٥ ٪ .

(ب) الدرجة الجيدة : ويجب أن تكون ثمارها ذات لون جيد ، مكتملة النضج غير لينة ، خالية من الخدوش ، متناسقة الحجم والشكل ، ويتراوح عدد الأجزاء الثمرية فى العلبة الواحدة بين ٦ — ١٥ قطعة ، ويجب ألا يزيد الفرق فيه فى علبة عن أخرى فى الشحنة الواحدة عن خمس قطع ، ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى (عند التعبئة) ٤٠ ٪ .

(حـ) الدرجة العادية : ويجب أن تكون ثمارها ذات لون جيد تقريباً ، مكتملة النضج ، خالية من الخدوش ، متناسقة الحجم والشكل ، ويتراوح عدد الأجزاء الثمرية فى العلبة الواحدة بين ٦ — ٢١ قطعة ويجب ألا يتجاوز الفرق فيه فى علبة عن أخرى فى الشحنة الواحدة عن ست قطع ، ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى (عند التعبئة) ٢٥ ٪ .

(د) الدرجة الثانوية : ويجب أن تخلو ثمارها من الخدوش الكثيرة وأن تكون أجزاؤها المعبأة فى العلب متناسقة تقريباً فى الحجم والشكل واللون والنضج . وعدد القطع فى العلبة الواحدة غير محدود . ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى المضاف (عند التعبئة) ١٠ ٪ .

(هـ) درجة الفطير : ويجب أن تكون ثمارها غير فاسدة ، وتتكون من البقايا الثمرية وعدد أجزاء الثمار المعبأة غير محدود ، ولا يضاف إليها محلول سكرى بل ماء عادى .

الصفات المميزة لثمار الخوخ الفرك المعبأة فى العلب الصفيح حجم نمرة ٢½ :

ولا تختلف صفاتها العامة عن الصفات المميزة لكل من الدرجات المتقدم بيانها للخوخ ملتصق النواة من وجهة عدد القطع وتركيز السكر فى المحلول السكرى ، وتختلف عنها فقط من وجهة الوصف الثمرى ، ولا سيما بالنسبة للثمار المعبأة فى الدرجتين الممتازة والجيدة ، إذ يجب احتفاظ الأجزاء المعبأة من الثمار الفرك بشكلها تماماً ، حيث تتعرض لكثرة عصارتها وشدة ليونها إلى فقد شكلها وقوة تماسكها عند التعبئة .

الإنتاج : يبلغ عدد العلب (حجم نمرة ٢½) المعبأة بالثمار الناتجة عن ١٠٠ رطل من الثمار الطازجة نحواً من ٥٠ علبة فى المتوسط ، وعددها الناتج من الطن الواحد من الثمار الطازجة نحواً من ١٠٠٠ علبة فى المتوسط ، ويبلغ الفقد فى الثمار الطازجة من قشور ونوى نحواً من ٣٥٪ فى المتوسط ، ويتوقف المقدار الحقيقى للانتاج على الصنف وموعد النضج وطريقة الحفظ .

وتبلغ النسبة المئوية فى المتوسط للدرجات المختلفة للثمار المعبأة ملتصقة النواة كالآتى :

(ا) الدرجة الممتازة ١٨ ٪ (ب) الدرجة الجيدة ٤٤ ٪ (ج) الدرجة العادية ٢٢ ٪
(د) الدرجة الثانوية ٣ ٪ (هـ) الدرجات الأخرى ١٣ ٪

كما تبلغ لأصناف الفرك كالآتى :

(ا) الدرجة الممتازة ١٤ ٪ (ب) الدرجة الجيدة ٣٦ ٪ (ج) الدرجة العادية ١٧ ٪
(د) الدرجة الثانوية ٥ ٪ (هـ) الدرجات الأخرى ٢٨ ٪ .

ثالثا — البرقوق

الأصناف الصالحة للحفظ : وتنحصر فيما يأتى :

١ — جرين جيدج (Green Gage) : ويعرف بفرنسا باسم (Reine Claude) ، وتتميز ثماره باستدارة الشكل ، وصغر الحجم ، ولونها أخضر يميل للصفرة عند اكتمال النضج ، مع تبقع أحمر ، ويتميز لحمها بلونه الأخضر الباهت ، وكثرة عصارته ، وخلوه من الألياف ، وسهولة انفصاله عن البذور ، وطعمه حلو مقبول للغاية .

٢ — واشنجتن جرين جيدج (Washington Green Gage) : وثماره كبيرة الحجم ، وشكلها مستدير مائل للاستطالة مع تقصيص بسيط ، ولونها أصفر غير زاهى ، مع تبقع أخضر يتحول عند النضج الكامل إلى لون أصفر داكن ، ويتلون جانبها المعرض لأشعة الشمس إلى لون قرنفلى باهت ، ولحمها صلب متماسك الأنسجة ، حلو المذاق للغاية سهل الانفصال عن البذور .

٣ — چيفرسون (Jefferson) : وثماره كبيرة الحجم ، بيضاوية الشكل ، ولونها أصفر ذهبي ، ويتلون جانبها المعرض للشمس بلون أحمر قرنفلي ، واللحم برتقالي داكن سهل الانفصال عن البذور ، كثير العصارة وطعمه مقبول للغاية .

٤ — لومبارد (Lombard) : وثماره متوسطة الحجم ، مستديرة الشكل ، مع تفرطح بسيط عند إحدى نهايتيها ، ولونها أحمر بنفسجي غير غزير ، واللحم أصفر داكن ، كثير العصارة حلو الطعم .

٥ — يلو إج (Yellow Egg) : ويعرف بأسماء كثيرة أشهرها (White Magnum Bonum) وتتميز ثماره بكبر حجمها المتناهي ، وبشكلها البيضاوي مع نحافة يسيرة عند كل من طرفيها ، والتفصيص فيها واضح ، ولونها أصفر مع تبقع أبيض اللون ، وكثيراً ما يتحول عند النضج إلى لون ذهبي داكن ، واللحم أصفر شديد الالتصاق بالبذور ، وطعمها غير جيد يميل للحموضة .

٦ — دامسون (Damson) : ويتميز ثماره بصغر حجمها ، وشكلها بيضاوي ، ولونها قرنفلي . واللحم كثير العصارة ، قليل الألياف سهل الانفصال عن البذور ، وتصلح هذه الثمار لصناعة المربيات .

طريقة الحفظ : وتتلخص فيما يأتي :

١ — التسلم : وذلك تبعاً للعينات المتفق عليهـــا ويفرز الفاسد منها ، وتوزن الثمار الصالحة للحفظ .

٢ — الغسيل : تغسل الثمار جيداً لإزالة المواد الكيماوية المستخدمة فى مقاومة الآفات والأمراض الفطرية وخصوصاً محلول الجير الكبريتي ، حتى لا تتفاعل هـذه المواد مع معدن العلب مؤدية إلى تولد غاز الأيدروجين بداخلها .

٣ — عمليات التحضير : لا تقشر الثمار المعدة للتعبئة فى العلب الصفيح عادة ، ويكتفى بفصلها إلى أحجام مختلفة مع إزالة الثمار التالفة منها ، ثم تدرج الثمار بآلات معدة لهذا الغرض مزودة بستائر معدنية ذات فتحات تتراوح أقطارها تبعاً للدرجات المختلفة كالآتي :

(ا) الدرجة الممتازة : ويبلغ قطر ثمارها $\frac{٦٠}{٣٢}$ بوصة .

(ب) الدرجة الجيـدة : ويبلغ قطر ثمارها $\frac{٥٦}{٣٢}$ بوصة .

(جـ) الدرجة العـادية : ويبلغ قطر ثمارها $\frac{٤٨}{٣٢}$ بوصة .

(د) الدرجة الثانوية : ويبلغ قطر ثمارها $\frac{٤٤}{٣٢}$ بوصة .

(هـ) الدرجة تحت الثانوية : ويبلغ قطر ثمارها $\frac{٤٠}{٣٢}$ بوصة .

٤ — التعبئة : تعبأ الثمار فى العلب الصفيح بالوزن تبعاً لحجم العلب كالآتى :

حجم العلب	وزن الثمار
نمرة ١	$\frac{١٠٥٠}{١٦}$ رطل
« $٢\frac{١}{٢}$	$١\frac{٤}{١٦}$ «
« ١٠	$٤\frac{٤}{١٦}$ «

٥ — إضافة المحلول السكرى : ثم يضاف المحلول السكرى إلى الثمار فى العلب ، ويختلف تركيز السكر فى المحلول السكرى باختلاف الدرجات كالآتى :

(ا) الدرجة الممتازة ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٥٥٪

(ب) « الجيدة « « « « « « ٤٠٪

(حـ) « العادية « « « « « « ٢٥٪

(ى) « الثانوية « « « « « « ١٠٪

ويبلغ مقدار السكر بعد التعقيم فى المحاليل السكرية المضافة للدرجات المختلفة كالآتى : ٣٠٪ ثم ٢٥٪ ثم ١٨٪ ثم ١٢٪ على التوالى .

٦ — التسخين الابتدائى : ثم تنقل العلب بعد تعبئتها إلى آلات التسخين الابتدائى ، ويبين الجدول الآتى الدرجات التى تبلغها الثمار المعبأة وطول مدة التسخين وهو :

(ا) للأصناف الرخوة كصنف جيفرسون وواشنجتن جرين جيدج :

حجم العلب	درجة الحرارة	مدة التسخين الابتدائى
نمرة ١	١٦٠° فرنهيتية	٥ دقائق
« $٢\frac{١}{٢}$	« ١٦٠ «	٦ «
« ١٠	« ١٧٠ «	١٠ «

(ب) للأصناف الصلبة كصنف جرين جيدج ويلو إج : —

حجم العلب	درجة الحرارة	مدة التسخين الابتدائى
نمرة ١	١٦٠° فرنهيتية	٥ دقائق
« $٢\frac{١}{٢}$	« ١٦٠ «	٦ «
« ١٠	« ١٧٠ «	١٠ «

٧ — القفل والتعقيم : ثم تقفل العلب وتعقم فى درجة قدرها ٢١٢ فرنهيتية (١٠٠° مئوية) ، فى جهاز للتعقيم من النوع غير المحدود تحت الضغط الجوى المعتاد وذلك للفترات الآتية :

(ا) الأصناف الرخوة (جيفرسون) :

حجم العلب	مدة التعقيم
نمرة ١	٣ دقائق
« ٢½	٥ «
« ١٠	٢٠ دقيقة

(ب) الأصناف الصلبة :

حجم العلب	مدة التعقيم
نمرة ١	٧ دقائق
« ٢½	٨ «
« ١٠	٢٥ دقيقة

وتضاعف مدة التعقيم عند استعمال آلات للتعقيم المحدود خالية من معدات التقليب .

٨ — التبريد والتخزين . ثم تبرد العلب فى ماء بارد وترفع منه بعد أن تبرد تماماً وتترك لتجف فى الهواء ثم تخزن .

الوزن الصافى : وهو كالآتى :

حجم العلب	الوزن الصافى لمحتويات العلب المعبأة
نمرة ١	١١/١٦ رطل
« ٢½	١ ٩/١٦ رطل
« ١٠	٦ ١٤/١٦ رطل

الصفات المميزة للثمار المعبأة فى علب من الصفيح حجم نمرة ٢½ .

١ — الدرجة الممتازة : ويجب أن تكون ثمارها ممتازة فى الخواص الثمرية ناضجة وخالية تماماً من الخدوش ، متناسقة تماماً فى الشكل والحجم ، وعدد الثمار فى العلب غير محدود ، ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٥٥٪ .

٢ — الدرجة الجيدة : ويجب أن تكون ثمارها جيدة الخواص ، ناضجة وخالية من الخدوش ، متناسقة فى الشكل والحجم . وعدد الثمار فى العلب غير محدود ، ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٤٠٪ .

٣ — الدرجة العادية : ويجب أن تكون ثمارهاذات خواص حسنة ناضجة نوعا ، وخالية تقريباً من الخدوش متناسقة تقريباً فى الشكل والحجم ، وعدد الثمار فى العلب غير محدود ، ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٢٦٪ .

٤ — الدرجة الثانوية : ويجب أن تكون ثمارها خالية من الخدوش الكثيرة ، متناسقة نوعا فى الشكل والحجم ، وعدد الثمار فى العلب غير محدود ، ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ١٠٪ .

٥ — درجة الفطير : وتشمل جميع البقايا الثمرية ، وعدد الثمار غير محدود ، ولا يضاف إليها محلول سكرى بل ماء فقط .

الانتاج : يبلغ عدد العلب (حجم ثمرة ٢) المعبأ بثمار البرقوق والناتجة من ١٠٠ رطل من الثمار الطازجة نحواً من ٧٠ علبة فى المتوسط ، ومن الطن الواحد من الثمار الطازجة نحواً من ١٤٥٠ علبة فى المتوسط ، ويبلغ مقدار الفقد فى الثمار الطازجة نحواً من ٨٠٪ ، وتتراوح النسبة المئوية لثمار الدرجات المختلفة كالآتى :

(ا) الدرجة الممتازة ١٨٪ (ب) الدرجة الجيدة ٤٥٪ (حـ) الدرجة العادية ٢٠٪
(ى) الدرجة الثانوية ٥ ٪ (هـ) الدرجات الأخرى ١٢٪

رابعا — التليك

الأصناف الصالحة للحفظ فى العلب الصفيح : وتصلح فى ذلك جميع الأصناف ، غير أنه يفضل حفظ الثمار ذات اللون الأحمر الغزير والطعم الوافر ، وأن تكون كبيرة الحجم متماسكة غير لينة ، وألا تكون كثيرة العصارة حتى لا تتعرض للتمزق والتهشم عند التعقيم ، وتنحصر أصنافها المهمة فيما يأتى :

١ — براندى واين (Brandywine) : وثماره كبيرة الحجم متناسقة الشكل ، ولونها أحمر غزير ، وطعمها حلو وتصلح للاستهلاك الطازج ، فضلا عن التعبئة فى العلب ، وفى صناعة المربيات ، والحفظ على حالة مجمدة .

٢ — أوريجون (Oregon) : وثماره متوسطة الحجم تميل للكبر ، وتتميز بتماسك الأنسجة ، وغزارة اللون الأحمر والطعم الحلو المقبول .

٣ — لونجويرث (Longworth) والثمار كبيرة الحجم مستديرة القواعد ، متماسكة الأنسجة ، ولونها أحمر غير غزير ، وطعمها وافر يميل للحموضة ، وتصلح لصناعة المربيات أيضاً .

طريقة الحفظ فى العلب الصفيح : وتتلخص فيما يأتى :

١ — التجهيز : تفرز الثمار ويفصل الفاسد وتزال الأعناق الخضراء منها ، وتوضع فى طبقة غير عميقة فى صوانى مصنوعة من الشبك المعدنى ، وتنقل إلى حصيرة معدنية متحركة حيث تغسل برذاذ دقيق من الماء البارد ، وتراعى المحافظة الشديدة عليها منعاً لتمزق أنسجتها ، وتقلب الثمار باليد أثناء الغسيل لإزالة ما يلوثها من الأدران أو المواد الغريبة ، ثم تفصل إلى خمس درجات بالنسبة للحجم وذلك باليد العاملة أى بدون آلات .

٢ — التعبئة : ثم تعبأ فى العلب كالآتى :

حجم العلب	وزن الثمار
نمرة ١	$\frac{1}{16}$ رطل
» $2\frac{1}{2}$	$1\frac{1}{16}$ »
» ١٠	$6\frac{1}{16}$ »

٣ — إضافة المحلول السكرى : ثم يضاف المحلول السكرى إلى الثمار فى العلب ، ويختلف تركيز السكر فيه تبعاً للبيانات الآتية :

(ا) الدرجة الممتازة : ويبلغ تركيز السكر فى محلولها السكرى ٥٥ ٪

(ب) الدرجة الجيدة : » » » » » » ٤٠ ٪

(جـ) الدرجة العادية : » » » » » » ٢٥ ٪

(د) الدرجة الثانوية : » » » » » » ١٠ ٪

وينخفض تركيز السكر فى المحاليل السكرية السابقة بعد تعقيم العلب كالآتى :

٣٠ ٪ ثم ٢٥ ٪ ثم ١٦ ٪ ثم ١٢ ٪ على التوالى .

٤ — التسخين الابتدائى : ثم تنقل العلب إلى آلات التسخين الابتدائى ، ويبين الجدول الآتى الدرجات التى تبلغها الثمار المعبأة وطول مدة التسخين وهو :

حجم العلب	درجة الحرارة	مدة التسخين الابتدائى
نمرة ١	١٨٠° فرنهيتية	٤ دقائق
» $\frac{1}{2}$	١٨٠ »	٦,٥ »
» ١٠	١٩٠ »	١٠ »

٥ — القفل والتعقيم : ثم تقفل العلب مباشرة قفلا آلياً ، وتنقل إلى آلات للتعقيم من النوع غير المحدود المستخدم تحت الضغط الجوى المعتاد والمزود بأجهزة للتقليب ، حيث تعقم فى درجة قدرها ٢١٢ فرنهيتية (١٠٠° مئوية) ، للفترات المبينة بعد :

حجم العلب	مدة التعقيم
نمرة ١	٦ دقائق
» ٢½	١٢ دقيقة
» ١٠	٢٠ دقيقة

وتضاعف مدة التعقيم عند التعقيم المحدود فى أجهزة خالية من معدات للتقليب .

٦ — التبريد والتخزين : ثم تبرد العلب مباشرة فى ماء بارد وترفع منه بعد أن تبرد وتترك فى الهواء حتى تجف تماماً ، ثم تنقل إلى المخازن حتى يتم تسويقها .

الإنتاج : يبلغ عدد العلب حجم نمرة ٢½ المعبأة بثمار الشليك الناتجة من ١٠٠ رطل من الثمار الطازجة نحواً من ٦٠ علبة فى المتوسط ، ومن الطن الواحد نحواً من ١٢٠٠ علبة فى المتوسط ، والفقد فى الثمار الطازجة نحواً من ٢٥ ٪ .

خامسا — مخلوط الفاكهة

ويعرف أيضا (بسلاطة الفاكهة) أو (بكوكتيل الفاكهة) ، وهو مخلوط يتكون من ثمار عدة أنواع من الفاكهة أهمها الخوخ والمشمش والكمثرى والأناناس والكريز ، ويتوقف نوعها وعددها على سعة المعمل ، وطبيعة عمله ، وتستخدم عادة فى تحضيره الثمار الثانوية المعبأة فى علب حجم نمرة ١٠ ، ولذلك يتسنى لمعظم المعامل القيام بهذه العملية على شرط الحصول على الثمار المحفوظة بثمن زهيد ، وتنحصر خطوات العملية فيما يأتى : —

١ — تجهيز الثمار : تقطع الثمار إلى أجزاء مناسبة (ويسمح باستخدام الثمار المخدوشة بعد إزالة الخدوش والأجزاء التالفة) ، فتقطع ثمار الخوخ إلى أجزاء ثمانية ، والمشمش إلى نصفين ، والكمثرى إلى أجزاء رباعية ، وشرائح الأناناس إلى ثمانى أو ست عشر قطعة ، وتعبأ ثمار الكريز كاملة .

٢ — تحضير الشراب : يحتفظ بشراب جميع مكونات المخلوط ما عدا شراب الكريز فيستبعد لتلونه غالباً ، ثم يصفى مزيج الشراب ويذاب سكر فيه حتى تصل درجة تركيزه إلى ٤٠ ٪ ثم يسخن قبل استعماله ثانية فى أعمال التعبئة .

٣ — خلط الثمار : ثم تخلط الثمار ببعضها تبعاً للعدد ، بمعنى أن التعبئة تتم عن سبيل إضافة

عدد معين من الأجزاء الثمرية ، ثم وزن العلب واستكمال وزنها بأجزاء من الخوخ ، ويبلغ عدد القطع الثمرية من الثمار المبينة بعاليه فى العلب نمرة ١ أربع قطع من كل منها ، وفى العلب نمرة ٢ ست قطع من كل منها .

٤ — الخطوات الأخرى : وتنحصر فى إضافة الشراب ساخناً ، وتسخين العلب نمرة ١ و٢ تسخيناً ابتدائياً لمدة خمس دقائق ، حتى تبلغ درجتها الحرارية نحواً من ٢٠٠° فرنهيتية ، ثم تقفل العلب مباشرة وتعقم بواسطة الآلات غير المحدودة ذات المقلبات تحت الضغط الجوى العادى فى درجة ٢١٢ فرنهيتية لمدة ١٠ — ١٥ دقيقة للحجمين السابقين على التوالى ، وتضاعف مدة التعقيم عند استعمال الآلات المحدودة الخالية من معدات للتقليب .

حفظ الخضروات

أولا — الهيلون (كشك الماز) :

وهو خضار غير معروف إلا للطبقة الخاصة والجاليات الأجنبية فى مصر ، غير أنه يستهلك بكثرة فى البلدان الأوروبية والأمريكية ، وتجود زراعته فى الأراضى الصفراء الخصبة ذات المناخ المعتدل التى تتوفر لها سبل الرى الدائم ، ولذلك يتيسر للقطر المصرى منافسة الأسواق الخارجية ، إذا تمكن من زراعة مساحات واسعة منه وتعبئته فى العلب الصفيح وإعداده للتصدير .

الأصناف الصالحة للحفظ فى العلب الصفيح : وتنحصر فيما يأتى : —

١ — Connover Colossal	٢ — Mary Washington
٣ — New Washington	٤ — Buckbees Perfection
٥ — Palmetto	

ويبلغ متوسط ثخانة سوق هذه الأنواع المنزرعة فى القطر المصرى نحو عشرة ملليمترات .

قطع السوق المعدة للتعبئة فى العلب الصفيح : يبدأ عادة بقطع السوق بعد بلوغ الشجيرات العام الثالث (من حين زراعة البذور) . ويبلغ موسم القطع نحواً من ثلاث شهور ، ويراعى عند الحاجة إلى قطع السوق بعد العام الثانى من الزراعة الاكتفاء بأربعين يوما فقط .

وتتلخص طريقة القطع فى تفتيش الشجيرات يومياً وقطع السوق التى تبرز أطرافها فوق سطح الأرض ، ويبلغ محصول الفدان الواحد سنوياً نحواً من الطنين (وذلك لمدة عشر أعوام بعد السنة الرابعة) . وتستخدم فى عملية القطع سكاكين حادة مدببة الأطراف ، ويجب الايقل

طول الساق الواحدة عند القطع عن ١٧,٥ — ٢٠ سنتيمتر ، ثم توضع السوق فى سلال مبطنة بقماش لين ، ويراعى القطع بنظام وعناية بأن يكلف العامل الواحد بقطع سوق عدة صفوف طولية معينة ، ثم تفرغ السلال عند امتلائها فى صناديق متباعدة عن بعضها بالحقول ، تنقل بعد تعبئتها فوق عربات صغيرة الحجم (صالحة للمرور بين صفوف الشجيرات) إلى مظلات رئيسية ومنها إلى حظائر للتجهيز والغسيل .

نظام العمل : تقام عادة معامل الحفظ بالقرب من حقول الهليون حتى يتسنى نقل السوق إليها بسرعة لتعبئتها فى العلب خلال يوم قطعها ، وتقوم المعامل فى الوقت الحاضر بانتاج السوق بالمقدار الكافى لسعتها وتتبع فى ذلك دورة زراعية .

إعداد السوق : تنقل السوق بعد القطع إلى حظائر مشيدة فى مواقع مركزية بين حقول الانتاج ومعامل الحفظ ، حيث تغسل جيداً بالماء وتفصل منها الأجزاء التالفة والخشنة ، ثم تقطع إلى طول مناسب بازالة أجزاء من أطرافها السميكة ، وتتلخص هذه العملية فى تعبئتها داخل صناديق خشبية صغيرة الحجم ذات طول يقرب من عشرين سنتيمتراً ، وتتكون من قاع وجانبين طوليين وجانب عرضى واحد ، فتوضع فيها السوق بحيث تتجه أطرافها الغضة نحو الجانب العرضى لها ، ويضغط بلطف عليها بقطعة خشبية وتقطع الأطراف السميكة البارزة من الصناديق بسكين كبير حاد ، ثم تغسل السوق ثانية وتفصل منها الحراشيف الرقيقة ، ثم تدرج باليد العاملة تدريجاً أولياً تبعاً للسخانة ، وتعبأ سوق كل درجة على حدة فى صناديق خشبية كبيرة الحجم ، وترتب فيها بحيث تتجه أطرافها السميكة نحو الجانبين الضيقين ، والرفيعة الغضة نحو الجزء الوسطى ، ثم تنقل الصناديق إلى المعامل بعد تثبيت غطاءاتها الخشبية وتغطى أثناء النقل بقماش سميك رطب منعاً لجفاف السوق .

ساعات العمل : يبدأ العمل فى قطع السوق حوالى الخامسة صباحا ، ويستمر حتى الثانية والنصف مساء ، وبذلك يتسنى للمعامل البدء بتعبئة السوق حوالى الساعة الحادية عشر صباحا ، ويستمر العمل حتى تتم تعبئة السوق حوالى الساعة العاشرة مساء أو منتصف الليل أحياناً .

طريقة الحفظ : وتتلخص فيما يأتى : —

١ — الفرز والتدريج : توزن السوق حال ورودها إلى معامل الحفظ ، ثم تفصل إلى درجات مختلفة تبعاً للون ، أى إلى : بيضاء ، وخضراء ، وقرنفلية ، ثم تفصل السوق المتماثلة فى اللون الواحد إلى درجات مختلفة تبعا للحجم كالآتى فى علب حجم تمرة ٢½ مربعة :

(ا) الحجم الضخم (Giant) : ويتراوح عدد السوق المعبأة فى العلبة الواحدة بين ١٤ — ٢٠

(ب) الحجم الماموث (Mammoth) : ويتراوح عدد السوق المعبأة فى العلبة الواحدة بين ٢٠ — ٢٥ .

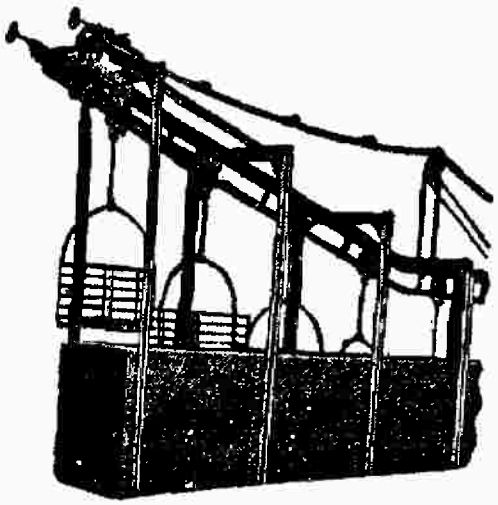
(حـ) الحجم الكبير (Large) : ويتراوح عـــدد السوق المعبأة فى العلبة الواحدة بين ٣٥ — ٤٥ .

(د) الحجم المتوسط (Medium) : ويتراوح عدد السوق المعبأة فى العلبة الواحدة بين ٣٥ — ٤٥ .

(هـ) الحجم الصغير (Small) : ولا يقل عدد السوق المعبأة فى العلبة الواحدة عن ٤٥ — .

وتعبأ بعض السوق الممتازة من كلا الحجمين الضخم والماموث فى علب من الحجم نمرة ٣ ، كذلك قد تعبأ بعض السوق الصغيرة فى علب نمرة ١ طويلة .

والأصل فى هذه الصناعة تعبئة السوق البيضاء ، غير أنه نظراً لارتفاع تكاليف إنتاجها من الوجهة الزراعية ، وتعرضها للتلوث ببعض الأحياء الباثولوجية ، فلقد أخذ استهلاك السوق الخضراء ينتشر أخيراً فى الولايات المتحدة الأمريكية .



جهاز لسلق سوق الهليون

٢ — التجهيز : تعبأ السوق (بعد تدريجها وفرزها) فى صناديق صغيرة تماثل صناديق حظائر الحقل ، ثم تقطع أطرافها البارزة تبعاً لارتفاع العلب المعدة للتعبئة ، فيبلغ طول سوق العلب حجم ٢½ مربعة نحواً من ١٣,٥ سنتيمتر ، وللعلب نمرة ١ طويلة ونمرة ٢ نحواً من ١٠ سنتيمتر ، وللعلب الصغيرة نحواً من ٧ سنتيمترات ، ثم تفرغ السوق داخل أقفاص معدنية بحيث يملأ كل منها بسوق متماثلة فى الشكل والحجم واللون والطعم ، ثم تعلق إلى حامل يتحرك حركة لانهائية لغمرها داخل محلول ملحى قوة ٩ سالومتر مسخناً إلى درجة الغليان ، ومعبأ داخل أحواض معدنية مستطيلة مزودة بأنابيب للبخار للتسخين ، وتتراوح مدة سلق السوق من ٤ — ٥ دقائق ، وتتوقف على الصنف والحجم والصلابة ، ثم تنقل الأقفاص بعد السلق مباشرة إلى أحواض معبأة بماء بارد لازالة أثر ماء السلق ولتبريدها .

والغرض من السلق هو زيادة صلابة الأنسجة ، وإزالة الأحماض الأولية ذات الطعم المر القابض التى تحتويها السوق الطازجة .

٣ — التعبئة : وتتلخص فى قبض العامل بكمية من السوق بملء يده ووضعها فى العلب بعد فصل التالف منها ، ويجب ملء العلب بالسوق تماماً (أى بدون ترك مسافات بينية بين السوق) ، نظراً لانكماش حجم السوق بعد إتمام عمليات التعبئة والتعقيم، وتكوين ذلك لمسافات بينية تعرضها للتهشم أثناء النقل. ويراعى دائماً غمر السوق تحت سطح الماء منعاً لتغير لونها، وجفاف أنسجتها.

٤ — الوزن الصافى : وهو كالآتى :

حجم العلب	الوزن الصافى
نمرة ١	رطل واحد
« ٢½ مربعة	١ ٢/١٦ رطل
« ٣ مستديرة	٢ ٨/١٦ رطل

٥ — إضافة المحلول الملحى : يتراوح تركيز الملح فى المحلول الملحى المضاف لسوق الهليون بعد التعبئة بين ٨ — ١١ سالومتر ، ويضاف ساخناً بآلات معدة لهذا الغرض .

٦ — التسخين الابتدائى : ثم تنقل العلب إلى آلات للتسخين الابتدائى ، ويبين الجدول الآتى الدرجات التى تبلغها السوق المعبأة وطول مدة التسخين وهو :

حجم العلب	درجة الحرارة	طول مدة التسخين
نمرة ١	١٩٠° فرنهيت	٦ — ٨ دقائق
« ٢½ مربعة	٢٠٠° — ٢٠٥° فرنهيت	٦ — ٨ «
« ٣ مستديرة	٢٠٠° — ٢٠٥° «	٦ — ٨ «

٧ — قفل العلب : ثم تقفل العلب مباشرة بعد تسخينها الابتدائى ، وتستخدم فى قفل العلب المربعة آلات تختلف عن الآلات المستخدمة لقفل العلب المستديرة المعتادة ، وتماثلها فى النظرية العامة .

٨ — التعقيم : ثم تعقم العلب داخل جهاز من النوع ذى الضغط المرتفع، فى درجة قدرها ٢٤٠ فرنهيتية (١١٥° مئوية) ، لمدة ٢٥ دقيقة للعلب حجم نمرة ١ طويلة ، و ٢٧ دقيقة للعلب نمرة ٢½ مربعة ، ٢٨ دقيقة للعلب نمرة ٣ .

٩ — التبريد والتخزين : ثم تبرد العلب فى ماء بارد بعد تعقيمها مباشرة ، ثم ترفع منه بعد أن تبرد وتترك لتجف طول الليل ، ثم تنقل إلى المخازن حتى يتم تسويقها ، ويجب عدم تسويقها قبل شهر كامل من حين التعبئة ، نظراً لتعرض بعض العلب المعبأة للتلف بتفاعل أحماض سوق الهليون وبعض بجاتها مع معدن العلب ، مما يؤدى إلى حالات من الانتفاخ الايدروجينى (راجع

الباب الخاص بفساد المواد الغذائية المعبأة فى العلب الصفيح) .

الانتاج : يبلغ مقدار الفقد فى السوق الطازجة عند إعدادها للتعبئة فى علب حجم نمرة ١ طويلة نحواً من ١٦ ٪ ، وعند إعدادها للتعبئة فى علب حجم نمرة ٢½ مربعة نحواً من ٤٠ ٪ ، ويقدر محصول الفدان الواحد سنوياً من السوق الطازجة ابتداء من العام الثالث حتى نهاية العام الثامن بنحو طنين فى المتوسط ، ويكفى هذا المقـــدار لتعبئة العـدد الآتى من العلب الصفيح :

العدد	حجم العلب
٣٠٨٠	علبة من الحجم نمرة ١ طويلة
١٧٦٠	» » » » ٢½ مربعة
١٢٣٢	» » » » ٣ مستديرة

ثانيا — البسلة :

تنجح زراعة البسلة فى مصر نجاحاً كبيراً ، وهى إحدى المواد الغذائية الثلاث الأولى التى تعبأ سنوياً فى العلب الصفيح بمقدار وافر ، ويتيسر للقطر المصرى التوسع فى إنتاجها وتعبئتها فى العلب لكفاية حاجته منها ، وتصدير الباقى للخارج لايجاد موارد مالية جديدة للبلاد .

الأصناف الصالحة للحفظ : تتطلب صناعة الحفظ فى العلب الصفيح توفر المميزات الآتية فى أصناف البسلة المعدة للحفظ وهى :

١ — حجم الحبوب : يجب أن يتراوح قطر حبوب البسلة المعدة للحفظ بين ١٨/٦٤ من البوصة (٠,٦٧ سنتيمتراً) الى ٢٦/٦٤ منها (٠,٩٧ سنتيمتراً) ، ويفضل دائماً ألا يزيد حجمها عن ٢٢/٢٤ من البوصة الواحدة (٠,٨٢ سنتيمتراً) .

٢ — تناسق شكل الحبوب فى القرن الواحد .

٣ — ليونة القشرة الخارجية للحبوب وخلوها من الألياف الكثيرة .

٤ — توفر الطعم فى الحبوب إلى أكبر حد ممكن .

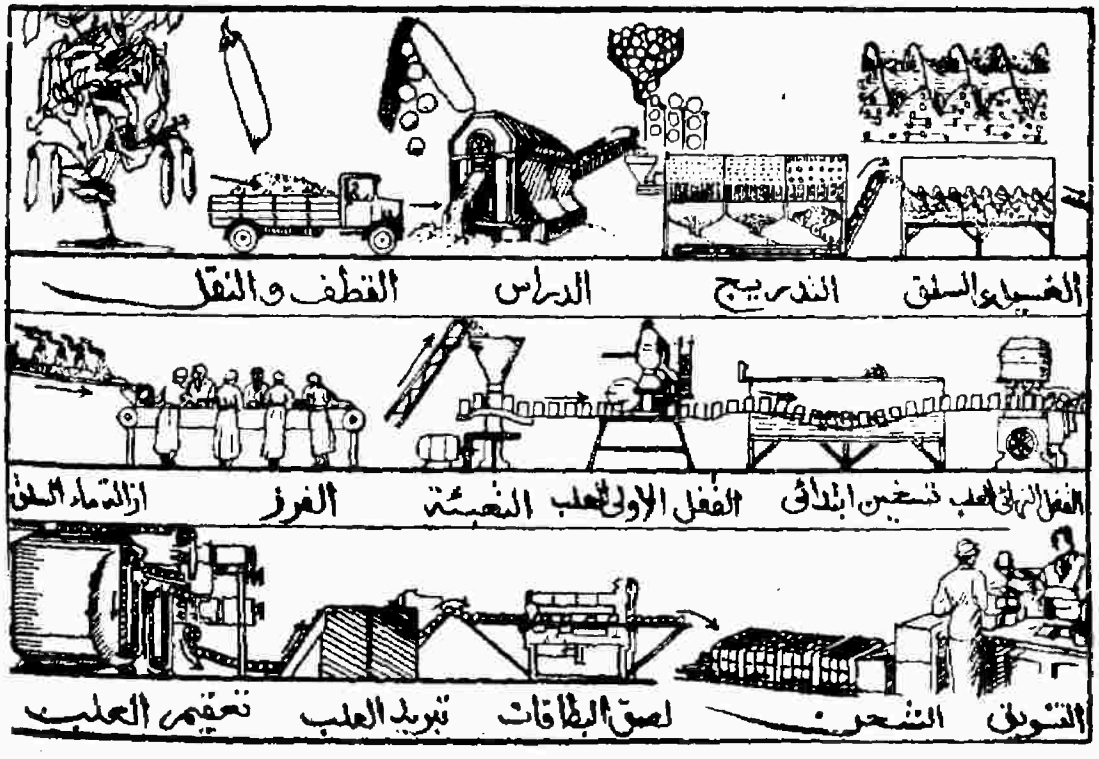
٥ — احتواء الحبوب على مقدار مناسب من المواد السكرية فى تركيبها الكيمائى .

٦ — صلاحية الحبوب للاحتفاظ بخواصها الخضرية مدة معينة من الوقت قبل أن تجف ، بمعنى أن تكون صالحة للاحتفاظ بخواصها الطبيعية أو الكيمائية العامة عند بلوغها درجة النضج الأخضر الكامل ، وتتميز بعض الأصناف بتكوينها نشاء داخل حبوبها بمجرد اكتمال تكوينها الخضرى ، ولذلك يجب احتفاظ الحبوب بصفاتها العامة مع عدم تكوينها للنشاء لمدة مناسبة من

الوقت تبلغ نحواً من الأسبوعين من حين النضج الخضرى ، وتؤدى تعبئة الحبوب الفشويه إلى تعكر المحلول الملحى ، لرسوب النشاء وذوبان جزء منه فيه ، فضلا عن تلف الحبوب وتهشمها . وتنحصر الأصناف الرئيسية للحفظ فيما يأتى :

١ — سربت اكسبرس (Serpette Express) : وهو صنف طويل يتراوح ارتفاع نباتاته من ١٢٠ — ١٥٠ سنتيمتراً ، والقرون مستديرة خضراء اللون ، ذات سن طويل واضح ، ويتراوح طول القرن الواحد بين ٨ — ١٠ ، ومادتها السكرية متوسطة التركيز ، ونسبة وزن الحبوب للقرون الخضراء نحواً من ٤٢٪ ويجمع هذا الصنف بعد ٨٠ — ٩٠ يوما من حين الزراعة ، ويبلغ المحصول من القرون الخضراء فى المتوسط للفدان الواحد نحواً من ٢٠٠٠ — ٢٥٠٠ كيلو جرام ومن الحبوب نحواً من ٨٤٠ — ١٠٥٠ كيلو جراما .

٢ — شامبيون المبكرة (Early Champion) : ويتراوح ارتفاع نباتاته بين ٥٥ — ٧٠ سنتيمتراً ، وتحمل فروعها قرونا طويلة مستديرة الشكل نوعا ، يقرب طولها من سبع سنتيمترات ، ويحتوى القرن الواحد منها على ٦ — ٨ حبوب خضراء ، داكنة صغيرة مستديرة الشكل ، متلاصقة حلوة الطعم ، ويلى هذا الصنف سابقه فى التبكير ، وتجمع حبوبه بعد ١٠٠ — ١٢٠ يوما من حين الزراعة ، وتبلغ نسبة وزن الحبوب للقرون الخضراء ٣٥ — ٣٧ ٪ ، ويغل الفدان الواحد من القرون الخضراء ١٥٠٠ — ١٨٠٠ كيلوجرام فى المتوسط ، ومن الحبوب نحواً من ٥٤٠ — ٦٥٠ كيلو جرام فى المتوسط .



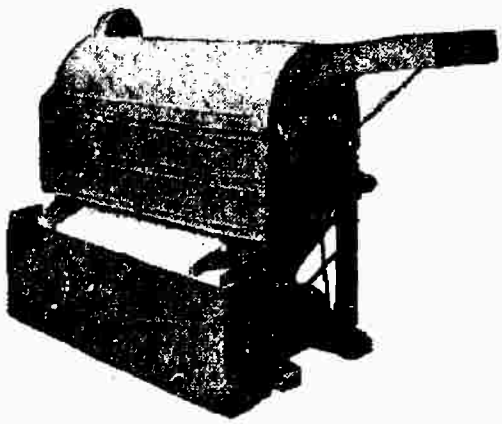
رسم توضيحى لتعبئة البسلة فى العلب الصفيح

٣ — الاسكا المبكرة (Alaska extra early) : ويتراوح ارتفاع نباتاته بين ٦٠— ٧٠ سنتيمتراً ، وتحمل فروعه من ٤ — ٧ قرون طويلة ، ويحتوى القرن الواحد على ٥ — ٦ حبات ، والحبوب متوسطة الحجم ملساء خضراء اللون داكنة تميل للزرقة ، وتتميز الحبوب بطعمها الجيد للغاية ، وتجمع بعد ٥٠ — ٦٠ يوماً من حين الزراعة ، ويغل الفدان الواحد ١٢٠٠ — ١٥٠٠ كيلو جرام من القرون الخضراء ، ومن الحبوب ٣٦٠ — ٤٥٠ كيلوجرام فى المتوسط .

طريقة الحفظ : وتتلخص فيما يأتى :

١ — جمع القرون : تجمع القرون الخضراء باليد العاملة بعد اكتمال نضجها الخضرى ، ويراعى فى حالة تناسق نضج قرون النباتات الكاملة استخدام آلات لحصادها ، ثم دراسها لفصل الحبوب عن القرون والنباتات .

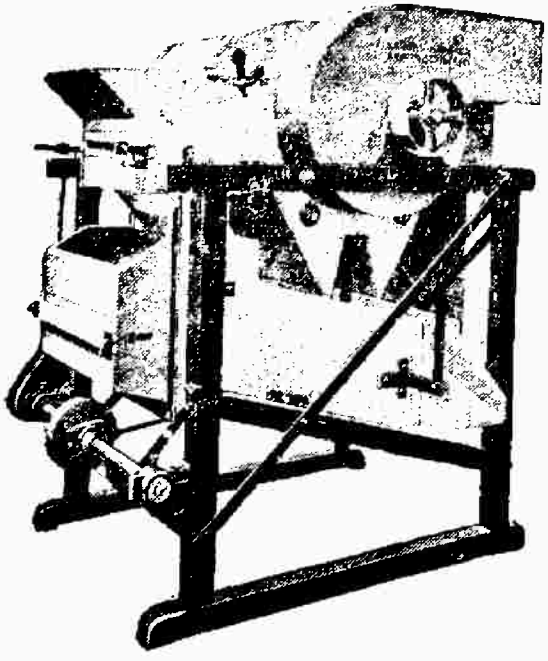
٢ — فصل الحبوب : ويراعى القيام بهذه العملية بعد جمع القرون مباشرة (خلال ست ساعات على الأكثر) ، وتستخدم فى ذلك آلات ذات مضارب خشبية أو معدنية لفصل الحبوب وحبالها السرية عن القرون ، ويلاحظ استخدام آلات كبيرة للدراس فى حالة قطع النباتات الكاملة ، وتفضل الطريقة الأولى عن الثانية لاستحالة نضج جميع القرون الموجودة بالنباتات فى وقت واحد ، مما يؤدى إلى الحصول على حبوب غير متناسقة النضج والتكوين ، وهى حالة تزيد عملية الحفظ صعوبة ، وتتطلب فصل الحبوب إلى درجات مختلفة تبعاً لمدى اكتمالها النضج الخضرى ، بعد فصلها إلى درجات حجمية مختلفة ، بمعنى أنها تتطلب فصل حبوب الدرجة الواحدة المتناسقة فى الحجم إلى درجات أخرى ، وعلى العموم يجب فصل الحبوب عن القرون فى كلا الحالتين بدقة تامة ، لمنع خدش الحبوب الذى يؤدى إلى تمزقها أو تهشمها عند التدريج والسلق .



آلة لفصل حبوب البسلة من القرون

٣ — التنظيف : وتتكون هذه العملية من جزئين رئيسيين وهما : فصل بقايا القرون عن الحبوب ، وتستخدم فى ذلك آلات تحتوى على مراوح لتوليد تيار صناعى من الهواء ، ثم تفصل الحبوب التى لم يتم نضجها بالنقع فى أحواض كبيرة مملوءة بالماء .

٤ — التدريج : وينحصر الغرض من هذه العملية فى فصل الحبوب إلى أحجام مختلفة ، بامرارها على ستائر معدنية يتراوح قطر ثقوبها بين $\frac{١٨}{٦٤}$ إلى $\frac{٢٦}{٦٤}$ من البوصة الواحدة ، وتتلخص الدرجات المعروفة لحبوب البسلة فيما يأتى :



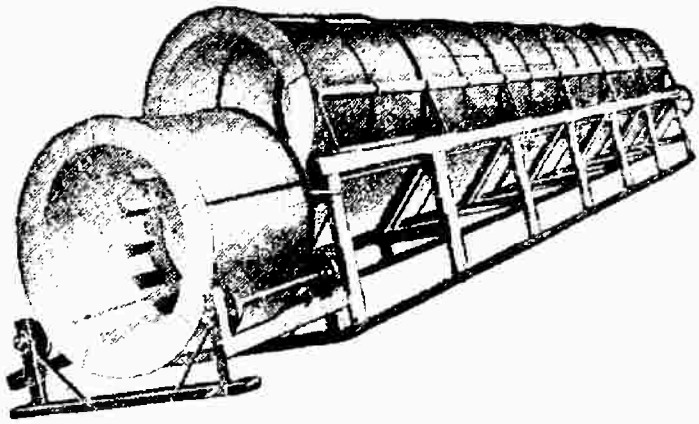
آلة لتنظيف حبوب البسلة بعد الدراس

آلة لدراس حبوب البسلة

اسم الدرجة	قطر الفتحات
Petite	$\frac{١٨}{٦٤}$ من البوصة
Fxtra Sifted (Extra Fine)	$\frac{٢٠}{٦٤}$ »
Sifted Fine	$\frac{٢٢}{٦٤}$ »
Early June	$\frac{٢٤}{٦٤}$ »
Marrowfats	$\frac{٢٦}{٦٤}$ »
Telephone	أكبر من $\frac{٢٦}{٦٤}$ »

وتدرج حبوب البسلة المجعدة إلى الدرجات السابقة أيضاً ، مع فصل ما يتبقى من الحبوب بعد درجة (Early June) إلى درجتين يعرفان بالبسلة الحلوة المجعدة (Wrinkled Sweet peas) وقطر حبوبها $\frac{٢٦}{٦٤}$ من البوصة ، وتليفون (Telephone) وقطرها يزيد عن ذلك .

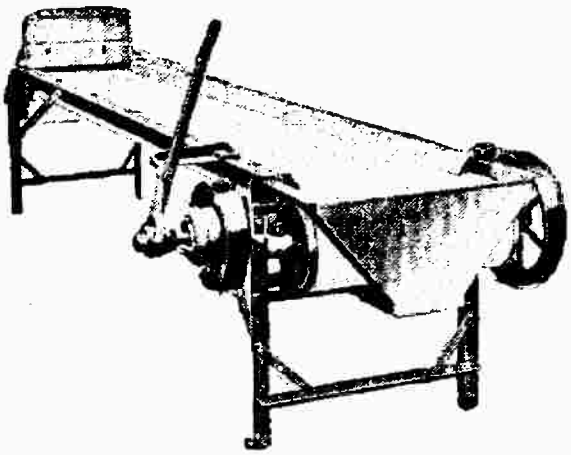
وفضلا عن ذلك يجب فصل حبوب الدرجة الواحدة تبعاً للنضج ، لاختلاف نضج الحبوب الناتجة من الحقل الواحد ، وتتم هـذه العملية باليد العاملة عنـد التسلم أو آلياً بواسطة غمر



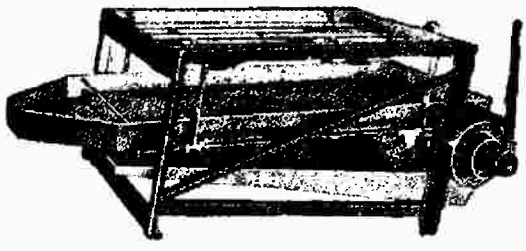
آلة لتدريج حبوب البسلة

الحبوب داخل محلول ملحى ذى درجة تركيز كافية من الملح لطفو الحبوب الصغيرة اللينة فقط دون الحبوب الأخرى ، ثم ترفع درجة تركيزه بالتدريج لفصل الحبوب الأكثر نضجاً ، وقد يكتفى أحياناً بفصل الحبوب النشوية البالغة .

٥ — الفرز : ثم تفرز الحبوب ويفصل منها التالف والمهشم والباهت فى اللون ، وتستخدم فى ذلك مناضد تحتوى على حصيرة متحركة من المطاط ، معـدة لنقل حبوب البسلة فى طبقة واحدة حتى يتيسر فرزها .



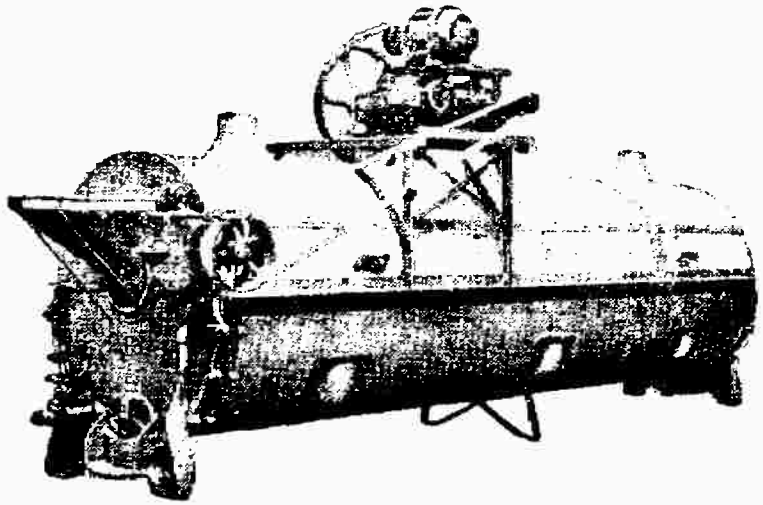
جهاز لفرز حبوب البسلة



آلة لغسيل حبوب البسلة

٦ — الغسيل : ثم تغسل الحبوب بآلات معدة لهـذا الغرض ، تتكون من حصيرتين معدنيتين مثقوبتين (ستائر ضيقة الثقوب) يتحركان حركة عكسية تذبذبية ، وتعـد العلوية لغسيل الحبوب الكبيرة بواسطة رذاذ مائى يتساقط عليها من أنابيب تعلوها ، والسفلية لغسيل الحبوب الصغيرة التى قد تسقط فوقها من الحصيرة العلوية .

٧ — السلق : وينحصر الغرض منها فى إزالة الطعم الغض للحبوب، وكذلك المواد الغروية المخاطية ، وتتكون الآلات المعدة لهذه العملية من اسطوانات أفقية من الشبك المعدنى



آلة لسلق حبوب البسلة

تتحرك داخل اسطوانات صامتة ، ويتركب الجزء الداخلى من الأسطوانات الأولى من مجرى دائرية لانهائية ، تعد لحمل الحبوب وتمنع تزاحمها داخل الأسطوانات وتيسر خروج الحبوب بعد السلق . وتملأ الاسطوانات الثانية الصامتة إلى منتصفها الأسفل بالماء ، ثم يسخن إلى درجة الغليان ، وتترك الحبوب لتسقط داخل الأسطوانات الداخلية بعد تحريكها آلياً .

وتتوقف مدة السلق على الصنف والنضج. وتتراوح عادة بين ربع دقيقة للحبوب الصغيرة اللينة إلى خمس عشرة دقيقة للحبوب الناضجة الكبيرة (النشوية) ، وينظم مدة السلق فى الآلات السابقة جهاز آلى ملحق بها .

وتوجد طريقة أخرى للسلق أكثر بساطة ، وتتلخص فى تعبئة الحبوب داخل أقفاص معدنية مصنوعة من الشبك الدقيق وإسقاطها داخل أحواض تملأ بالماء الساخن .

٨ — التعبئة : تعبأ الحبوب بآلات معدة لهذا الغرض ، وتجرى التعبئة بالوزن بالنسبة للحجم تبعاً للجدول الآتى :

حجم العلب	وزن حبوب البسلة
تمرة ١	$\frac{٧٫٥}{١٦}$ رطل
» ٢	$\frac{١٣٫٥}{١٦}$ »
» ٣	٤ $\frac{٨}{١٦}$ »

وتراعى عند الملء المحافظة الشديدة على الحبوب حتى لا تتمزق أو تخدش ، منعاً لتعكر المحلول الملحى .

٩ — إضافة المحلول الملحى : تتراوح درجة تركيز الملح فى المحلول الملحى المضاف إلى حبوب البسلة بين ٢ — ٣ ٪ ، وقد يضاف أحياناً مقدار من السكر إليه لزيادة حلاوة الحبوب ، وبطبيعة الأمر فان المقدار المستخدم منه يتوقف على رغبة المستهلك للحبوب المعبأة. وتتراوح درجة تركيز السكر عادة عند استخدامه بين ٣ — ٤ ٪ ، ويفضل تسخين المحلول الملحى إلى درجة ١٢٠ فرنهيتية قبل الإضافة .

١٠ — التسخين الابتدائى : ثم تنقل العلب إلى آلات التسخين الابتدائى ، حيث ترفع درجة حرارة المواد المعبأة إلى درجة ١٧٠ فرنهيتية ، للفترات الآتية :

حجم العلب	طول مدة التسخين الابتدائى
١	٤ دقائق
٢	٦ »
٣	٨ »

١١ — قفل العلب : ثم تقفل العلب آلياً بمجرد تركها لآلات التسخين الابتدائى، ويجب عدم الإبطاء فى قفل العلب ، حتى لا تحتفظ الحبوب بقدر من الهواء يعرضها للتلف بعد إتمام عمليات التعبئة إذا بردت العلب قبل القفل .

١٢ — التعقيم : ثم تعقم فى آلات من النوع ذى الضغط المرتفع فى درجة قدرها ٢٤٠ فرنهيتية للفترات الآتية :

حجم العلب	طول مدة التعقيم
١	٢٥ دقيقة
٢	٣٠ »
٣	٣٥ »

وتراعى زيادة مدة التعقيم فى جميع الحالات السابقة بواقع خمس دقائق عند الإبطاء بتعبئة الحبوب ، نظراً لتعرضها لبعض تغيرات كيمائية وبكتريولوجية تستدعى التعقيم لفترة من الوقت أطول عما تقدم .

الإنتاج : يكفى ١٠٠ كيلو جرام من الحبوب لتعبئة ٤٧٠ علبة من الحجم نمرة ١ ، أو ١٥٦ علبة من الحجم نمرة ٢ ، أو ٤٩ علبة من الحجم نمرة ٣ .

ثالثاً — الطماطم :

تستخدم الطماطم فى مصر وبعض البلدان الشرقية فى تلوين معظم ألوان الطعام ، ولقد درج كثير من البلدان الأجنبية على حفظ ثمار الطماطم كاملة فى العلب الصفيح لاستخدامها كخضار محفوظ وليس بغرض تلوين الطعام .

الأصناف الصالحة للحفظ : توجد فى الوقت الحاضر أصناف عديدة من الطماطم ، تتوفر فى ثمارها الصفات التى تتطلبها صناعة الحفظ كغزارة اللون الأحمر ، وتوفر الطعم الطبيعى ، واستدارة الشكل الثمرى ، وتناسق الحجم ، ومقاومة الأمراض الفطرية ، وصلابة الأنسجة ، فضلا عن كثرة المحصول ، وانسجام النضج ، وغزارة النمو الخضرى .

ويجب أن تكون الثمار المعدة للحفظ خالية من الخدش والتمزق ، حتى لا تتعرض لفعل الأحياء الدقيقة وخصوصاً الفطريات ، ويتوقف الوزن الصافى لثمار الطماطم الكاملة المحفوظة ومنتجاتها المتنوعة المعبأة فى العلب على التركيب الكيمائى للثمار الطازجة ، ولذلك يجرى شراؤها على أساس ما تحتويه من المواد الصلبة ، بتجفيف وزن معين منها فى فرن تحت تفريغ هوائى قدره ٣٠ بوصة ، وفى درجة ٧٠° مئوية .

ويتوقف هذا التركيب أيضاً إلى حد كبير على طبيعة التربة الزراعية ، وطريقة الخدمة ، ونوع العروة ، ويفضل دائماً استعمال ثمار العروة الشتوية لارتفاع ما تحتويه من المواد الصلبة ، وذلك تبعاً لما يبينه الجدول الآتى :

الصنف	العروة الشتوية		العروة الصيفية	
	النسبة المئوية للمواد الصلبة فى اللب	النسبة المئوية لحامض الستريك فى اللب	النسبة المئوية للمواد الصلبة فى اللب	النسبة المئوية لحامض الستريك فى اللب
بلدى . . .	٤,٨٨	٠,٣٤	٣,٥	٠,٣٥
Earliana	٥,٢	٠,٣٥	٤,٠٢٤	٠,٣٥
Marglobe	٥,٢	٠,٣٢	٤,٦٧٢	٠,٣٠
Winter Beauty	٨	٠,٤٢	٤,٨	٠,٤٥
Sunrise	٥,٢	٠,٣٢	٣,٠	٠,٣٢
Stone	٧,٧	٠,٤٠	٦,٣	٠,٤٢
Santa Clara	٧,٢	٠,٣١	٦,١	٠,٣٣
San Jose Canner	٦,٥	٠,٣٥	٥,٢	٠,٣٢

وتنحصر الأصناف المهمة فيما يأتى :

١ — الأصناف البلدية : وهى كثيرة المحصول غير أنها شديدة التعرض لفعل الأحياء الدقيقة ، وخصوصاً الفطريات لتفصص ثمارها .

٢ — سان هوزى كانار (San Jose Canner) : وهو أفضل الأصناف الصالحة للحفظ فى العلب الصفيح ، والثمار كبيرة الحجم لحمية حمراء اللون ذات طعم مقبول للغاية .

٣ — ونتربيوتى (Winter Beauty) : وثمار هذا الصنف متوسطة الحجم ، ناعمة الجلد ، متناسقة فى الشكل ، وذات لون أحمر داكن ، ولحمها أحمر قرنفلى فاتح ، والطعم مقبول للغاية .

٤ — ستون (Stone) : وهو صنف صالح للحفظ فى العلب ، ثماره كبيرة الحجم ، حمراء قرمزية اللون ، مقبولة الطعم جدا .

٥ — سانتا كلارا (Santa Clara) : وهو صنف صالح للحفظ فى العلب ، ثماره كبيرة مستطيلة الشكل ، حمراء قرمزية اللون ، ذات طعم مقبول للغاية .

٦ — سان مرزانو (San Merzano) والثمار حمراء بلحية قليلة العصارة تصلح للحفظ كثمار كاملة .

المادة الملونة لثمار الطماطم : يرجع اللون الأحمر بثمار الطماطم إلى مادة الليكوبين ، وتتلون الثمار فى حالة غيابها بلون أصفر ناشىء عن بجمات الكاورتين والزانثوفيل ، وتفقد الثمار عند اكتمال النضج اللون الأخضر العميق الناشىء عن مادة الكلوروفيل ، فتتلون بلون أخضر باهت يزول تدريجياً كلما تقدم النضج حتى يظهر اللون الأصفر أو البرتقالى الباهت ، فاذا أخذ قطاع رقيق من أنسجة هذه الثمار فى هذا الطور من النمو واختبر تحت الميكرسكوب لوجدت حبيبات صفراء وبللورات برتقالية راقدة فى خلايا البارانشيما ، وعند ما تأخذ الثمار باللون الأحمر ، فان بللورات رفيعة مغزلية حمراء داكنة تظهر راقدة فى خلايا البارانشيما ، وهى بللورات مادة الليكوبين ، ويزداد عددها حتى تتكون منها فى النهاية حزما عديدة ، وفى نفس الوقت تبدأ البجمات الصفراء فى الزوال ، وتتوقف التغيرات السابقة إلى حد كبير على حالة الطقس .

وتعتبر أشعة الشمس الساطعة ودفء الجو كعاملان مهمان لتلون الثمار باللون الأحمر ، وتبلغ درجة حرارة الجو الملائمة لتكوين مادة الليكوبين نحواً من ٢٠ — ٣٠ مئوية ، وتؤدى برودة الجو وهطول الأمطار إلى عدم اكتمال تلون الثمار وخصوصاً عند انخفاض درجة حرارة الجو إلى ١٥ — ١٧,٥ مئوية ، أو ارتفاعها عن ٣٢,٥° مئوية .

علاقة عمليات الحفظ بلون الطماطم : لا تنتهى مهمة المعامل عند حد الحصول على ثمار تتوفر فيها الصفات المختلفة التى تتطلبها هذه الصناعة ، بل تتعدى إلى المحافظة عليها أثناء الحفظ ،

ونظراً لسرعة تغير اللون الأخضر الناشيء عن مادة الكلوروفيل بفعل الحرارة عند التسخين إلى لون أسمر داكن يخفي اللون الأحمر المرغوب ، مما يؤدى إلى خفض القيمة التجارية للمواد المعبأة ، فانه تجب العناية الشديدة عند تسلم الثمار ورفض الأخضر منها وفرزها جيداً ، ويراعى التسخين والتركيز داخل أوانى خالية من الحديد ، وخصوصاً فى جميع الأجزاء الملامسة للثمار، منعاً لتأكسد لونها الأحمر . وتتعرض صلصة الطماطم الحريفة بوجه خاص إلى تغير اللون عند استعمال أوانى مماثلة ، إذ تتكون مادة تنينات الحديد السوداء لاتحاد مركبات للتنين (الموجودة بالتوابل المضافة) مع الحديد .

ويحسن الاقلاع عن استعمال الأوانى النحاسية فى عمليات التسخين ، نظراً لتعرضها لتكوين أملاح سامة ، وتطلى عادة بطبقة رقيقة من معدن القصدير من وقت إلى آخر غير أنه يتآكل منها ويختلط بالمواد الغذائية ، مما قد يؤدى لحالات أخرى من التسمم المعدنى عند ارتفاع مقداره ، ولذلك يفضل استخدام أوانى مصنوعة من الحديد مبطنة من الداخل بمادة ورنيشية تعرف باسم (Glass Lining) ، وهى مادة متعادلة لا تتأثر بالحموضة أو الحرارة الشديدة .

ويتعرض اللون الأحمر لثمار الطماطم أثناء التسخين والطبخ للاختزال ، ولذلك تجرى عملية التكثيف تحت تفريغ هوائى حتى يتسنى الاحتفاظ بأكبر مقدار ممكن منه ، ويراعى أيضاً القيام بتبريد العلب مباشرة بعد التعقيم منعاً لتغير لون الثمار (أو منتجاتها المعبأة) .

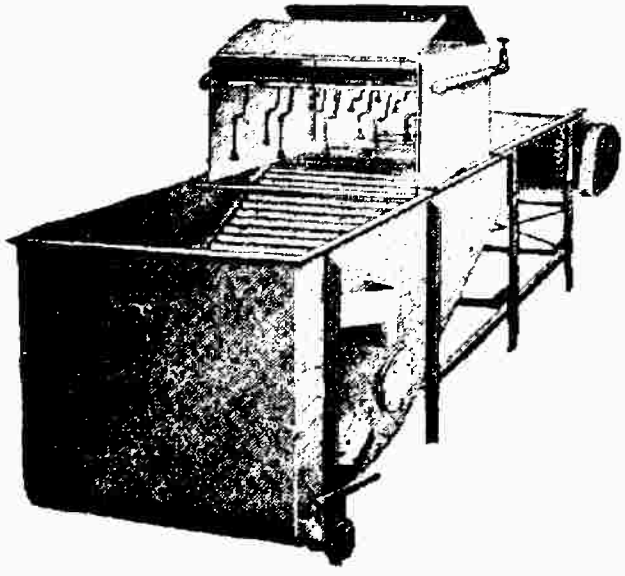
طريقة حفظ ثمار الطماطم الكاملة فى العلب : وتتلخص فيما يأتى :

١ — القطف والنقل : تقطف الثمار بعد اكتمال تكوينها ، ويجب أن تكون صلبة غير لينة حمراء ، ويراعى عدم الابطاء فى القطف حتى يتم تلونها بل يقدر الوقت الكافى لنقلها من الحقل إلى المعامل ، ثم تقطف وتشحن تواً بحيث يتم تلونها باللون الأحمر المرغوب عند تسلمها بالمعمل . وتنقل الثمار من الحقل إلى المعامل فى سلال أو صناديق (ذات سعة تبلغ ٤٥ رطلا)، يسهل تخلل الهواء فيها حتى لا ترتفع درجة حرارة الثمار ، وتكون بيئة صالحة لنمو الأحياء الدقيقة وخصوصاً الفطريات كما يراعى عند النقل عدم ضغط الثمار حتى لا تتهشم .

وتتوقف طريقة النقل على المسافة التى تبعد بها معامل الحفظ عن حقول الإنتاج ، ونوع وسائل النقل المتوفرة ، وكذلك على حالة الطقس، ونظراً لاعتماد معظم معامل الحفظ على المناطق الزراعة القريبة منها للحصول على حاجتها من الثمار الطازجة ، فان سيارات النقل الكبيرة تعتبر كأفضل وسائل النقل عند توفر الطرق الزراعية ، ويراعى فى هذه الحالة التبكير بشحن الثمار حتى تنقل إلى معامل الحفظ قبل اشتداد درجة حرارة الجو، وعند الالتجاء إلى استخدام السكك الحديدية أو البواخر المائية لنقل الثمار إلى مسافات لا يزيد بعدها عن ١٨ — ٢٤ ساعة ، فانه

يجب مراعاة طرق التهوية الكافية حتى لا تتلف الثمار أثناء النقل ، ويفضل أحياناً تجهيز عربات سككها الحديدية وبواخرها المائية بوسائل التبريد الصناعى لتبريد الثمار أثناء النقل الطويل .

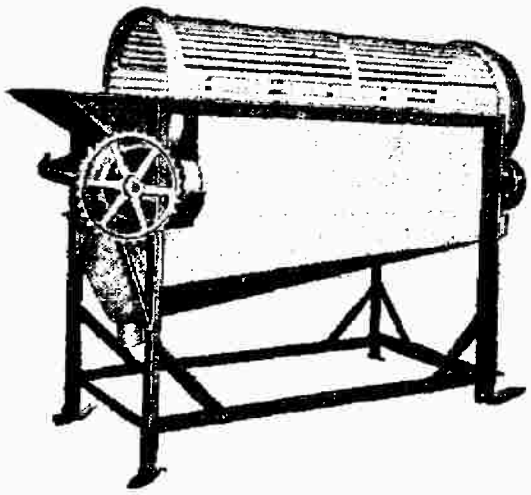
٢ — التسليم : وهى عملية مهمة فى هذه الصناعة إذ تتوقف عليها صفات المواد الناتجة ، ويراعى فى الثمار الطازجة توفر الصفات المطلوبة فى الحفظ كغزارة اللون، والخلو من الخدوش . والنهشم وأن تكون صلبة ذات طعم مقبول.



جهاز لنقع وغسيل وفرز ثمار الطماطم

٣ — النقع والغسيل : تتعرض ثمار الطماطم نظراً لنموها بالقرب من سطح التربة الزراعية للتلوث بكثير من البقايا والتصاق حبيبات منها بها ، ولذلك يفضل نقع الثمار دائماً (قبل الغسيل) داخل أحواض كبيرة تملأ بماء عادى وقد تزود أحياناً بمقلبات ، والغرض من النقع هو تليين المواد الملتصقة بها ، حتى يسهل فصلها عند الغسيل.

وأفضل الأنواع المستخدمة فى هذا الشأن هى الآلات البرميلية الشكل، وتتكون من اسطوانات من الزنك المجلفن المثقوب بثقوب يقرب قطرها من ٢,٥ سنتيمتر . وطرفاها مفتوحان وتدور حول محورها (الذى يرتفع عن المحور الأفقى بزاوية قدرها ٢٠ تقريباً) حركة رحوية ، ومزودة من الداخل بأنابيب من الرشاشات المائية الدقيقة لغسيل الثمار أثناء انتقالها داخل الآلات ، وقد يستبدل الزنك المجلفن بحلقات مستديرة من الخشب الرقيق ذى زوايا مستديرة ، حتى لا تنخدش الثمار أثناء الغسيل ، كما قد تتركب من مسدابات خشبية رقيقة أفقية تترتب على أبعاد منتظمة بطول الاسطوانة ، ولا يكفى تعدد الرشاشات المائية الدقيقة بل يجب ألا تقل قوة الماء التى تندفع منها عن ٤٥ — ٥٠ رطلا على البوصة المربعة الواحدة ، حتى يمكن إزالة جميع المواد الصلبة المتلصقة بالثمار ، كما يجب



جهاز برميلى لغسيل ثمار الطماطم

ملاحظة حركة الآلات حول محورها عند الحركة حيث تتوقف نظافة الثمار على عدد الدورات التى تتحركها الأسطوانة فى زمن معين (وهذا يتوقف على حجم الثمار) وعلى العموم يجب ألا تكون هذه الدورة سريعة إلى حد يمنع غسيل الثمار جيداً أو بطيئة إلى حد يؤدى إلى بطء حركتها أو ركودها داخل الآلات ، ومن المعتاد فرز الثمار قبل الغسيل لفصل التالف منها والأخضر ، وهى عملية أولية مهمة ولا تشترط فيها الدقة المتناهية التى تتطلبها عملية الفرز التالية ، بل يكفى فرز الثمار عند نقلها إلى أحواض النقع أو رفعها منها .

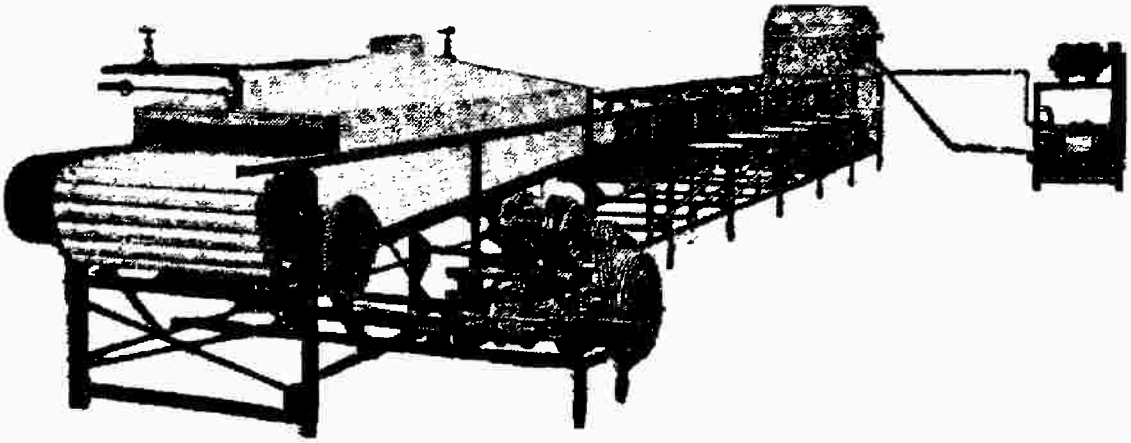
٣ — الفرز : تتعرض ثمار الطماطم تبعاً لطبيعة نموها للتلوث بكثير من الأحياء الدقيقة وخصوصاً بالفطريات ، وتتراوح النسبة المئوية للاصابة بها بين ٠,٤ — ٨١٪ ، وتبلغ فى المتوسط ٢٥٪ ، وتعتبر قمة الثمار (موضع العنق) كأكثر الأجزاء عرضة للتلوث بها ، ويتلون الجزء المصاب من القمة بلون أسود أو أسمر ، وينفصل اللحم واللب عن القشرة على حالة كتلة متماسكة عند الضغط عليها باليد ، وقد تظهر عليها بعض الإصابات على حالة تبقع داكن ينتشر على قشر الثمار المصابة أو على حالة زغب أبيض أو أخضر أو زيتونى يحيط بالثمار ، وتتعرض الثمار البلدية لنمو الفطريات بين ثناياها وهى حالة تزيد عملية الغسيل صعوبة .

وتقوم بعملية الفرز هيئتان من العمال : تقوم الأولى بفرز الثمار التالفة والخالية من الصفات المطلوبة بمجرد الشبهة ، حتى لو كانت سليمة فى حقيقة الأمر ، وتقدر السعة المتوسطة لكل ست عمال منها بنحو تسعين رطلا فى الدقيقة الواحدة ، وذلك عند تحرك حصيرة مناضد الفرز أمامهم بسرعة قدرها ٢٥ قدماً فى الدقيقة الواحدة ، ويترك للهيئة الأخرى ، وتتكون عادة من عاملات مسنات ، مهمة فحص الثمار ثانية بدقة وعناية ، وتزود كل منهن بسكين صغير ذى سلاح حاد قصير لفصل الأجزاء التالفة والخضراء فى حالة ضيق نطاق نمو الفطريات فى الثمرة .

٤ — السلق : ثم تنقل الثمار الصالحة للحفظ بعد الفرز مباشرة إلى آلات للسلق ، تتكون من صناديق معدنية مستطيلة الشكل تتحرك بداخلها حصيرة معدنية ، وتنقسم هذه الآلات من الداخل إلى قسمين يزود أحدهما برشاشات دقيقة للبخار ، والآخر برشاشات دقيقة من الماء البارد .

وتتلخص عملية السلق فى تعريض الثمار للبخار الحى لمدة لا تزيد غالبا عن عشر ثوانى ، ثم فى تبريدها مباشرة برذاذ من الماء البارد لإيقاف فعل الحرارة ، والأصل فى هذه العملية تسهيل نزع قشور الثمار .

٥ — التقشير والتجهيز : تفصل قشور الثمار بعد السلق مباشرة باليد العاملة ، وتتلخص العملية فى نزع القشور بعناية تامة بسكين ذات سلاح منحنى ، ويبدأ بفصل القشور



جهاز يتكون من آلات لغسيل وفرز وسلق ثمار الطماطم

عن اللب عند موضع الطرف الزهرى ، ثم تفصل الجيوب البذرية بسكين آخر ملعقى الشكل، ويجب الاسراع بتعبئة الثمار بعد تجهيزها منعاً لتخمرها .

٦ — التعبئة : تعبأ ثمار الطماطم الكاملة بعد تجهيزها بآلات المل‌ء أو باليد العاملة وتفضل الطريقة الثانية عن الأولى ، ويضاف عصير من الطماطم إلى ثمار الدرجة الممتازة فقط عوضاً عن المحلول الملحى ، وقد يضاف قليل من السكر والملح للعصير لإخفاء الطعم الناشىء عن التعقيم ، وتعبأ ثمار الدرجات الأخرى بدون أن يضاف اليها عصير ما ، وتعرف بالتعبئة الجافة (Solid Pack) .

ويجب تحضير العصير المضاف لثمار الدرجة الممتازة من ثمار ناضجة سليمة ، كما يحسن الاقلاع عن الطريقة التى تتبعها بعض المعامل فى استخدام عصارة الجلد والجيوب البذرية والبقايا الأخرى التى تحتوى غالباً على مقدار وافر من الأحياء الدقيقة .

ويبين الجدول الآتى الوزن الصافى للثمار المعبأة فى العلب وتشمل ثمار الدرجة الممتازة وهو :

حجم العلب	الوزن الصافى	حجم العلب	الوزن الصافى
نمرة ١	$\frac{١٠}{١٦}$ رطل	نمرة ٣	$٢\frac{١}{١٦}$ رطل
» ٢	$١\frac{٣}{١٦}$ »	» ٥	$٣\frac{٦}{١٦}$ »
» $٢\frac{١}{٢}$	$١\frac{١١}{١٦}$ »	» ١٠	$٦\frac{٤}{١٦}$ »

ويراعى عند التعبئة عدم زيادة الفراغ الهوائى بها فى العمق عن $\frac{٣}{٨}$ البوصة فى العلب حجم نمرة ١ و٢ وعن $\frac{٣}{٨}$ البوصة فى العلب حجم نمرة ١٠ .

٧ — التسخين الابتدائى : ثم تسخن العلب بعد ذلك تسخيناً ابتدائياً كافياً لطرد الهواء منها ، ويفضل التسخين فى جو غير مرتفع الحرارة لمدة طويلة عن تسخينها فى جو مرتفع الحرارة لمدة أقصر ، وتتراوح درجة الحرارة فى منتصفها عند التسخين بين ١٣٠° — ١٥٠° فرنهيتية ثم تقفل مباشرة ، ومن المعتاد أن تبذل عناية خاصة بتسخين العلب ذات التعبئة الجافة لصعوبة تشعع الحرارة داخلها وتمدد الهواء بالتالى للخارج ، ويصعب وضع بيان لفترات ثابتة للتسخين فى الحالات المختلفة وللأحجام المتنوعة نظراً لتعدد الأنواع المستعملة فى هذه الصناعة ، ولتعدد أصناف الثمار ، غير أنها تتراوح عادة بين ٥ — ١٠ دقائق .

٨ — القفل والتعقيم : ثم تقفل العلب مباشرة وتعقم فى درجة ٢١٢ فرنهيتية كالآتى :

نوع جهاز التعقيم	حجم العلب	العلب المعبأة بالثمار والعصير	العلب المعبأة بالثمار فقط
جهاز للتعقيم من النوع غير المحدود ذى المقلبات تحت الضغط الجوى العادى	٢	١٢ دقيقة	١٣,٥ دقيقة
	٣	١٥ »	١٨ »
	١٠	٢٠ »	٢٥ »

نوع جهاز التعقيم	حجم العلب	العلب المعبأة بالثمار والعصير	العلب المعبأة بالثمار فقط
جهاز للتعقيم من النوع المحدود الحالى من المقلبات تحت الضغط الجوى العادى	٢	٤٥ دقيقة	٥٠ دقيقة
	٣	٤٥ »	٦٠ »
	١٠	٩٠ »	١٠٠ »

٩ — التبريد والتخزين : ثم تبرد العلب بعد ذلك فى ماء بارد ، وتترك لتجف طول الليل ، ثم تخزن فى مخازن مهواة .

الانتاج : يتراوح الفقد فى الثمار الطازجة عند إعدادها للتعبئة بين ٤٠ — ٦٠ ٪ ، ويكفى الطن الواحد من الطماطم لتعبئة العدد الآتى من العلب :

حجم العلب	العدد	حجم العلب	العدد
١	١٤٠٠ — ٢١٠٠	٣	٤٢٠ — ٦٣٠
٢	٧٢٠ — ١٠٨٠	٥	٢٦٠ — ٣٩٠
٢½	٥٢٠ — ٧٨٠	١٠	١٤٠ — ٢١٠

منتجات الطماطم

وتنحصر أقسامها فيما يأتى :

١ — بورية الطماطم (Tomato Purée) أو (Condensed Tomato) : وتعبأ عادة فى براميل كبيرة الحجم أو فى علب من الصفيح حجم الجالون ، وتعد لصناعة بعض منتجات الطماطم الأخرى بعد انتهاء موسم الطماطم ، أو للتصدير الخارجى إلى البلدان التى لا يتيسر الحصول فيها على ثمار طازجة للطماطم لاستخدامها فى صناعة منتجات متنوعة .

— ٢ — عجينة الطماطم (Tomato Paste) : وتعرف فى مصر بصلصة الطماطم ، وتكثر صناعتها فى إيطاليا والمجر وبلچيكا وتستخدم عادة فى تلوين الطعام بعد تخفيفها بالماء .

٣ — الصلصة الحريفة : وتشمل نوعين يستخدمان بكثرة فى تتبيل اللحوم المطبوخة .

٤ — عصير الطماطم (Tomato Juice) : وهو العصارة الطبيعية لثمار الطماطم .

ونتناول دراستها فيما يلى :

أولا — بورية الطماطم :

وتتكون من اللب الصافى للطماطم السليمة الطازجة تامة النضج المكشف بالغليان ، وتتوقف كثافتها على مقدار الرطوبة بالثمار الطازجة أى على درجة تركيز المواد الصلبة ، وتنقسم إلى ثلاث أنواع هى :

١ — بورية خفيفة (Light tomato purée) : وتتكون من اللب الصافى للطماطم الطازجة الخالى من البذور والقشور الذى لا تقل درجة تركيز المواد الصلبة للثمار الطازجة فيه عن ٦,٣ ٪ مقدرة كيماً بالتجفيف فى الفرن الكهربائى تحت تفريغ هوائى قدره ٣٠ بوصة فى درجة ٧٠ مئوية .

٢ — بوريه متوسطة الكثافة (Medium tomato purée) : وتتكون من اللب الصافى للطماطم الطازجة الخالى من البذور والقشور الذى لا تقل درجة تركيز المواد الصلبة للثمار الطازجة فيه عن ٨,٣٦ ٪ مقدرة كيماً بالتجفيف فى الفرن الكهربائى تحت تفريغ هوائى قدره ٣٠ بوصة فى درجة ٧٠ مئوية .

٣ — بوريه ثقيلة (Heavy tomato purée) : وتتكون من اللب الصافى للطماطم الطازجة الخالى من البذور والقشور الذى لا تقل درجة تركيز المواد الصلبة للطماطم

الطازجة فيه عن ١٢ ٪ مقدرة كيماً بالتجفيف فى الفرن الكهربائى تحت تفريغ هوائى قدره ٣٠ بوصة فى درجة قدرها ٧٠ مئوية .

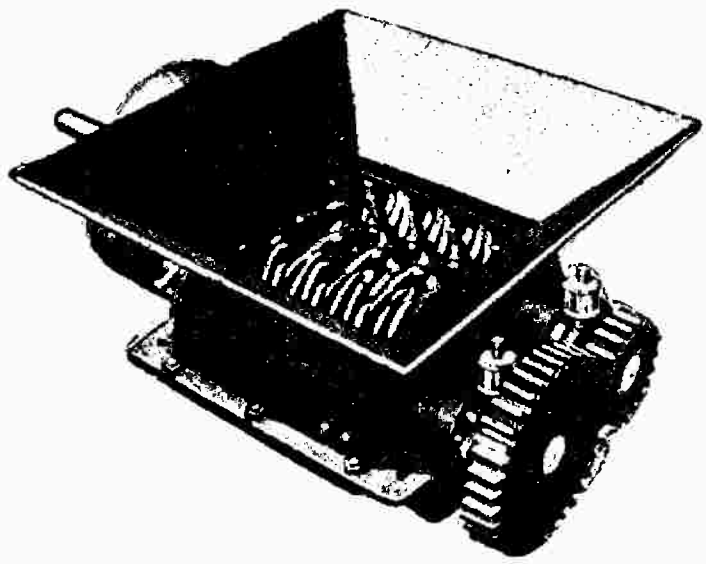
طريقة التحضير : وتتلخص فيما يأتى :

(١) انتخاب الثمار الصالحة للحفظ (٢) القطف والنقل (٣) التسلم
(٤) الغسيل (٥) الفرز (٦) استخراج اللب (٧) التركيز
(٨) التصفية (٩) التعبئة (١٠) التعقيم .

وقد سبق شرح النصف الأول من هذه العمليات فى موضوع حفظ ثمار الطماطم الكاملة فى العلب وسنقصر الشرح على العمليات الباقية كالآتى :

٦ ــ استخراج اللب : وتستخدم فى ذلك طريقتان تعرف إحداهما (بطريقة استخراج اللب على البارد) ، والثانية (بطريقة استخراج اللب على الساخن) .

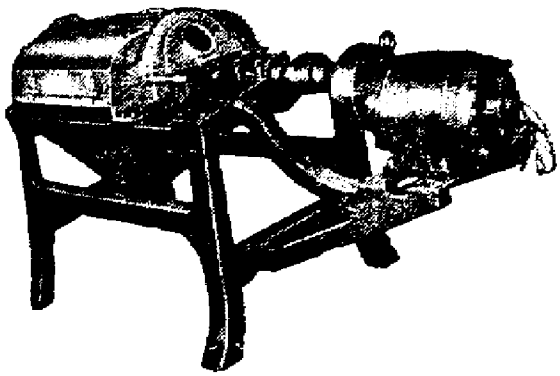
(ا) استخراج اللب على البارد (التصفية على البارد) وتتلخص فى إمرار الثمار (بعدغسلها جيداً وفرزها وسلقها) ، إلى آلة للتقطيع ، ثم إلى آلة أخرى للهرس ، وتنحصر فائدة العملية الأولى فى تجزىء الثمار إلى قطع صغيرة حتى يتيسر استخراج اللب ، فضلا عن منعها لتزاحم الثمار ذات الحجم الكبير ببعضها داخل آلة استخراج اللب مما قد يعيق حركتها .



آلة لهرس ثمار الطماطم

وتتكون آلات التصفية من ستائر معدنية دقيقة الثقوب مزودة من الداخل بمضارب (درافيل) لضغط الثمار المهروسة خلال ثقوب الستائر ، وتتوقف صفات اللب على قطر هذه المسام ، ويزداد نعومة كلما ازدادت ضيقاً ، والأصل فى التصفية فصل القشور والبذور والألياف

الخشنة ، وتستخدم فى ذلك آلتان مختلفتان فى سعة ثقوب ستائرها ، وتتم التصفية بدون تسخين ، ويتميز اللب الناتج باحتفاظه بجميع الصفات الطبيعية والكيمائية المميزة لثمار الطماطم الطازجة ، وبتلونه بلون أحمر غير عميق كالطريقة الثانية بسبب التأثير الحرارى على الخلايا النباتية وافرازه للون الأحمر منها . ولهذا يفضل فى الحالة الأولى تعريض الثمار أثناء السلق لدرجة مرتفعة من الحرارة لفصل الخلايا المحملة بصبغة الليكوبين الحمراء الموجودة بالطبقات التالية للأجزاء السطحية من الثمار . وأهم عيوب هذه الطريقة هو قلة مقدار اللب الناتج ، وهو عامل اقتصادى هام يجب عدم إغفاله فى هذه الصناعة .



آلة للتصفية

(ب) استخراج اللب على الساخن : (التصفية على الساخن) وتتلخص فى نقل الثمار الكاملة أو المجزأة إلى أحواض مخروطية القاع مبطنة من الداخل بمادة ورنيشية متاسبة (Glass Lining) ، مزودة بأنابيب حلزونية معدة لمرور البخار لتسخين الثمار المهروسة وتمزيق أنسجتها بالتالى . وتتوقف عملية التسخين على رغبة الصانع ، فعند الحاجة إلى البذور لاستخدامها كتقاوى ، يجب ألا تتجاوز درجة الحرارة عن ٢٥ — ٣٠ مئوية للاحتفاظ بحيوية البذور وترفع فى الحالات الأخرى ، وتعمل الحالة الأولى على الاحتفاظ باللون الأحمر الغزير للب فضلا عن احتفاظها بحيوية البذور ، فى حين تتميز الثانية بوفرة مقدار اللب الناتج ، وتنقل الأجزاء الثمرية بطلمبة من النوع الماص الكابس بعد التسخين إلى آلات للتصفية لاستخراج اللب ، وتمر أولا خلال آلة للتصفية الابتدائية حيث تفرز البذور والقشور ثم تمر خلال آلة أخرى مزودة بستائر معدنية ذات ثقوب أكثر ضيقاً لفصل بقايا البذور والقشور والألياف الخشنة ، وتنحصر عيوب هذه الطريقة فيما يأتى :

١ — سرعة التصفية مما يعارض البطء النسبى الذى تستغرقه العمليات الأخرى التالية ، ويستدعى ذلك تخزين اللب بعد تصفيته داخل أحواض لمدة من الوقت تبعاً لسعة المعمل ، وقد يتعرض اللب فى هذه الحالة للفساد ، وعلى عكس ذلك التصفية على البارد التى تناسب غالباً تلك السعة .

٢ — تتعرض الثمار أثناء التسخين قبل التصفية إلى امتصاص قدر من الماء بسبب تكثف

البخار الحى المستعمل فى تسخينها ، ويتطلب ذلك طول مدة التكشيف لطرد ذلك القدر ، فضلا عن زيادة قيمة التكاليف .

٣ — تتعرض الثمار أثناء التسخين قبل التصفية للتلوث بصدأ الحديد المحمول إليها بالبخار الحى ، مما يؤدى إلى تغير لونها واكتسابها لطعم مر غير مقبول .

بقايا التصفية : وتتكون من البذور ، والقشور ، والألياف الخشنة ، ونظراً لتعرضها للتلف والانحلال فى وقت وجيز مؤدية إلى انبعاث روائح كريهة واكساب المنتجات رائحة وطعما غير مقبولين ، فانه يجب التخلص السريع منها كوقود أو سماد .

وتستخدم البذور الجافة فى إنتاج زيت بذرة الطماطم ، ويبلغ مقداره فيها نحواً من ١٥,٨ ٪ وتقوم بتحضيره معامل مركزية فى مناطق صناعة الطماطم ومنتجاتها ، وتتلخص طريقة استخراجه فى فصل القشور والألياف الخشنة عن البذور بمزج البقايا فى الماء وفصل القشور والألياف التى تطفو على السطح ، وجمع البذور بعد ذلك أو بتجفيف تلك البقايا ثم تهويتها صناعياً لفصل القشور والألياف التى يسهل تطايرها وهى جافة ، ثم تطحن البذور وتستخرج الزيوت منها بطريقة العصر (راجع باب الزيوت النباتية) ، ويستخدم عادة زيت بذرة الطماطم فى الأكل والطهى وصناعة الصابون ، وفضلا عن ذلك فان بذور الطماطم غنية فى موادها الدهنية والبروتينية مما يهيئها لأن تكون عليقة صالحة لتغذية المواشى ، وتركيبها الكيمائى كالآتى :

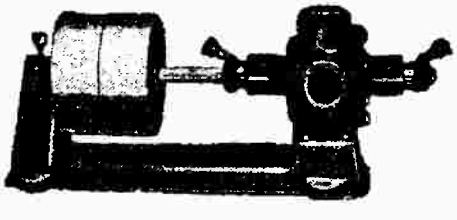
(ا) التركيب الكيمائى للبذور غير الجافة :

مواد صلبة	١٤,٨٢ ٪	رطوبة	٨٥,١٨ ٪

(ب) التركيب الكيمائى للبذور الجافة :

رماد	٥,٠٠ ٪	بروتين	٤,٠٩٥ ٪
دهون	١٥,٨٠ ٪	ألياف	٣٠,٢٥ ٪
نشاء	١١,٢٨٦ ٪	مواد أخرى	١٩,٤٦٩ ٪
سكر (كسكر محلول)	١٨,٦٠ ٪		

الطلمبات الناقلة : وتستخدم فى نقل اللب الصافى للطماطم بعد استخراجه من مكان إلى آخر تبعاً لما يستدعيه نظام العمل ، وان أكثر المعادن صلاحية لصناعة تلك الطلمبات هو البرونز ، ولا يفضله فى ذلك سوى النيكل الذى يقف غلو ثمنه عقبة دون انتشار استخدامه ، ولا يصلح معدن الحديد بتاتاً فى صناعة الطلمبات لتعرضه المستمر للتآكل والصدأ .



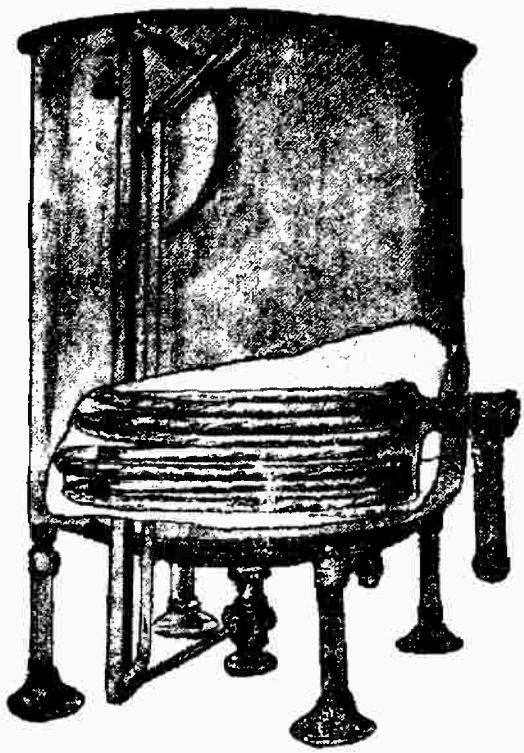
طلمبة ناقلة للب الطماطم

وتنتخب أنابيب لنقل اللبن من معدن مناسب يتميز بالصلابة وعدم التعرض للتآكل أو لتكوين أملاح سامة ، وأكثر المعادن انتشاراً فى صناعتها هو النحاس الأحمر، ويراعى طلاؤها بالقصدير من وقت لآخر وهى مهمة شاقة لا يتسنى القيام بها على الوجه المناسب ، ولذلك يفضل استعمال أنابيب من الحديد مبطنة بمواد عازلة فى هذا الغرض مع طلاء مواضع التحامها بدهان ورنيشى مقاوم للحرارة المرتفعة ، وعلى العموم يجب تقليل طول الأنابيب الناقلة بقدر الاستطاعة حتى تتسنى العناية بها .

٧ — التركيز : ينقل اللبن الصافى بعد استخراجه مباشرة إلى أجهزة للتركيز لتكثيفه وتبخير مقدار من رطوبته ، وتتوقف هذه العملية على عاملين مهمين هما درجة الحرارة المستخدمة ومدة التسخين ، وتنقسم آلات التركيز إلى نوعين هما :

(ا) أجهزة للتركيز تحت الضغط الجوى العادى : وتشمل أنواعاً مختلفة تصنع من النحاس أو خشب السيدر ، وتتم عملية التكثيف فيها فى درجة تتراوح بين ٢١٢ — ٢١٤ فرنهيتية .

(ب) أجهزة للتركيز تحت تفريغ هوائى : وتتم عملية التكثيف فيها فى درجة تتراوح بين ١٤٠ — ١٥٢ فرنهيتية تحت تفريغ هوائى يتراوح بين ٢٦ — ٢٨ بوصة من الزئبق ، وتفضل هذه الطريقة سابقتها حيث يحتفظ اللبن المركز الناتج بطعم أكثر جودة وبلون أحمر غير محروق ، وتنحصر أهم عيوبها فى ارتفاع ثمن أجهزتها .



إناء للتركيز تحت الضغط الجوى العادى

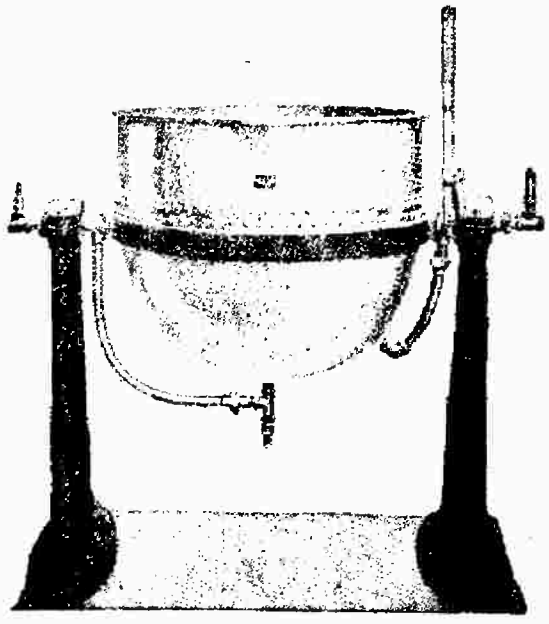
وتتناول شرح كلا النوعين فيما يأتى :

أولا: التركيز تحت الضغط الجوى العادى:

ويستخدم فى تكثيف جميع منتجات الطماطم عدا عجينة الطماطم ، وتشمل نوعين من الأجهزة هما أوانى التسخين مزدوجة الجدران، وأحواض الطبخ :

١ — الأوانى مزدوجة الجدران: وتصنع غالباً من النحاس لرخص ثمنه وصلابة معدنه ، ويجب طلاؤه من وقت إلى آخر بالقصدير منعاً لأملاحه السامة ، وتراعى الاعتبارات الآتية :

(ا) أن تكون ذات حجم كبير لا يقل عن ألف لتر ، حتى لا يؤدى صغر سعتها إلى الإخلال بنظام العمل والالتجاء إلى تخزين اللب الذى قد يتعرض للفساد .



إناء مزدوج الجدران

(ب) مراعاة ضغط البخار اللازم للتسخين : يؤدى زيادة ضغط البخار إلى ارتفاع درجة الحرارة بالتالى ، ولذلك يجب ألا يقل ضغط البخار فى الأنابيب الرئيسية عن ١٠٠ — ١١٠ رطلا على البوصة المربعة الواحدة وألا يقل ضغط بخار الماء بين جدران الأوانى عن ٤٥ — ٥٠ رطلا على البوصة المربعة ، ويكفى ذلك لتكثيف اللب فى مدة لا تتجاوز ٣٥ — ٤٠ دقيقة .

(ح) يجب أن يكون الصمام المعد لانسياب البخار إلى داخل جدران الأوانى كافياً لامدادها بالقدر اللازم منه ، ويتوقف ذلك على عاملين مهمين أحدهما ضغط البخار ، والثانى قطر صمام دخول البخار ، ويؤدى تضاعف هذا الضغط إلى تضاعف حجم البخار المار إلى الأوانى ، كما يؤدى تضاعف قطر صمام الدخول إلى زيادة حجم البخار المار للأوانى بواقع أربع مرات .

(د) أن يكون صمام عادم البخار كافياً لتصريف البخار الموجود فى الأوانى عند فتحه فى وقت وجيز ، ويفضل أحياناً إيصاله بسيفون للبخار ، وهو جهاز معد لتصريف الماء المتكثف دون البخار الحى (مصائد البخار) .

(هـ) يجب أن تحتوى هذه الأوانى على فتحات متسعة لتصريف اللب الكثيف لا يقل قطرها عن بوصتين ونصف .

طريقة الاستعمال : وتتلخص فيما يأتى :

١ — تنظيف الأوانى قبل العمل .

٢ — طلاء جدرانها الداخلية بطبقة رقيقة من زيت جيد كزيت الزيتون ، أو دهانها بقليل من الدقيق لمنع التصاق اللب بجدرانها وطفوه لخارجها عند الغليان .

٣ — ألا يزيد مقدار اللب فى الإناء الواحد عن نصف سعته .

٤ — يجب تقدير وزن اللب قبل تعبئته داخل الأوانى بتقدير حجمه ومعرفة كثافته .

٥ — البدء بالتسخين بمجرد ملء ربع الاناء ثم يملأ الربع الباقى أثناء التسخين .

٦ — ألا يقل ضغط البخار فى الأنابيب المتصلة بالأوانى عن ٧٠ — ١١٠ رطلا قبل إمرار البخار بحيث لا يقل هذا الضغط عن ٤٥ — ٥٠ رطلا على البوصة المربعة الواحدة عند التسخين .

٢ — أحواض التركيز : وتصنع الأنواع الحديثة منها من الحديد المبطن بمواد عازلة ، وهى اسطوانية الشكل مخروطية القاع يتراوح حجمها بين ٢٠٠٠ — ٤٠٠٠ لتراً ، وترقد فى قاعها أنابيب للتسخين بالبخار ، وتطلى عادة هذه الأنابيب والصمامات المتصلة بها الملامسة للبن بطبقات رقيقة من القصدير أو الكروم أو الفضة ، وتزود الأحواض بفتحات يبلغ قطرها ٢,٥ — ٣ بوصات وتعد لمرور البن بعد تكثفه .

طريقة الاستعمال : وتتلخص فيما يلى :

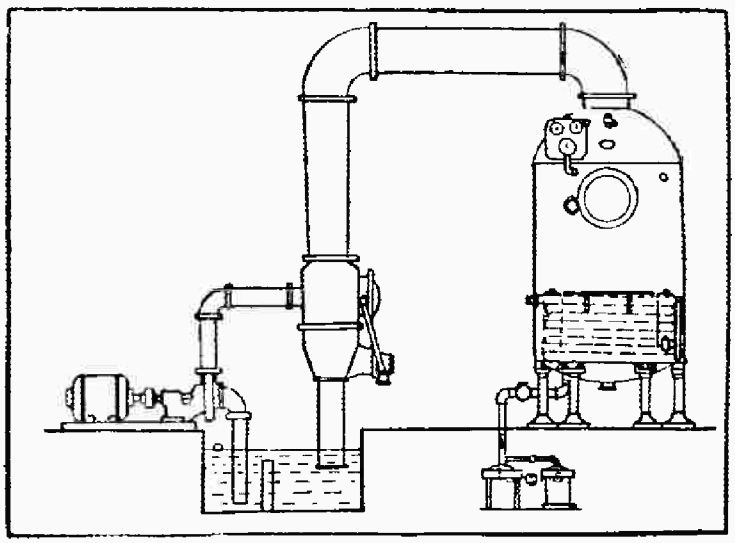
١ — إقامة الأحواض فى موضع أفقى تماماً ، والأنابيب المعدة للتسخين بانحدار بسيط لا يسمح بركود البخار المتكثف داخلها .

٢ — تنظيف الأحواض وأنابيب التسخين جيداً قبل العمل مع طلاء الأخيرة بقليل من زيت جيد لمنع التصاق البن بجدر الأنابيب عند تكثفه .

٣ — تنقسم طرق التكثيف إلى قسمين : تتلخص الأولى فى ملء نصف حجم الأحواض بالبن مع مراعاة ارتفاع حجم البن المكثف عن السطح العلوى لأنابيب التسخين منعاً لاحتراق البن ، وتتلخص الثانية فى تكثيف البن بالتدريج بمعنى أن يكثف جزء من البن أولا إلى حد معين ، ثم يضاف إليه قدر جديد من البن وهكذا حتى تتم عملية التركيز .

ثانياً — التركيز تحت تفريغ هوائى : وهى أفضل الطرق صلاحية للاحتفاظ بجميع الخواص المميزة للبن . وتستخدم فى ذلك أجهزة مزودة بطلمبات لتفريغ هواء إناء التركيز فيها ، ويصنع من النحاس أو الحديد المبطن بمواد ورنيشية عازلة ، ويجب أن تكون جدرانه ذات سمك يناسب قيمة التفريغ الهوائى الداخلى والضغط الجوى الخارجى فى نفس الوقت ، وتسخن هذه الأوانى بالبخار الحى بامراره فى فراغ يحيط بجدارها الخارجى ، أو بامراره داخل أنابيب ترقد بداخلها بالقرب من القاع ، ويفضل النوع الأول لسهولة تنظيف الأولى فيها عن الحالة الثانية ، وفضلا عن ذلك تزود هذه الأجهزة بفتحات مغطاة بزجاج سميك لمراقبة البن حال تركيزه ، وبمصابيح كهربائية لإسقاط أشعتها من الخارج فوق البن ، وبأنابيب رفيعة لإمرار رذاذ من الماء إلى السطح الداخلى للعينيات الزجاجية لغسيلها وفصل ما قد يلتصق بها من البن حال تطايره عند الغليان تحت التفريغ الهوائى ، ويجب أن تكون الأنابيب

المتصلة بأوانى التركيز مبطنة بمواد عازلة ، وأن تزود هذه الأوانى بأجهزة صغيرة لفصل عينات من اللب لاختبار كثافته أثناء التركيز .

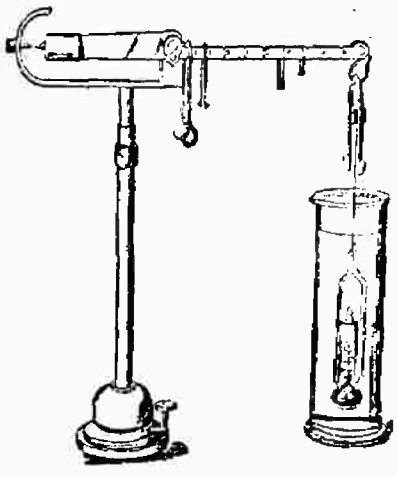


جهاز للتركيز تحت تفريغ هوائى

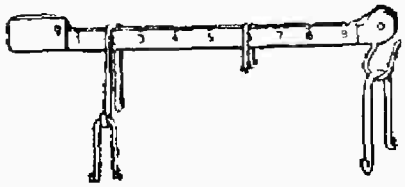
وتنقسم الطلمبات المفرغة للهواء إلى نوعين : أحدهما يعرف بالطلمبات الرطبة ويبلغ جهدها الفراغى نحواً من ٢٦ بوصة من الزئبق ، والثانى بالطلمبات الجافة ويبلغ جهدها الفراغى نحواً من ٢٨ — ٢٩ بوصة من الزئبق ، ويتوقف مقدار التفريغ الهوائى على درجة حرارة الماء المعد لاستقبال وتكثيف بخار الماء المتبخر من اللب أثناء التركيز ، فيقل بارتفاع الحرارة (أى يزداد الضغط الداخلى فى أوانى التركيز) . ويختلف مقدار الماء المعد لتكثيف البخار المتصاعد باختلاف درجة حرارته (للماء) والتفريغ الهوائى ، وتقتصر فائدة أجهزة التركيز تحت تفريغ هوائى فى المحافظة على الخواص الكيمائية والطبيعية للب ، ويتساوى مقدار الحرارة المستهلك فيها مع ما يستهلك منه فى أجهزة التركيز تحت الضغط الجوى ، وتبلغ درجة حرارة التركيز تحت تفريغ هوائى قدره ٢٦ بوصة نحواً من ٨٠ مئوية وتحت تفريغ هوائى قدره ٢٩ بوصة نحواً من ٧٠ مئوية .

النقطة النهائية للتركيز : وتدل عليها كثافة اللب ، وتتراوح عادة بين ١,٠١٥٤ — ١,٠٢٨٠ وقد ترتفع إلى ١,٠٢٥ — ١,٠٤٠ وخصوصاً عند إعداد اللب المكثف للتصدير ، وتتوقف قيمته الحقيقية على رغبة الصانع والمستهلك ، ويجب النص عليها بوضوح فى جميع العقود التجارية التى قد يرتبط بها أصحاب المعامل فى هذا الشأن ، ويتم التعامل على هذا الأساس ، بمعنى أنه إذا نقصت كثافة لب اتفق على قيمته بواقع ١,٠٤٠ إلى الرقم ١,٠٣٥ أو ارتفعت إلى الرقم ١,٠٤٥ فان دفع ثمنه يتم فى الحالة الأولى على أساس $\frac{٣٥}{٤٠}$ من القيمة المتفق عليها وفى الحالة الثانية على أساس $\frac{٤٥}{٤٠}$ منها وذلك فى حالة الرضى بتسلم البضاعة .

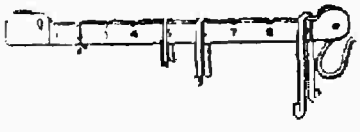
وتقدر كثافة اللب بقنينة الكثافة ، أو بتقدير المواد الصلبة الذائبة فى محلوله المرشح خلال طبقتين من قماش الجبن باستعمال الريفراكتومتر (راجع الجدولين نمرة ٨ و ٩ بالملحق) ، أو باستعمال ايدرومتر الكثافة أو ايدرومتر البركس (راجع الجدولين نمرة ٩ و ١٠ بالملحق) ، أو بميزان وستفال ويتركب من عاتق واحد مقسم إلى عشر أقسام متساوية ، ويتحرك على منشور من العقيق مثبت فى الطرف العلوى لحامل معدنى ، وينتهى أحد طرفيه وهو موضع التدريج العاشر بحلقة يعلق بها غاطس (Plummet) زجاجى ، يحتوى على ترمومتر صغير لبيان درجة حرارة المحلول المختبر ، وعند العمل يوضع العاتق أفقياً بميزان مائى ، ثم يملأ مخبار صغير بحجم مناسب من المحلول المختبر ثم يعلق الغاطس إلى طرف العاتق ، بحيث يغمر تماماً جسمه الصلب بالمحلول ، ثم يوازن العاتق بروا كب معدنية صغيرة (تشبه فى شكلها حذاء الفرس) ، توضع كلها أو بعضها فوق العاتق ويبلغ عدد هذه الروا كب خمساً ، ويزن أولها خمس جرامات



ميزان وستفال



الكثافة = ١,٢٢٦٠



الكثافة = ٠,٩٦٥٢

ويعلق فى طرف العاتق ، ويدل تعليقه على العدد الصحيح الأول ، والثانى خمس جرامات ويدل على الرقم العشرى الأول ، والثالث ٠,٥ جرام ويدل على الرقم العشرى الثانى والرابع ٠,٠٥ جرام ويدل على الرقم العشرى الثالث ، والخامس ٠,٠٠٥ جرام ويدل على الرقم العشرى الرابع ، وتدل مواضع الروا كب الأربعة الأخيرة على قيمة الأرقام العشرية ، ويزن الغاطس والسلك المثبت اليه ١٥ جرام ، وحجمه ٥ سنتيمترات مكعبة بالضبط فى درجة ١٥,٥ مئوية ، وتختلف قيمة أوزان الروا كب والغاطس باختلاف المصانع المنتجة لهـا ، ويعرف اتزان العاتق بمؤشرين أحدهما يتصل بطرفه غير المدرج (المثبت اليه ثقل لموازنة العاتق) ، والآخر بالحامل الرأسى الميزان ، ويجب اختبار الكثافة فى درجة ١٥,٥ مئوية .

مثـال : إذا كان العاتق فى حالة اتزان ، وكانت مواضع الروا كب الخمس عند تقدير كثافة محلول ما هى :

الراكب الأول : معلق عند التدريج العاشر الراكب الرابع : فوق التدريج ١
« الثانى : فوق التدريج ٢ « الخامس : « « ٦
« الثالث : « « ٣

فان كثافة المحلول هى ١,٢٣١٦

ويلاحظ عند اختيار المحاليل التى تقل كثافتها عن الواحد الصحيح عدم تعليق الراكب الأول ، ويقتصر على استخدام الرواكب الأربعة الأخرى التى تدل على الأرقام العشرية فقط .

وفضلا عن ذلك توجد طرق أخرى لتقدير النقطة النهائية للتركيز ، أهمها مقارنة حجم اللب المكثف بحجمه الأصلى ، ويستدعى ذلك تقدير حجم أوانى التركيز بدقة ثم تدريج سطحها الداخلى إلى أحجام مختلفة تبعاً لارتفاعها ، ويكفى أحياناً استخدام عصى من خشب الزان مقسمة طولياً إلى أقسام مختلفة لبيان الأحجام المتنوعة ، ويراعى فى هذه الحالة إفراد عصا لكل إناء من أوانى التركيز .

٨ — التمليح : يضاف للب ، بعد تركيزه ، قليل من الملح تتوقف قيمته على رغبة الصانع ، لتحسين طعم اللب المكثف ، واخفاء الطعم المعدنى الذى قد يكتسبه بسبب التركيز فى أوانى نحاسية ، فضلا عن رفع كثافة اللب ، ويجب إضافته للب بعد انتهاء التركيز مباشرة منعاً لتفاعله مع النحاس ، ويراعى فى العقود التجارية النص على مقداره عند الرغبة فى استعماله .

٩ — التصفية النهائية : وتقتصر على جميع الحالات التى يتطلب فيها إنتاج لب مكثف ناعم الملمس ، وتستخدم فى هذا الغرض آلات للتصفية مزودة بستائر معدنية دقيقة يمر اللب المكثف خلالها بعد تسخينه إلى درجة قدرها ١٩٠° فرنهيتية (وذلك عند التركيز تحت التفريغ الهوائى) ، ويجب المحافظة على درجة حرارة اللب عند مروره خلال الأنابيب الناقلة له باحاطتها بطبقة عازلة للحرارة كالأسبستس . ومراعاة إقامة آلات التصفية فى مواضع قريبة من أوانى التركيز منعاً للفقد الحرارى والتلوث البكتريولوجى .

١٠ — التعبئة : وتستخدم فى هذا الغرض آلات للتعبئة مزودة بأنابيب للتسخين للمحافظة على درجة حرارة اللب ، كما يكتفى أحياناً بتعبئة اللب حال تركه لأوانى التركيز أو آلات التصفية ، ويعبأ اللب فى علب من الصفيح اسطوانية الشكل أو مربعة كبيرة يتراوح حجمها بين ٤ — ١٨ لتراً ، وتفضل العلب التى يزيد حجمها عن المواصفات المعيارية بغطاءات محواة صغيرة مستديرة الشكل ، كذلك قد يعبأ اللب المكثف فى براميل خشبية سعة ٤٠ لتراً ، وتستخدم فى حفظه فى الحالة الأخيرة مواد حافظة كيمائية أهمها ملح بنزوات الصوديوم بواقع جرام واحد لكل كيلوجرام منه ، وحامض الخليك بواقع نصف لتر من محلول قوة ٨٠ ٪ لكل ٢٥ لتراً منه .

١١ — التعقيم : يكتفى بتعبئة اللب المكثف بعد تسخينه إلى درجة ١٩٠ فرنهيتية بدلا عن عملية التسخين الابتدائى ، وتعقم العلب فى درجة ١٠٠ مئوية لمدة ١٥ دقيقة للعلب نمرة ١ ، وساعة كاملة للعلب نمرة ١٠ ، وساعتين للصفائح سعة ٢٠ لتراً مع التبريد بالماء بعد كل حالة .

١٢ — التخزين : تنقل العلب والبراميل بعد التعبئة إلى مخازن مهواة ، وترص العلب فوق بعضها كما سبق ذكره ، وترتب البراميل متجاورة فى طبقة واحدة أو طبقتين على الأكثر .

ثانيا — عجينة الطماطم :

وتعرف بمصر بالصلصة . وهى المادة الناتجة من تصفية الطماطم السليمة الطازجة تامة النضج بعد فصل القشور والبذور وبعد سلقها أو بحالتها الطبيعية والمضاف أو غير المضاف اليها ملح والمضاف أو غير المضاف اليها كربونات أو بيكربونات صوديوم نقية لمعادلة جزء من الحموضة والمضاف أو غير المضاف اليها أحد الألوان المصرح بها والمحتوية على جميع المواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة والمركزة بالتبخر . وتنقسم الى ثلاث أنواع هى :

(ا) صلصة خفيفة : وتحتوى على ١٥ ٪ من المواد الصلبة الذائبة للطماطم .

(ب) صلصة : وتحتوى ٢٢ — ٢٥ ٪ من المواد الصلبة الذائبة للطماطم .

(ج) عجينة : وتحتوى على ٣٣ — ٣٦ ٪ من المواد الصلبة الذائبة للطماطم .

ويجب تقدير المواد الصلبة الذائبة بالتجفيف فى فرن تحت تفريغ هوائى قدره ٣٠ بوصة فى درجة ٧٠ مئوية .

طريقة التحضير : وتتلخص فيما يلى :

(١) التسلم (٢) النقع (٣) الغسيل (٤) الفرز

(٥) الهرس واستخراج اللب (٦) التركيز (٧) معادلة الحموضة (٨) التمليح

(٩) التلوين (١٠) اضافة مواد للملء (١١) اختبار النقطة النهائية للتركيز

(١٢) التعبئة (١٣) التعقيم (١٤) التخزين .

وقد سبق شرح الست خطوات الأولى وتتلخص الخطوات الأخرى كالآتى :

٧ — معادلة الحموضة : يجب ألا تزداد الحموضة فى عجينة الطماطم بأنواعها عن ٠,٩ — ١,٥ ٪ ، ونظراً لارتفاعها عن ذلك عند التركيز حتى قد تصل إلى ٢,٥ — ٣ ٪ فانه يجب معادلتها بمادة قلوية مناسبة أو بفصل جزء من السائل الرائق للب المكثف بعد تخزينه مدة من الوقت ، ويحسن تجنب الطريقة الأخيرة لسرعة تعرض اللب للفساد البكتريولوجى والكيمائى ، وأهم المواد القلوية الرئيسية المستعملة فى هذا الشأن هى كربونات الصوديوم ، ويليها فى الأهمية بيكربونات الصوديوم ، وتتميز الأولى عن الثانية برخص الثمن وصغر المقدار المستخدم منها

رسم توضيحي لطريقة تحضير معجون الطماطم

(٦٣ ٪ فقط من الثانية) ، وتتلخص طريقة التعادل فى تقدير الحموضة ثم وزن المادة القلوية وإضافة المحلول المائى للمادة الأخيرة إلى اللب بالتدريج ، ويجب الحذر الشديد عند القيام بهذه العملية نظراً للتفاعل الكيمائى وتطاير أجزاء من اللب الساخن بفعل الغازات المتولدة .

٨ — التمليح : وتستخدم فى هذه الصناعة لنفس الاعتبارات المبينة فى بوريه الطماطم ، ويتراوح وزن الملح المضاف بين ١ — ٢ ٪ وتجب إذابته فى قدر مناسب من الماء قبل الإضافة إلى اللب بعد انتهاء تركيزه .

٩ — التلوين : الأصل فى هذه الصناعة استعمال ثمار الطماطم بعد اكتمال نموها وتلونها بلون أحمر غزير ، غير أنه نظراً لرغبة بعض المستهلكين أو لعدم اكتمال التلون بسبب عوامل جوية طارئة وخصوصاً فى أوائل الموسم وأواخره ، يلجأ إلى تلوين اللب بعد تركيزه بصبغات حمراء (راجع الجزء الخاص بالألوان بالباب الثالث) ، أهمها الامرانث ، والايريثروسين باضافة قدر مناسب منها تبعاً للحاجة .

١٠ — إضافة مواد الملء : يقصد بمواد الملء جميع المواد الغريبة المضافة لبوريه الطماطم لرفع كثافته ، وتشمل مواد كثيرة أهمها النشاء والبكتين والآجار والجزر والبنجر ، وتعتبر هذه الإضافة كنوع من الغش التجارى المحرم قانوناً .

١١ — تقدير النقطة النهائية للتركيز : وتستخدم فى ذلك طريقة سريعة تنسب لأندروس (Andrews) تتلخص فى استخدام جهاز صغير الحجم يعرف باسم (Colo-Clastometer)، ويتركب من ثقل صغير أسطوانى الشكل تلتحم به قطعة قصيرة من السلك ويعلقان بخيط رفيع ، ولاستخدامه توضع عينة صغيرة من الصلصة فى مخبار صغير وتبرد سريعاً ثم يدلى الثقل ببطء إلى سطحها (بعد تعديل سطحها فى مستوى أفقى تماماً) ، فيخترق الثقل السطح ويمر بداخلها عند ما تكون خفيفة القوام ، وينعدم مروره فى حالة بلوغها الحد المناسب من الكثافة ، ولذلك يصنع الجهاز من ثلاث أوزان مختلفة كالآتى :

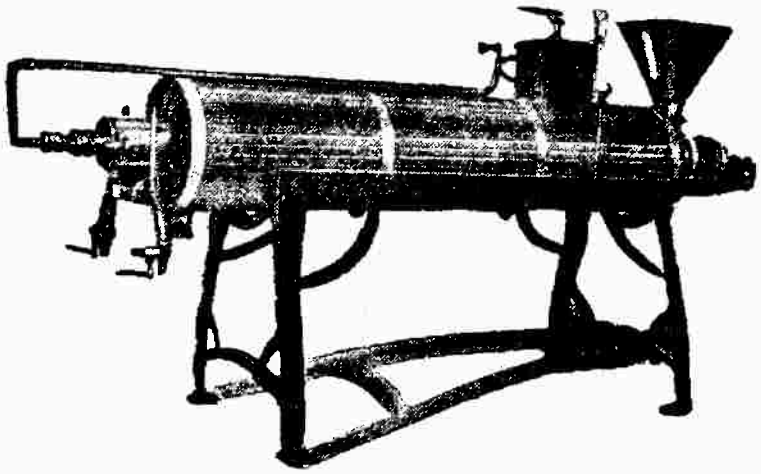
(ا) يستخدم فى اختبار العجينة التى يتراوح مقدار ما تحتويه من المواد الصلبة الذائبة بين ٢٢ — ٢٤ ٪ جهاز يزن ٠,٦٧٣ جرام .

(ب) يستخدم فى اختبار العجينة التى يتراوح مقدار ما تحتويه من المواد الصلبة الذائبة بين ٢٥ — ٢٧ ٪ جهاز يزن ٠,٩٣٧ جرام .

(حـ) يستخدم فى اختبار العجينة التى يتراوح مقدار ما تحتويه من المواد الصلبة الذائبة بين ٣٥ — ٣٦ ٪ جهاز يزن ٠,٩٦٣ جرام .

وفضلا عن ذلك يمكن اختبار كثافة اللب (الذى لا يقل مقدار المواد الصلبة الذائبة به عن ٢٥ ٪) بملء ملعقة صغيرة بعينة منه وقلبها بعد أن تبرد ، فيدل عدم انزلاقها على بلوغها تلك الدرجة من التركيز على الأقل ، كذلك يدل احتفاظ العينة بسطحها المحدب بعد أن تبرد

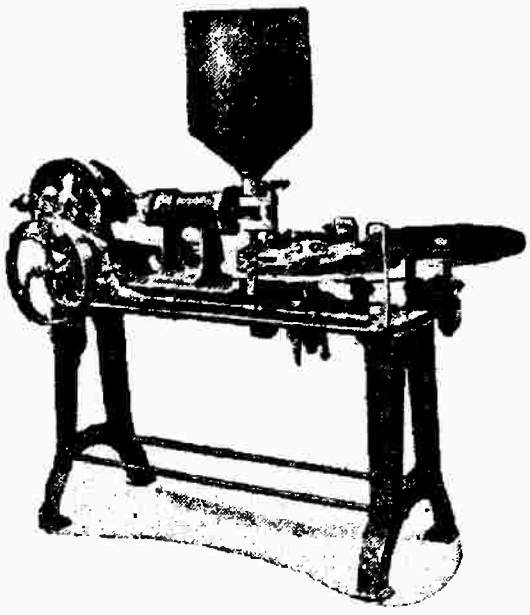
على ارتفاع درجة تركيزها ، كذلك يمكن تقدير كثافة السائل المترشح بايدرومتر مناسب ،



آلة لتسخين عجينة الطماطم المعدة للتعبئة

ويقتصر هذا الاختبار على الصلصة التى لا يتجاوز مقدار ما تحتويه من المواد الصلبة الذائبة عن ١٥ ٪ .

١٢ — التعبئة : وتستخدم فى ذلك آلات الملء مزودة بأنابيب (لمرور الصلصة) تنتهى بصمامات للتعبئة وبأنابيب للتسخين حتى تتم التعبئة فى درجة لا تقل عن ١٩٠ فرنهيتية ، (ويستعاض بذلك عن التسخين الابتدائى) ويجب تسخين اللب المركز فى أوانى مفرغة الهواء إلى تلك القيمة بعد بلوغه النقطة النهائية المناسبة من التركيز .



آلة لتعبئة عجينة الطماطم

١٣ — القفل والتعقيم : تقفل العلب مباشرة بعد التعبئة ثم تعقم فى درجة ١٠٠ مئوية لمدة نصف ساعة للعلب حجم نمرة ١ ، وساعة ونصف للعلب حجم نمرة ١٠ ، باستخدام أجهزة للتعقيم من النوع المحدود الخالى من المقابات ، وتنخفض المدة السابقة فى حالة التعقيم داخل أجهزة من النوع غير المحدود المزود بمعدات للتقليب .

الإنتاج : ويتوقف مقداره على عدة اعتبارات رئيسية تشمل : صنف الثمار المستخدمة ، ونوع العجينة الناتجة ، وطريقة الصناعة ؛ وينتج الطن الواحد من ثمار الطماطم الطازجة نحواً

من ٨٠٠ رطلا من اللب الذى يحتوى على ٤,٣ ٪ تقريباً من المواد الصلبة الذائبة . ويكفى هذا المقدار لإنتاج ٥٤٠ رطلا تقريباً من عجينة تحتوى على ١٥ ٪ من المواد الصلبة الذائبة، أو ٢٩٠ رطلا تقريباً من عجينة تحتوى على ٢٤ ٪ من هذه المواد ، أو ١٩٠ رطلا من عجينة تحتوى على ٢٧ ٪ منها .

ثالثا — صلصة الطماطم الحريفة :

وهى المخلوط الناتج من الطماطم السليمة الطازجة تامة النضج بعد فصل القشور والبذور وبعد سلقها والمضاف اليها توابل وملح وسكر وخل والمضاف أو غير المضاف اليها بصل وثوم والتى تحتوى على ما لا يقل عن ١٢ ٪ مادة صلبة والمضاف اليها أو غير المضاف اليها بنزوات الصوديوم بنسبة لا تتعدى واحد فى الالف وتستخدم بكثره فى بعض البلدان الأجنبية لتتبيل اللحوم ، ونورد فيما يلى تركيب ثلاث أنواع منها :

أولا — صلصة طماطم حريفة ممتازة (Fancy Catsup) وتركيبها كالآتى :

خل مركز بمقدار	٤٤٠ لتر		قرنفل	بمقدار	٨,٧٥ رطل
ماء «	١٣٥ «		قرفة	«	١٥ «
بصل «	٢٣٠ رطل		سكر	«	١٣٠٠ «
ثوم «	٢,٧٥ «		ملح طعام	«	٣٠٠ «
فلفل أحمر «	٢,٧٥ «		جوز الطيب	«	٢,٠٦ «

وتتلخص طريقة التحضير فى خلط التوابل جيداً ببعضها وتعبئتها فى كيس من القماش السميك ووضعها داخل إناء كبير للتسخين ، ثم يضاف إليها المقدار الكامل للماء والبصل والثوم و ٢٠٠ لتراً من الخل ، ويغلى المخلوط لمدة قصيرة من الوقت ، ثم يضاف إليه القدر الباقى من الخل والمقدار الكامل من السكر والملح ، ويترك المخلوط يوماً كاملا أو أكثر (لمدة لا تتجاوز الأسبوع الواحد) حتى يتم تتبيل الخل واكتساب نكهة التوابل ، فيرشح ويعد للعمل ، ثم يؤخذ ٣٨٠٠ لتراً من اللب المصفى للطماطم ويركز إلى نحو من ١٥٠٠ لتراً (أى حتى تبلغ كثافته ١,٠٦٠) ، ثم يضاف إلى اللب (قبل أن تبلغ كثافته القيمة السابقة مباشرة) نحواً من ٤٢٥ لتراً من الخل المتبل بعد ترشيحه ويترك المخلوط بعد ذلك يغلى دقيقتين أو ثلاث ، ثم ينقل مباشرة إلى آلات للتصفية النهائيـــة لإزالة ما قد يحتويه من الألياف الخشنة أو الأجسام الصلبة الدقيقة الغريبة ، ثم تعبأ المادة الناتجة وهى الطماطم الحريفة داخل أوانى زجاجية ، وتبلغ كثافتها عادة نحواً من ١,١٢٠ ، ويفضل حفظها بملح بنزوات الصوديوم .

ثانياً ــ صلصة طماطم حريفة جيدة (Choice Catsup) : وتركيبها كالآتى :

خل مركز	بمقدار ١٢٠٠ لتر	فلفل أحمر	بمقدار ٣ رطل
بصل	« ٥٠٠ رطل	قرنفل	« ١٩ «
ثوم	« ٦ أرطال	قرفة	« ٢٥ «
جوز الطيب	« ٤,٥ رطل		

وتتلخص طريقة التحضير فى خلط المواد السابقة جيداً ببعضها ويغلى مخلوطها ببطء ساعة كاملة ، ثم يترك اثنى عشر ساعة يرشح فى نهايتها ، ويسخن المحلول المرشح مع قدر من السكر زنته ٢٠٦٠ رطلا ومقدار من الملح زنته ٦٠٠ رطلا ، ثم يترك المخلوط المتكون ليبرد ، ويؤخذ ٢٣٠٠ لتراً من لب مصفى من الطماطم ، ويركز إلى حجم قدره ٦٧٥ لتراً تقريباً ، ثم يمزج جيداً بمقدار ١٨٠ لتراً من الخل المتبل ، ثم يسخن المخلوط حتى الغليان ويترك يغلى دقيقتين إلى ثلاث ، وينقل إلى آلات التصفية ثم يعبأ مباشرة فى الأوانى الزجاجية ويضاف إليه قبل التعبئة قدر مناسب من ملح بنزوات الصوديوم .

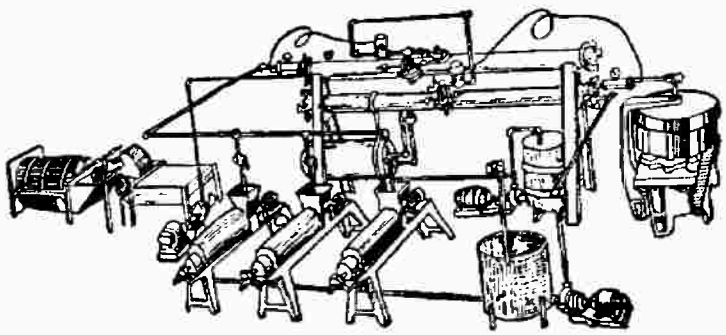
ثالثاً ــ صلصة طماطم حريفة جيدة (Choice Catsup) : وتركيبها كالآتى :

لب طماطم مكثف	بمقدار ٣٠٠ لتر	قرنفل	بمقدار ½ رطل
بصل	« ١,٥ رطل	جوز الطيب	« ¼ «
ثوم	« ١ «	مسحوق بذور الخردل الأسود	« ½ «
فلفل أحمر	« ½ «	قرفة	« ½ «

وتتلخص طريقة التحضير فى خلط المواد السابقة (عدا لب الطماطم المكثف) ببعضها جيداً ، وتعبئة مخلوطها داخل كيس من القماش السميك ثم ينقل اللب المكثف للطماطم إلى إناء كبير ويوضع بداخله الكيس ويسخن حتى الغليان ويترك يغلى نصف ساعة ، ويضاف إليه عند انتهائها ٣٥ رطلا من السكر و ٢٠ لتراً من الخل المركز ، ثم يسخن المخلوط ثانية ويغلى لمدة نصف ساعة أو أكثر حتى تبلغ كثافته نحواً من ١,١١٥ فيضاف إليه ١٨ رطلا من الملح ونصف رطل من بنزوات الصوديوم لحفظه ، ثم يترك المخلوط بعد ذلك يغلى خمس دقائق ، ويرفع الكيس وينقل المخلوط المتكون إلى آلة التصفية النهائية لإزالة بقايا الألياف الخشنة والأجسام الصلبة الدقيقة الغريبة عنها ، ثم يعبأ بعد ذلك فى الأوانى الزجاجية .

رابعا — عصير الطماطم :

تزداد الأهمية الغذائية لعصير الطماطم سنة بعد أخرى ، نظراً لما تحتويه من الفيتامينات



رسم تفصيلى فى معمل لوضع الآلات والمعدات المتعلقة بصناعة عصير الطماطم

A و B و C ، وذلك رغماً عن تيسر الحصول عليها من كثير من المواد الغذائية الأخرى ، غير أنه يندر وجود هذه الفيتامينات مجتمعة فى مادة غذائية واحدة مما يقتضى استخدام أكثر من مادة واحدة منها للحصول عليها بالقدر الذى توجد به فى ثمار الطماطم الطازجة .

ولقد شرح (William Weston) فى مجلة الجمعية الطبية الأمريكية فائدة عصير الطماطم فى مقاومة مرض الأسقربوط فى الأطفال ، وأن فى تناولهم لكمية منه تعادل ضعف ما يتيسر لهم تناوله من عصير البرتقال لا يحدث بهم حالات من الاضطرابات المعدية ، فضلا عن ارتفاع مقدار ما يحتويه من أملاح الحديد والمنجنيز والنحاس عن عصير البرتقال .

وعلى العموم يرجع الفضل الأول فى صناعة عصير الطماطم خلال السنين الأخيرة إلى البحث العلمى ، ثم إلى الدعاية المنظمة ، ولما كانت فائدة عصير الطماطم تنحصر فقط فى فيتامينانه فان كل إهمال طفيف أثناء تحضيره يؤدى إلى فقد قيمته الغذائية الحيوية ، ولذلك يبذل أصحاب المعامل عناية دقيقة للمحافظة على صفات مادتهم الناتجة ، وذلك كالآتى :

١) توفر الأسباب الصحية ، وعوامل التهوية ، والإضاءة الطبيعية فى معامل الحفظ .

٢) نظافة موارد المياه ، وسهولة تصريف المياه المستهلكة .

٣) انتخاب ثمار جيدة خالية من عوامل الفساد .

٤) القيام بعمليات العصر والحفظ فى وقت وجيز لا يتجاوز دقائق قليلة ، حتى لا تتعرض الفيتامينات للتلف .

٥) استخدام آلات وأدوات صالحة للعمل سهلة التنظيف ، وأن يكون سطحها المعرض لملامسة العصير خالياً من معادن الحديد أو النحاس أو البرونز ، حتى لا يتغير لون العصير أو يكتسب طعماً معدنياً غير مقبول .

٦) خفض مدى تعرض العصير للهواء الجوى عند التحضير منعاً لتأكسد الفيتامينات .

ويعرف عصير الطماطم بكونه السائل الناتج من تصفية الطماطم الحمراء السليمة الطازجة تامة النضج والمحتوى على اللب كله أو جزء منه والخالى من البذور والقشور والمعامل بالبسترة والمضاف أو غير المضاف اليه ملح والذى لا تقل نسبة المواد الصلبة فيه عن ٤ ٪ والخالى من أية مادة ملونة غير اللون الطبيعى للثمار .

طريقة التحضير : وتتلخص فيما يلى :

(١) انتخاب الثمار الطازجة (٢) التجهيز (٣) العصر (٤) الخض
(٥) التمليح (٦) التعبئة (٧) التعقيم (٨) التبريد والتخزين .

١ — انتخاب الثمار الطازجة : يحمل عصير الطماطم بعد إنتاجه جميع الصفات المميزة للثمار الطازجة ، وتتوقف خواصه على طريقة الصناعة ذاتها ، وقد يسمح فى صناعة بعض المنتجات الأخرى للطماطم باستخدام ثمار غير ممتازة فى صفاتها الطبيعية اعتماداً على طريقة الصناعة ، غير أن صناعة عصير الطماطم تمنع ذلك ، إذ يمثل العصير الناتج الصفات الثمرية الحقيقية للثمار ، ولذلك يقتصر على عصر الثمار الممتازة التى تم تلونها ونضجها على شجيراتها الصلبة الخالية من التلف البكتريولوجى وخصوصاً الفطريات ، وتستخدم فى تحضير العصير أنواع كثيرة من الثمار والعبرة فى تحضيره هو المذاق ، ولذلك يمزج غالباً عصير عدة أنواع للحصول على طعم مقبول .

٢ — التجهيز : ويتلخص فى ثلاث عمليات رئيسية هى : الفرز ، والغسيل ، وإزالة الأجزاء الخضراء وقد سبق شرحها ؛ ويجب أن تزداد عناية الصانع بها فى هذه الصناعة إذ تتوقف عليها صفات العصير الناتج ويؤدى كل إهمال بسيط فى أدائها على الوجه الكامل الدقيق إلى إتلاف صفاته .

٣ — العصر : وتستخدم فى ذلك آلة السيكلون (Cyclone) ، وهى آلة مستطيلة الشكل تحتوى على اسطوانة معدنية ذات ثقوب ضيقة تتحرك بداخلها مضارب لضغط الثمار خلال ثقوب الاسطوانة . ولاعداد الثمار للعصر تسخن إلى درجة لا تزيد عن ٣٥ — ٤٠ مئوية لطرد جزء من الهواء ، أو تعصر الثمار مباشرة على البارد . وقد تتعرض الفيتامينات فى هذه الحالة للتلف بفعل الأكسدة لوجود الهواء .

ويوجد فيتامين A فى الألياف الحمراء للحم الثمار ، ولذلك تؤدى التصفية الدقيقة إلى تقليل مقداره بالعصير الناتج ، ويتعرض فيتامين B للأكسدة بفعل الهواء الجوى تحت تأثير عوامل خاصة أثناء الصناعة لا يمكن التغلب عليها ، ولا يتعرض فيتامين C الموجود بثمار الطماطم للأكسدة فى وجود الهواء الجوى مع ارتفاع الحرارة ، ولقد ثبت أن تكثيف عصير الطماطم تحت الضغط الجوى العادى إلى خمسى حجمه الأصلى ، وأن تكثيفه تحت تفريغ هوائى إلى خمس حجمه

الأصلى لا يؤديان إلى إتلاف ما يحتويه من هذا الفيتامين طالما كان إجراء هذه العملية فى وسط غير معرض للهواء ، فاذا ازداد تعرضه للهواء فان درجة تركيز الفيتامين فيه تأخذ فى النقص .

٤ — الخض (Homogenization) : وينحصر الغرض منها فى مزج السائل الرائق للطماطم باللب الأحمر له لتكوين قوام مناسب للعصير . ويجب أن يكون الخض كافياً لمنع انفصال جزئيه عن بعضهما وتكوين سائلين منفصلين ، وتشاهد هذه الظاهرة فى العصير المعبأ فى زجاجات حيث يعلو فى هذه الحالة اللب الأحمر السائل الرائق المنفصل ، لاحاطة فقاعات هوائية دقيقة بأجزاء اللب ، وفضلا عن ذلك يعمل الخض على تحسين طعم العصير الناتج وإكسابه لنكهة خاصة لا تتوفر فى العصير الخام . ولا داعى لخض عصير الطماطم المعد للتعبئة فى العلب الصفيح ، غير أن بعض المعامل تقوم بذلك لتحسين طعمه .

٥ — التمليح : يفضل إضافة قدر يسير من الملح للعصير بواقع ٤ — ٦ أرطال لكل ٤٠٠ لتراً أثناء تسخينه وإعداده للتعبئة ، والغرض من هذه العملية هو تحسين طعم العصير ، وتراعى الإذابة ببطء منعاً لامتزاج العصير بالهواء .

٦ — التعبئة : ثم يعبأ العصير فى علب من الصفيح أو زجاجات بآلات الملء ، وتعتبر درجة حرارة العصير كعامل مهم يجب مراعاته عند التعبئة ، ويجب ألا تقل عن ١٨٥ فرنهيتية لطرد الهواء ، وتقوم الطرق الحديثة بتعبئة العصير تحت تفريغ هوائى ، وهو بلا شك اتجاه صالح للمحافظة على الصفات الحيوية للعصير .

٧ — التعقيم : تختلف المدة اللازمة لتعقيم عصير الطماطم المعبأ فى العلب باختلاف حجم العلب ودرجة حرارة العصير عند التعبئة ، ويبين الجدول الآتى الفترات اللازمة لتعقيم عصير الطماطم الذى تم تعبئته فى درجة ١٨٠ فرنهيتية وهو :

حجم العلب	درجة الحرارة	مدة التعقيم
نمرة ١	٢١٢ فرنهيتية	٥ دقائق
» ٢	» ٢١٢	١٠ »
» ١٠	» ٢١٢	٢٠ دقيقة

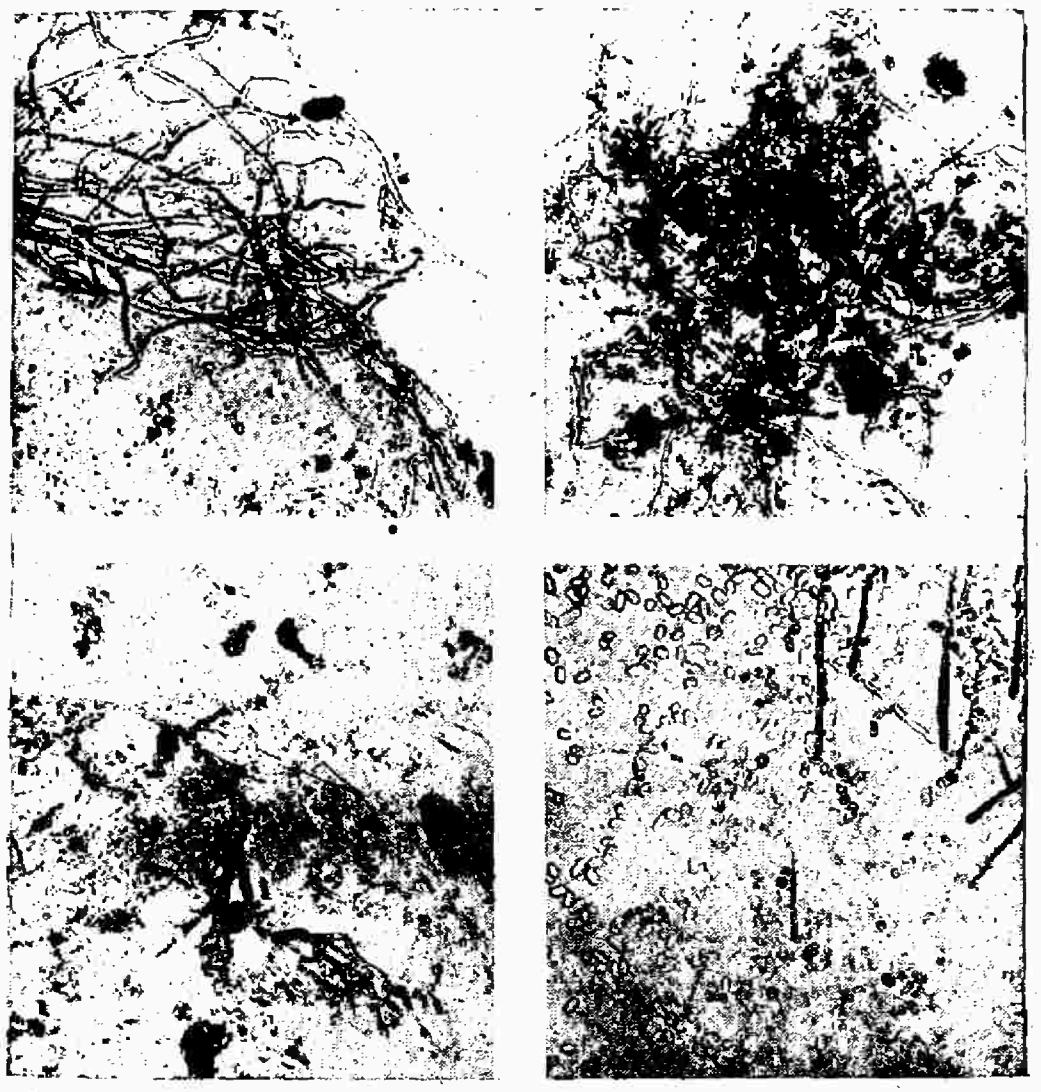
وذلك عند التعقيم فى أجهزة غير محدودة تحت الضغط الجوى ومزودة بمعدات للتقليب ، وتضاعف الفترات السابقة عند التعقيم بأجهزة محدودة خالية من معدات التقليب .

٨ — التبريد والتخزين : ثم تبرد العلب مباشرة فى الماء البارد لإيقاف فعل التسخين ، والمحافظة على خواص العصير ، ولإتمام عملية التعقيم ؛ ثم ترفع من الماء وتترك لتجف فى الهواء وتخزن بعد ذلك فى أماكن مهواة .

الاختبارات البكتريولوجية لمنتجات الطماطم :

تتعرض ثمار الطماطم تبعاً لنموها وتركيبها الكيمائى والطبيعى للاصابة بكثير من الفطريات، والخمائر، والبكتريا أثناء نموها الخضرى، أو داخل معامل الحفظ، ويدل ارتفاع عدد الفطريات فى عينة من منتجاتها بعد الحفظ على شدة إصابة الثمار بالفطر أثناء النمو بالحقل، أو بسبب تهشمها عند النقل، أو تلوثها بها خلال بعض العمليات الأولية للحفظ، كاستخدام آلات للفرز أو حوامل خشبية أو أحواض للتركيز ملوثة بها، كما يدل ارتفاع عدد الخمائر والبكتريا إلى تعرضهما للتخمر والتلوث البكتريولوجى داخل المعامل، بسبب الاهمال فى إتمام عمليات الحفظ حال ورودها، أو استخدام آلات أو أدوات ملوثة وغير نظيفة.

ونظراً لما تتطلبه الصناعات الغذائية من مواد غذائية طازجة مكتملة النضج خالية من جميع أسباب التلوث البكتريولوجى، ونظراً لصعوبة تقدير هذه الخواص فى منتجات الطماطم على



أنواع من الفطريات التى تلوث الطماطم ومنتجاتها

وجه خاص لطبيعة تحضيرها وصناعتها، وضع بعض الباحثين طرق مناسبة لبيان مدى صلاحية هذه المنتجات للاستهلاك الغذائى على أساس صفاتها البكتريولوجية وأهمها:

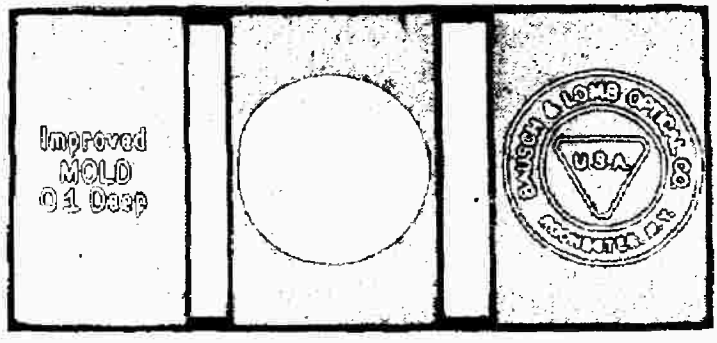
أولا — طريقة هوارد (Howard Method) : وهى الطريقة المعترف بها فى الولايات المتحدة ، ولقد وضعها (Howard) و (Stephenson) وعمل بها رسمياً منذ عام ١٩١١ وتتلخص فيما يأتى :

الأدوات : (ا) ميكرسكوب يحتوى على عينيات وشيئيات عديمة اللون تعطى قوة مكبرة قدرها ٩٠, ١٨٠, ٥٠٠ مرة .

(ب) خلية ثوما — زايس : المعدة لتقدير عدد الأحياء الدقيقة بالدم (Thoma-Zeiss Blood Counting Cell) وتوجد منها أنواع معدة لتقدير عدد الأحياء الدقيقة فى المواد الغذائية .

خلية ثوما — زايس لتقدير عدد الأحياء الدقيقة

(ح) الخلية ذات السطح المرتفع لهوارد (Howard Mounting Cell) : ولا تختلف عن الخلية السابقة إلا فى خلو سطحها الوسطى (الذى يبلغ قطره ١٩ ملليمتراً بالضبط) من التقسيم .



الخلية ذات السطح المرتفع لهوارد

طريقة تقدير عدد الفطريات لهوارد : تنظف خلية هوارد وغطاؤها الزجاجى جيداً ، ثم توضع نقطة صغيرة من العينة المختبرة بطرف مطواة صغيرة على السطح المرتفع للخلية ، ثم

يوضع الغطاء عليها بحذر وتضغط العينة بين سطحى الخلية والغطاء بحيث ينتظم توزيع العينة على السطح المرتفع للخلية وحتى يتيسر التمييز بين المواد الصلبة غير الذائبة وهيفات الفطر ، ويجب مراعاة عدم انفصال السائل المحمل بالمواد الصلبة الذائبة وانسيابه عن منطقة السطح المرتفع ، ثم توضع الخلية الزجاجية فى الميكرسكوب وتختبر تحت قوة مكبرة قدرها ٩٠ مرة ، ويراعى تعديل طول الأنبوبة الحاملة للعدسة العينية بحيث تبلغ مساحة الحقل الميكرسكوبى نحواً من ١½ ملليمتراً مربعاً على السطح المرتفع للخلية ، ثم تحرك الخلية تحت الميكروسكوب عدة مرات لاختبار خمسين موضع منها على الأقل (وقد يتطلب ذلك إزالة العينة واستخدام عينة أخرى من المادة المختبرة مرة أو أكثر) ، وتلاحظ الهيفات الموجودة بالعينة ويقدر عدد الحقول الملوثة بالفطريات ، ويعتبر الحقل ملوثاً عند زيادة طول الهيفا الواحدة عن سدس قطر الحقل ، ثم تقدر النسبة المئوية للحقول الملوثة ، وتعتبر كل عينة تحتوى حقولها الميكرسكوبية أكثر من ٥٠ ٪ من الفطريات كمادة ملوثة يجب إعدامها وعدم تسويقها .

طريقة تقدير الخمائر والجراثيم والبكتريا غير العصوية لهوارد : ينتخب مخبار مدرج حجم ١٠٠ سنتيمتر مكعب من النوع ذى السدادة ثم يملأ بعشرين سنتيمتراً مكعباً من الماء المقطر ، وتضاف إليها عشرة سنتيمترات مكعبة من العينة المراد اختبارها ثم تمزج العينة بالماء جيداً بالتحريك الشديد لمدة ١٥ — ٢٠ ثانية ، ويراعى فى العينات المكثفة كصلصة الطماطم استخدام ٨٠ سنتيمتر مكعب من الماء وعشرة سنتيمترات مكعبة من مثل هذه العينات ، كذلك تخفف العينات شديدة التلوث تبعاً للنسبة الأخيرة ، وقد تتطلب بعض حالات خاصة كشدة التركيز المتناهى زيادة درجة التخفيف . ثم تسكب العينة المخففة بعد مزجها جيداً داخل كأس مناسب ، وتنظف الخلية جيداً (خلية ثوما — زايس) ثم تقلب العينة داخل الكأس وتترك بعد التقليب ٣ — ٥ ثوانى ، ثم تؤخذ منها عينة بطرف مطواة صغيرة وتوضع فى منتصف التقسيم الوسطى للخلية ، وتغطى بالغطاء بحيث ينتظم توزيع العينة على سطح القرص مع عدم السماح بانسياب العصير المحمل بالمواد الصلبة الذائبة عن منطقة التقسيم الوسطى للخلية ، ثم توضع الخلية تحت الميكروسكوب وتترك بدون تحريك لمدة لا تقل عن ١٠ دقائق ، ثم يبدأ بتقدير عدد الأحياء بقوة مكبرة قدرها ١٨٠ مرة . ويكتفى بتقدير عدد الخمائر وجراثيم الفطر والبكتريا غير العصوية فى نصف مسطح التقسيم للخلية ، أى الموجودة فى ثمانى مربعات كبيرة من التقسيم العام لها ، ويتكون كل مربع كبير من ٢٥ مربع صغير ، ويراعى عدم تقدير عدد الأحياء الراقدة على محور واحد لمربعين متلاصقين إلا مرة واحدة منعاً للخطأ .

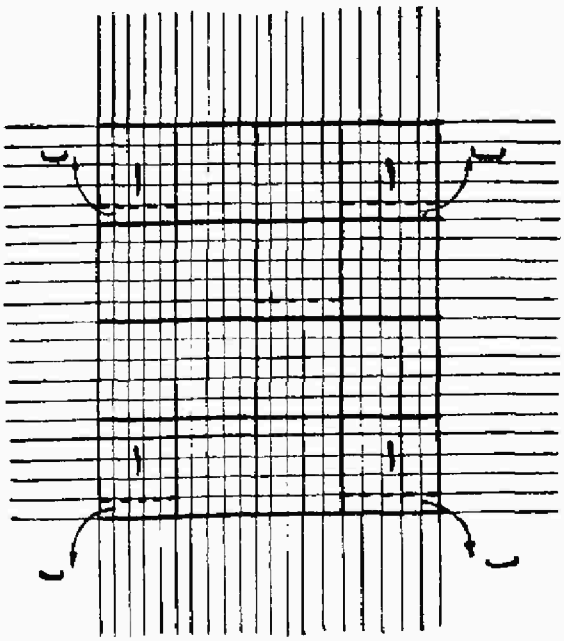
ويدل عدد الخمائر وجراثيم الفطر والبكتريا غير العصوية الناتج على عددها فى $\frac{1}{10}$ ملليمتر مكعب

من العينة فى حالة تخفيف العينة ثلاث مرات (باضافة ٢٠ سنتيمتر مكعب من الماء إلى ١٠ سنتيمترات مكعبة من العينة) ، ويلاحظ ضرب عدد الخمائر وجراثيم الفطريات والبكتريا غير العصوية (الناتجة عن عينة مخففة بواقع ٨٠ سم٣ من الماء لكل ١٠ سم٣ من العينة) فى الرقم ٣ للحصول على عددها فى الحجم السابق من العينة .

ويجب الا يزيد عدد الخمائر والجراثيم والبكتريا غير العصوية فى السنتيمتر المكعب الواحد عن ٧,٥٠٠,٠٠٠ خلية (١٢٥ خلية فى $\frac{1}{60}$ سم٣) .

تقدير عدد البكتريا العصوية لهوارد : وتستخدم العينة ذاتها المحضرة لتقدير عدد الخمائر وجراثيم الفطر والبكتريا غير العصوية فى تقدير عدد البكتريا العصوية ، على أن تترك العينة لمدة ١٥ دقيقة بعد التحضير وقبل البدء بعملية التقدير ، وتستخدم قوة مكبرة قدرها ٥٠٠مرة ، ثم يقدر عدد البكتريا الموجودة باحدى المستطيلات (ب) ، وتكرر العملية عدة مرات مع ملاحظة تغيير موضع المستطيلات حتى تمثل العينة المختبرة ، ثم يؤخذ متوسط عددها فى المستطيل الواحد ، ويضرب العدد الناتج فى الرقم ٢,٤٠٠,٠٠٠ فى حالة تخفيف العينة ثلاث مرات ،وفى الرقم ٧,٢٠٠,٠٠٠ فى حالة تخفيف العينة تسع مرات ، ويمثل حاصل الضرب عدد البكتريا فى السنتيمتر المكعب الواحد من العينة . ويجب الا يزيد عدد البكتريا العصوية فى السنتيمتر المكعب الواحد عن ١٠٠,٠٠٠,٠٠٠ خلية .

الشرح الحسابى لطريقة هوارد : تبين الخطوط الرفيعة الموضحة على الرسم ، التقسيم العام لخلية ثوما — زايس ، وتبين المربعات المرموز إليها بالحرف (ا) الأقسام المستعملة لتقدير عدد الخمائر وجراثيم الفطر والبكتريا غير العصوية ، كما تبين المستطيلات (ب) الأقسام المستعملة لتقدير عدد البكتريا العصوية ويتركب المربع الواحد (ا) من ٢٥ مربع صغير ، ويدل مجموع عدد الخمائر وجراثيم الفطر والبكتريا غير العصوية فى ثمانى من المربعات (ا) على عددها فى $\frac{1}{60}$ سم٣ من العينة وذلك فى حالة تخفيف العينة بالماء بواقع ١ : ٢



التقسيم العام لخلية ثوما — زايس

ويبلغ طول الضلع الواحد من المربع الكبير (المكون من ١٦ مربع من مربعات (ا) ملليمتراً واحداً ، كما يبلغ عمقه $\frac{1}{10}$ ملليمتر فيكون حجمه الكامل $\frac{1}{10}$ ملليمتر

مكعب ، ويكون حجم نصف المربعات (المستخدمة فى تقدير الخمائر وجراثيم الفطر والبكتريا غير العصوية $\frac{1}{2}$ من الملليمتر المكعب الواحد ، ولما كانت العينة تخفف ثلاث مرات باضافة قدر حجمها من الماء المقطر ، فيكون حجم العينة المستخدمة للاختبار الواحد $\frac{1}{60}$ من الملليمتر المكعب (أى $\frac{1}{4} \times \frac{1}{30}$) ، وهو حجم العينة التى ينسب إليها عدد الخمائر وجراثيم الفطر والبكتريا غير العصوية .

ويرجع السبب فى استخدام العامل الحسابى ٢,٤٠٠,٠٠٠ أو ٧,٢٠٠,٠٠٠ إلى أن المربع الواحد من (ا) يحتوى على خمسة مستطيلات ، أى أن المربع الكبير العام يحتوى على ٨٠ مستطيل ، ولما كان حجم المربع الكبير العام يعادل $\frac{1}{10}$ ملليمتر مكعب ، فان حجم المستطيل الواحد يكون $\frac{1}{800} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{8000}$ من الملليمتر المكعب الواحد ، ولما كانت العينة تخفف ثلاث مرات باضافة قدر حجمها من الماء . فيكون حجم العينة فى المستطيل الواحد هو $\frac{1}{4} \times \frac{1}{800} = \frac{1}{2400}$ من الملليمتر المكعب الواحد .

عيوب طريقة هوارد : وتنحصر فيما يأتى :

١ — عدم صبغ العينات المختبرة وضعف القوة المكبرة المستخدمة ، مما يمنع التميز الواضح بين الأنسجة النباتية وهيفات الفطر الملوثة لها .

٢ — صعوبة التميز بين خلايا البكتريا الكروية وبقايا الأنسجة الممزقة ، والاكتفاء لهذا السبب بتقدير عدد البكتريا العصوية فقط دون الكروية التى قد تكون ذات علاقة كبيرة بفساد منتجات الطماطم .

٣ — عدم دقة التعليمات المتعلقة بالطريقة ، كمدى تحريك ، ومزج العينة ، وتخفيفها ، ونظافة الخلية ، وحجم العينة المستخدمة فى الاختبار ، ومدى تعقيم الخلية وخلافها .

٤ — استخدام معاملات حسابية عديدة .

٥ — تقدير عدد الخمائر وجراثيم الفطر والبكتريا غير العصوية كمجموعة واحدة لصعوبة التميز بينها .

٦ — عدم التميز لمدى تلوث العينة بالفطر .

مزايا طريقة هوارد : وتنحصر فى تأثيرها على صنف ثمار الطماطم المعدة للحفظ ، والآلات المستخدمة فى صناعتها وتهذيبها للطرق العملية المتعلقة بانتاجها ، ولقد كانت عاملا مهماً بالرغم من عيوبها العديدة فى تقدم صناعة منتجات الطماطم من الوجهة الصحية فى جميع البلدان التى أخذت بها ، وخصوصاً الولايات المتحدة الأمريكية .

ثانياً — طرق أخرى تنسب للباحثين فينسينت (Vincent) ، وميللر (Miller) ، وغيرهما وقد وضعت لمداركة أخطاء طريقة هوارد بصبغ غشاء رفيع من العينات للتميز بين الأحياء الدقيقة ، ولم تعترف بها رسمياً الهيئات المشتغلة بصناعة منتجات الطماطم .

خضروات متنـــوعة

أولا — الفول المدمس :

وهو غذاء يتميز بطابعه المصرى الصميم ، محبوب لدى الطبقات المختلفة للشعب ، ولعل أول من قام بتعبئته داخل العلب الصفيح هو الخواجه إميل عيد صاحب مطاحن الدقيق بمصر القديمة إبان الحرب العالمية الأولى (١٩١٤ — ١٩١٨) ، كما قام قسم البساتين منذ سنوات قليلة بتعبئته أيضاً داخل العلب ونجح فى ذلك نجاحاً كبيراً ، وتتلخص طريقة قسم البساتين فى تدميس الفول على نار هادئة لمدة تتراوح بين ٨ — ١٢ ساعة ، ثم تعبئته داخل العلب بعد التصفية مع إضافة محلول ملحى إليه أو زيت أو سمن وتعقيمه فى درجة حرارة قدرها ٢٤٠ فرنهيت لمدة ٩٠ دقيقة ، وقام قسم الصناعات الزراعية بكلية الزراعة عام ١٩٣٩ بتجارب عدة لتدميس الفول داخل العلب مباشرة ونجح فى ذلك ، وهى طريقة مستنبطة عن الطريقة البلدية للتدميس التى تنحصر فى تعبئة الفول داخل قدور من الفخار وإضافة ماء إليه وقفل فوهاتها جيداً ثم نقلها إلى الأفران المعدة لها (المستوقد عند العامة) ، فتدفن القدور داخل القمامات ثم تشعل فتحترق فى مدة تقرب من أربع ساعات ، ثم تترك القدور داخل رمادها حتى الصباح حيث يتم تدميس الفول . وتتلخص طريقة كلية الزراعه فى انتخاب حبوب الفول الصعيدى المتميزة باكتمال النضج وامتلاء الحبوب والتلون بلون أبيض مائل للصفرة الخفيفة، ثم تغسل جيداً بعد فرزها وتعبأ داخل العلب بواقع ١٥٠ جراما (ثلث رطل) لكل علبة (حجم نمرة ٢) ، مع إضافة ماء وزيت (بواقع عشرة جرامات لكل علبة) وملح فى حالة الرغبة فى التدميس فقط ، أما فى حالة إعداد الفول للاستهلاك المباشر فيضاف إليه مقدار من عصير الطماطم والماء والمواد الآتية :

اسم المادة	النسبة المئوية تبعا لحجم المحلول	اسم المادة	النسبة المئوية تبعا لحجم المحلول
سمن	٣	ثوم	٠,٧
بصل	٥	جيلاتين (أو عدس لتحسين اللون)	٠,٠٥

ثم تعبأ العلب بالمحلول فى درجة الغليان ، وتقفل مباشرة قفلا مزدوجاً ، وتعقم فى درجة قدرها ٢٤٠° فرنهيتية لمدة أربع ساعات ، ثم تبرد جيداً داخل ماء بارد .

ثانيا — اللوبيا الجافة :

تستخدم حبوب النوع المعروف بالأزميرلى ، وتفرز حبوبه جيداً ثم تغسل وتنقع داخل ماء دافىء تبلغ حرارته ١٣٠° فرنهيت لمدة ١٢ ساعة ، مع تغيير الماء واستبداله بقدر آخر من وقت إلى وقت ، حتى يتيسر إزالة الطعم الغض منها وتليين أنسجتها الصلبة ، ثم ترفع من ماء النقع وتعبأ داخل علب من الصفيح حجم نمرة٢ بواقع ٢٠٠ جرام لكل علبة ، ويضاف إلى الحبوب داخل العلب محلول مغلى من حساء العظام وعصير الطماطم بنسبة قدرها ٢ : ١ ، ويحضر حساء العظام بغلى عظام القصبة والزند فى الماء مدة من الوقت ، ثم يضاف للعلب مزيج مغلى من السمن والبصل والثوم والملح ، وتقفل العلب مباشرة قفلا مزدوجاً وتعقم فى درجة ٢٤٠ فرنهيتية لمدة ساعتين ، ثم تبرد تبريداً فجائياً فى الماء البارد ، ويبين الجدول الآتى مقدار المواد المستخدمة فى تحضير اللوبيا المعبأة فى العلب الصفيح :

الوزن بالكيلوجرام		الحجم باللتر			الوزن بالجرامات				عدد العلب
اللوبيا الجافة	العظم	الماء	الحساء	عصير الطماطم	السمن	البصل	الثوم	الملح	
٢,٤٨	٠,٥٤	٥	٣	١,٥	١٩٠	٤٠٠	٣٠	١٠٠	١٣

ثالثا — الفاصوليا الجافة :

وتتبع خطوات العمل المبينة فى الحالة السابقة مع استعمال المقادير الموضحة فيها أيضا ، وتعقم العلب مدة ثلاث ساعات ثم تبرد فجائياً فى الماء البارد مباشرة .

رابعا — ورق العنب :

وتتلخص طريقة حفظه فى جمع الأوراق الخضراء اللينة التى لم تفقد نضرتها ، بشرط ألا يتجاوز قطرها ثمانى سنتيمترات ، ثم تفرز وتغسل جيداً بالنقع فى الماء عدة مرات ، ثم ترتب فوق بعضها فى مجموعات (كفوف) يتراوح عدد الأوراق بالمجموعة الواحدة بين ٥٠ — ٦٠ ورقة ، وتجمع الأعناق فى ناحية واحدة ثم تلف المجاميع على حالة لفائف أسطوانية (أصابع) وتربط بخيوط رفيعة من خوص النخيل ثم تسلق فى ماء مسخن لدرجة الغليان لمدة

دقيقة واحدة ، وتغسل فى الماء بعد ذلك لإزالة آثار ماء السلق ، ثم يحل رباط المجاميع وتعبأ الأوراق داخل علب حجم نمرة ٢ بنحو ١٠٥ ورقة (٢٥٠ جرام تقريباً) ، ويضاف إليها محلول ملحى بواقع ٢٤٠ سنتيمتر مكعب قوة ٣½ ٪ من الملح (١٤ سالومتر) و٠,٠٥ ٪ من حامض الستريك ثم تسخن العلب ابتدائياً لطرد الهواء لمدة خمس دقائق ، وتقفل بسرعة ثم تعقم لمدة نصف ساعة لدرجة ٢١٢ فرنهيتية ، وتبرد بعد ذلك مباشرة فى الماء ثم تترك لتجف ، وتخزن فى أماكن مهواة حتى التسويق .

حفظ السردين

السردين واسمه العلمى (Sardinella Sp.) نوع من الأسماك يعرف بهذا الاسم لانطلاقه فى قطعان كبيرة حول شواطىء جزيرة سردينيا الكائنة فى جنوب فرنسا ، ويكثر وجوده فى البحر الأبيض المتوسط وخصوصاً حول جزيرة سردينيا ، وعلى الشاطىء الاطلانطيقى لأسبانيا ، والبرتغال ، وفرنسا ، ويمكن فى الواقع إطلاق هذا الاسم على أنواع أخرى من السمك على أن تتوفر فيها صفات وحجم السردين الحقيقى ، ولذلك قد يطلق على سمك الرنجة الصغير ، وعلى بعض الأسماك الأخرى قبل بلوغها ، ومثالها النوعان (Sprat) و (Brisling) ، ويعرف السردين الانجليزى باسم (Clupea Pilchardus) وذلك فى حالة عدم تجاوز السنتين أو الثلاث من عمره ، وباسم (Pilchards) إذا زاد عن ذلك .

ولقد انفرد الفرنسيون فى عام ١٩١٢ بحق التمتع باطلاق اسم السردين على النوع المعبأ فى بلادهم ، وذلك بمقتضى حكم قضائى ، ولكن كثيراً ما تستخدم البلدان الأجنبية هذا الاسم وتعقبه بكلمة تدل على كونه معبأ فى بلادها حتى لا تقع تحت طائلة القانون ، محاولة منها فى استخدام اسم السردين وإطلاقه على أنواع السمك المستخرجة من بحارها والمعبأة فى بلادها .

ويتميز السردين الحقيقى باكتساء جسمه بقشور ذات لون مائل للاخضرار حول النصف العلوى منها ، وامتداد خط دقيق أزرق اللون على ظهرها ، وقشور فضية اللون حول النصف السفلى منها .

وتعتبر عملية صيد السردين من أدق العمليات وخصوصا إذا كان معداً للحفظ فى العلب ، وتستخدم لصيده مراكب شراعية صغيرة الحجم ، ويراعى عند تفريغ شحنة الشبك المستخدم للصيد عدم الامساك بالسردين باليد ، ومن المعتاد وضع طعم للسردين فى الشباك مصنوعا من بقايا بعض الحيتان المملحة ، ولجمع السردين من الشباك الكبيرة تستخدم شباك صغيرة الحجم

يدوية ، ويجب منع السردين من التخبط بالشباك حتى لاتتلف صفاتها ، ويبدأ فى صيد السردين المعد للتعبئة فى العلب فى الصباح الباكر ويستمر فى صيده إلى ما قبل الظهر ، فتوقف عملية صيده ويشحن توآ بمراكب بخارية إلى معامل الحفظ التى تقام لهذا الغرض بالقرب من شواطىء صيده ، وينقسم السردين المصرى إلى صنفين هما :

١ — السردينة المبرومة وتعرف باسم (Sardinella aurita) : وهو نوع مهاجر ينطلق فى قطعان كبيرة الحجم ، يظهر فى البحر الأبيض بعد مرور أسبوعين إلى خمس من باوغ مياه الفيضان إليه ، ويكون فى مبدأ ظهوره نحيل الجسم ومنهك ، لوضعه للبيض خلال الصيف عدا قليل منه يصل مصب النيل وهو ممتلىء الجسم ، وبمجرد ظهور السردين أمام مجرى النيل يأخذ فى التغذية بشدة متناهية على النباتات الدنيئة المحمولة بواسطة طمى النيل ، وعلى الدياتوما البحرية والجنبريات الدقيقة المتكاثرة فى ذلك الوقت عند مصب النيل بسبب انطلاق المقادير الهائلة من مياه النيل إلى البحر الأبيض ، وسرعان ما يسمن السردين ويمتلىء جسمه ويكبر فى الحجم حتى يبلغ حده الأقصى خلال نوفمبر ، ثم ينقص مقداره بالتدريج بمجرد انتهاء فيضان النيل ، ويندر وجوده فى المياه المصرية بعد أواخر يناير ، وبذلك يبلغ طول موسم صيده نحواً من خمس شهور إلى خمس ونصف ، أى من نحو منتصف أغسطس إلى أواخر يناير ، بخلاف النوع الثانى الذى يبدأ ظهوره فى أكتوبر ، وينتهى فى أواسط يناير ، وفى الواقع فان طول موسم كلا هذين النوعين يتوقف إلى حد كبير على مدى ارتفاع فيضان النيل وميعاده وعلى عوامل كيمائية وطبيعية معينة ترتبط بهذا الموضوع ارتباطا وثيقا . وعند انتهاء موسم تغذيته بالمياه المصرية (أمام الدلتا) يأخذ بعد ذلك فى الرحيل والمهاجرة نحو المناطق الشرقية من البحر الأبيض المتوسط ، ويبلغ الطول المتوسط للسردينة الواحدة من هذا النوع عند اكتمال النمو فى موسم التغذية أمام الدلتا نحواً من ١٨ سنتيمتراً ، والوزن نحواً من ٧٠ جراماً ، ويكون هذا النوع نحواً من ٨٠ ٪ من مجموع السردين الموجود بالشواطىء المصرية .

٢ — السردينة المفطرة وتعرف باسم (Sardinella eba) ويتضح من أطوار حياة هذا النوع فى كونه أكثر استيطاناً بالمياه المصرية عن النوع السابق وبوجوده بمياه أقل عمقاً عن الآخر ، ويبلغ موسمه فى المتوسط نحوا من أربع شهور تبدأ بأكتوبر وتنتهى بأواخر يناير ، ولا يعيش على انفراد بل مختلطاً مع جماعات النوع الأول ، ويكون نحوا من ٢٠ ٪ من مجموع مقدار السردين الموجود بالمياه المصرية ، ويبلغ فى المتوسط طوله الكامل فى موسم تغذيته أمام الدلتا نحواً من ١٤ سنتيمتراً ، ووزنه فى المتوسط ٣٥ جراماً ، ويختفى بعد انتهاء موسم تغذيته أمام الدلتا لمدة تتراوح بين ٣ — ٤ أشهر ، ثم يظهر بعد ذلك فى الميناء الشرقى بالاسكندرية ، ولا

يزيد مقداره فيها عن عشرين مركب للصيد ، ويتميز فى هذه الفترة برداءة صفاته وبلوغه حداً من النمو يهيئه للرحيل إلى مياه أكثر عمقاً للتوالد ، ويبلغ طوله المتوسط فى هذه الحالة نحواً من ١٤,٥ سنتيمترا ووزن قدره ٢٨ جراما ، وقد يختلط معه مقدار ضئيل للغاية من النوع الأول الذى يبلغ طوله فى هذه الحالة نحوا من ١٧ سنتيمترا فى المتوسط و ٥٢ جراما فى الوزن .

مناطق السردين فى القطر المصرى : يوجد السردين الصالح للحفظ فى العلب والتمليح فى البحر الأبيض المتوسط فى المنطقة الواقعة بين رشيد ودمياط ، أى أمام الدلتا ، وذلك فى موسم التغذية كما مر الذكر . وأصلح المناطق لاقامة معامل الحفظ هى دمياط حيث يشتبه فى مهاجرة السردين من المغرب إلى الشرق ، ولا يصلح سردين البحر الأحمر للحفظ بتاتاً ولا قيمة له . لأن هذا البحر جدباً بأحيائه المائية إذا قورن بالبحر الأبيض ، نظراً لطبيعته الجغرافية ، وعدم اتصاله بأنهار تصب فيه وتنقل إليه الأحياء الدنيئة التى تشملها مجموعة البلانكتون ، وهى الأحياء التى تعتبر أساس الحياة البحرية .

المقدار الموجود من السردين فى المياه المصرية : يبين الجدول الآتى المقدار الموجود من السردين فى البحر الأبيض (تبعاً لما صيد منه) ونسبته المئوية لمجموع الأسماك البحرية المصادة، وقيمته بالجنيه المصرى ، وذلك خلال المدة المنحصرة بين عامى ١٩٢٦ و ١٩٣٥ وهو :

تاريخ السنة	مقدار السردين بالطن	المقدار الاجمالى للاسماك البحرية بالطن	النسبة المئوية للسردين عند مقارنته للمقدار الاجمالى للاسماك البحرية ٪	قيمة السردين بالجنيه المصرى
١٩٢٦	٧٧٠	٣٤٣٥	٢٢,٤	—
١٩٢٧	١٧٠٠	٤٧٧٠	٣٥,٦	—
١٩٢٨	٣٢٢٠	٦٥٢٠	٥٧,٢	—
١٩٢٩	٢٩٣٨	٦٦٢٦	٤٤,٣	—
١٩٣٠	٧٨٦٧	١٣٧٠٨	٥٧,٤	١٦٧٧٣١
١٩٣١	٣٨٢٦	١٠١٥٢	٣٧,٦	٥٢٠٠٣
١٩٣٢	٥٠٤٢	١٠١٤٤	٤٩,٧	٦١٩٦٦
١٩٣٣	٦١٩٠	١١٤٠٧	٥٤,٢	١٠٧٥٧٩
١٩٣٤	١٢٠٥٥	١٦٦٥٧	٧٢,٣	٢٢٤٤٣٢
١٩٣٥	٥١٩٥	٩٦٦٨	٥٣,٧	٦٧٥٢٧
المتوسط السنوى	٤٨٨٠,٣	٩٣٠,٨٧	٤٨,٤	١١٢٥٣٨

تاريخ صناعة حفظ السردين فى العلب : يرجع ذلك إلى عام ١٨٣٤ عندما تمكن الفرنسيون من حفظه بنانت (Nantes) لأول مرة ، ثم نقلت الصناعة لانجلترا ، ومنها للولايات المتحدة عام ١٨٧٥ . وأشهر البلدان المشتغلة بصناعته فى الوقت الحاضر هى فرنسا والبرتغال وأسبانيا والسويد والنرويج والولايات المتحدة وانجلترا واليابان .

خطوات عملية الحفظ : وتتلخص فيما يلى :

١ — الحصول على السردين الطازج : الأصل فى الحصول عليه صيده بواسطة مراكب شراعية صغيرة الحجم معدة لهذا الغرض ، وتستخدم فى الوقت الحاضر سفن بخارية صغيرة لنقل السردين بعد صيده بسرعة إلى معامل الحفظ المقامة على الشواطىء حتى لا يتعرض للفساد ، ويجب أن يتم نقل السردين إلى المعامل بعد صيده فى مدة لا تتجاوز ست ساعات .

ويتبع صيادو السردين على الساحل الشرقى لأمريكا طريقة خاصة حيث يقيمون قبل مهاجرة السردين إلى مناطق التغذية حظائر بحرية داخل البحر تعرف باسم (Weirs) ، ثم يهاجمون السردين أثناء انطلاقه فى جماعاته حتى يتم تسربه إلى داخلها ، ويتركونه فيها فترة من الوقت حتى يتم هضم غذائه فيصيدونه بعد ذلك بالشباك كالمعتاد ؛ ويراعى عند الصيد بذل العناية الكافية للمحافظة على أنسجة السردين ومنع تصادمه بالشباك ، وعدم الامساك به باليد ، واستخدام شباك صغيرة ذات شكل مخروطى لنقله من الشباك الكبيرة إلى سفن الشحن ؛ كذلك يجب عند شحنه أن يوضع فى طبقات غير عميقة حتى لا يتهشم جسمه الرقيق ، ويفضل لذلك تقسيم مخزن السفينة التى تنقله إلى أقسام صغيرة لمنع انزلاق الموجود منه فى الطبقات العلوية ، حتى لا تتهشم أنسجته أثناء النقل إلى معامل الحفظ .

ويتم فى المعتاد صيد السردين فى الصباح المبكر ، حتى يتسنى البدء بحفظه قبل الظهر ، وفى حالة تعذر النقل السريع يخلط بمقدار مناسب من ملح الطعام حتى لا يتعرض للفساد .

٢ — الغسيل : يغسل السردين بمجرد وروده إلى معامل الحفظ ، وتستخدم لذلك آلات ذات رشاشات لإزالة ماء البحر ، وما قد يكون ملتصقاً به من الأدران أو الكائنات البحرية الدقيقة ، وتجرى بعض المعامل على طريقة أخرى للغسيل تتلخص فى غسيل السردين أثناء حمله من سفن الشحن إلى أحواض التمليح ، ويكثر استخدامها فى المعامل المرتفعة عن سطح البحر ، وفى هذه الحالة تؤدى الآلات الناقلة (Sluices) عمليتى النقل والغسيل فى وقت واحد .

٣ — تجهيز السردين : وتتلخص فى تقطيع رؤوسه وإزالة أحشائه الداخلية ، وتستخدم فى أداء هذه العملية مقصات كبيرة صلبة السلاحين حادتهما ، وتزال الأحشاء بالضغط البسيط على جانب السردين فتنفصل السلسلة العظمية والأحشاء وتخرج عند موضع اتصال الرأس

بالجسم ، وتؤدى هذه العملية إلى تلافى أسباب التلوث عند التمليح بسبب ما قد يوجد من المواد التى لم يتم هضمها ، فضلا عما تؤدى إليه هذه العملية من إنقاص حجم السردين وتسهيل عمليات تحضيره للتعبئة ونقله وزيادة السعة العملية لحجر التجفيف. ويبلغ مقدار الفقد نحواً من ٢٨ ٪ .

٤ — التمليح : ينقل السردين بعد تجهيزه إلى أحواض للتمليح معبأة بمحلول ملحى مركز تتراوح درجة تركيز الملح فيه بين ٢٠ إلى ٢٥ ٪ ، ويترك السردين فيه حتى يتم تصلب أنسجته الرخوة بانفصال الرطوبة الزائدة بأنسجته ، وتختلف الفترة اللازمة لتمام تصلب الأنسجة من نصف ساعة إلى ساعتين ، وفى المتوسط ٤٥ دقيقة ، وتتوقف على حجم السردين ونوعه وحالته العامة .

٥ — التفريد : وتتلخص فى نقل السردين بعد تمليحه وغسيله إلى آلة للتفريد ، لتوزيع وترتيب السردين فى صوانى غير عميقة مصنوعة من الشبك المتين تعرف بصوانى التفريد ، ويبلغ المسطح الأفقى لكل منها نحواً من ٩٠ سنتيمتراً طولا ، و ٤٥ — ٦٠ سنتيمتراً عرضاً ، وسعتها نحواً من ١٠٠ سردينة كاملة أو ١٢٥ سردينة مجهزة ، ويراعى عند رص السردين على الصوانى الحذر من تلامسه ببعض منعاً لالتصاقه عند التجفيف ، وتمزق أنسجته السطحية عند فصله .

٦ — الإنضاج : ويتلخص فى وضع الصوانى على حوامل ناقلة ذات عجلات ودفعها بعد ذلك إما إلى :

(ا) حجر البخار حيث تترك معرضة لفعل البخار الحى داخلها لمدة تتراوح بين ٥ — ١٥ دقيقة ، ومنها إلى حجر التجفيف حيث تعامل بتيار ضعيف من الهواء الساخن تبلغ درجة حرارته نحواً من ١١٠ درجة فرنهيتية ، وتترك داخلها حتى يتم طرد جميع الرطوبة الزائدة من السردين ، وتتراوح مدة التجفيف بين ساعة إلى ساعتين ، وتستخدم هذه الطريقة بكثرة فى كل من البرتغال وأسبانيا .

(ب) أو إلى آلات القلى حيث تعلق الصوانى فى حوامل معدنية متحركة داخل أحواض مستطيلة تملأ بالزيت (عادة زيت بذرة القطن) ، ويسخن إلى درجة ٢٤٠ فرنهيتية ، وتتراوح طول مدة القلى بين ٤ — ٦ دقائق للسردين الصغير و ١٠ — ١٢ دقيقة للسردين الكبير ، ثم يعامل السردين بعد ذلك بالبخار الحى (كما قد لا يعامل) ، ثم يترك ليبرد لمدة ٦ — ١٢ ساعة (طول الليل عادة) ، وتستخدم هذه الطريقة فى فرنسا ويرجع إليها الفضل فى امتياز طعم السردين الفرنسى عن سواه .

٧ — التعبئة : ثم ينقل السردين إلى مناضد للتعبئة حيث يقوم عمال مدربون بازالة القدر الزائد من الذيول تبعاً لأحجام العلب ، وتتم هذه العملية باليد العاملة ويرص السردين داخلها بالتبادل بحذر وعناية حتى يحتفظ بمظهر مقبول عند فتح العلب ، ويضاف إليه زيت طازج (ويفضل زيت الزيتون الجديد ثم زيت القطن الجديد) ، كما قد يضاف إليه وخصوصاً للأنواع المتبلة منه صلصلة خردل ، أو صلصلة طماطم ، أو محلول مخفف من الخل المتبل ، وتراعى إضافة الزيوت أو المحاليل بعد تسخينها إلى درجة ٢٠٠ فرنهيتية .

٨ — قفل العلب : ثم تقفل العلب مباشرة وخصوصاً الصغيرة منها فى الحجم بدون تسخينها ابتدائياً ، ويكتفى فى هذه الحالة باضافة الزيت أو المحلول الساخن إلى درجة ٢٠٠ فرنهيتية إلى السردين بعد تعبئته فى العلب ، كذلك قد تسخن العلب تسخينا ابتدائيا مناسبا بعد أن تقفل قفلا غير محكم ثم تتم عملية القفل بعد انتهاء عملية التسخين .

٩ — التعقيم : تعقم العلب بعد القفل مباشرة فى أجهزة خالية من معدات للتقليب تبعا للقواعد الآتية :

حجم العلب	درجة الحرارة	طول مدة التعقيم
¼ رطل	١٠٠ مئوية	١ ½ ساعة
½ »	١٠٠ »	١ ¾ »
¾ »	١٠٠ »	٢ »
للأحجام التى تزيد عن ذلك	١٠٣ — ١١٥ مئوية	١ ¾ — ٢ ¼ ساعة

١٠ — التبريد والتخزين : تغسل العلب المقفلة بمحلول قلوى ساخن مع الدعك بفرش مناسبة ، لإزالة آثار المواد الدهنية ، وتغسل ثانية بماء بارد ، ثم تترك لتجف بعد أن تبرد وتخزن فى أماكن مهواة .

الإنتاج : يكفى الكيلو جرام الواحد من السردين المصرى لتعبئة نحواً من أربع علب سعة نصف رطل ، وثلاث سعة ثلاث أرباع الرطل ، ويقدر ثمن الكيلو جرام الواحد من السردين بنحو ١ ½ — ٢ قرشاً .

المراجع

ـ كتب

1. Canning Trade; A Complete Course in Canning, U.S.A.

2. Campbell, C.H.; Campbell's Book, Canning Preserving and Pickling, (1937).

3. Chenoweth, W.W.; Food Preservation, (1930).

4. Cruess, W.V.; Commercial Fruit & Vegetable Products, (1938).

5. Cruess, W.V., and Christie, A.W.; Laboratory Manual of Fruit and Vegetable Products, (1922).

6. Cruess, W.V.; Home and Farm Food Preservation, (1925).

7. Hill, J.M.; Canning, Preserving and Jelly Making, (1930).

8. Knox, C.; Office and Factory Manual for Fruit and Vegetable Canners, (1924).

9. Lee, J. A.; How to Buy and Sell Canned Foods, (1926).

10. Malcolm, O.P.; Successful Canning and Preserving, (1930).

11. Morris, T.N.; Principles of Fruit Preservation, (1933).

12. Tanner, F.W.; The Microbiology of Foods; (1932).

13. Woodcock, F.H., and Lewis, W.R.; Canned Foods and the Canning Industry, (1938).

(١٤) كمال رمزى استينو : زراعة الخضر (١٩٤٥) .

(١٥) محمد على كساب : صناعة حفظ الفواكه والخضروات ومنتجاتها (١٩٣٩) .

(١٦) مصطفى سرور : الخضروات فى مصر (١٩٣٩) .

ب ـ نشرات

1. Beattie, H.; Tomatoes for Canning and Manufacturing, U.S.D.A., Bull. No. 1233, 1935.

2. Cheftel, H. et M^me^ Panouse—Pigeaud, M.L.; A Propos de la présence de plomb dans les conserves de sardines; Bull. No. 6.; Lab. De Recherches, Etab. J.J. Garnaud, Forges De Basse—Indre; (1938).

3. Cruess, W.V., Fong, W.Y., and Liu T.C.; The Rôle of Acidity in Veg. Canning; Hilgardia, Vol. 1, No. 13, 1925.

4. Cruess, W.V., and Christie, A.W. Home Canning; Univ. of Calif; Cir. No. 276., (1932).

5. Culpepper, C.W., and Moon, H.H; Composition of the Developing Asparagus Shoot in Relation to its Use as a Food Product and as a Material For Canning; U.S.D.A.; Bull. No. 462, (1935).

6. Fyler, H.M., and Manchesian, J.T.; Effect of Storage on Leaching of Minerals and Nitrogen from Asparagus and Peas During Cooking; Hilgardia, vol. II, No. 7, (1938).

7. Hirst, F., and Adam, W.B.; Varieties of Fruits For Canning; Univ. of Bristol, (1936).

8. Hirst, F., and Adam, W.B.; The Factory Inspection of Canned Fruits; Univ. of Bristol, (1932).

9. Hirst, F., and Adam, W.B.; The Canning of Green Peas; Univ. of Bristol; (1932).

10. Lemon, J.M; Developments in Refrigeration of Fish in the United States; U.S.D.A., Inv. Rept. No. 16, (1932).

11. Lumley, A., and Reay, G.A.; The Handling & Stowage of White Fish at Sea; Dept. of Sci. and Ind. Research, Food Investigation, (1929).

12. Mc. Cue, C.A., and Pelton W.C.; Tomatoes for the Canning Factory; Delaware College, Bull. No. 101, (1913).

13. Magoon, C.A., and Culpepper, C.W.; Scalding, Precooking, and Chilling as Preliminary Canning Operations; U.S.D.A. Bull. No. 1265, (1924).

14. Marsh, G.L.; Buffering Action of Non-Acid Vegetables, Hilgardia, Vol. II. No. 7, (1938).

15. Moon, H.H., and Culpepper, C.W.; Varietal Suitability of Peaches for Preserve Making and Factory Affecting the Quality of the Product; U.S.D.A.M. Circ. No. 375, (1935).

16. Nichols, P.F.; Canning Quality of Irrigated Peaches; Univ. of Calif., Bull. No. 479, (1929).

17. Saby (El), M.K.; Dietetic Value of Certain Egyptian Food Fishes, Rapports et Procès-Verbaux Des Réunions, Vol. VIII, Commission Intern. Pour L'Exploration Sci. De La Mer Méditerranée.

18. Saby (El), M.K.; A Chemical Study of the Egyptian Sardinella, Ministry of Commerce and Industry, (1937).

19. Saywell, L.G.; and Cruess, W.V.; The Composition of Canning Tomatoes; Univ. of Calif.; Bull. No. 545, (1932).

20. Stanley, L.; and Steinbarger, M.C.; Home Canning of Fruits, Vegetables, and Meats; U.S.D.A., Bull. No. 1762, (1936).

21. Starr, G.E.; Growing Peas for Canning Factory; Michigan State College, Ext. Service, Bull. No. 83, (1930).

(٢٢) إدارة أبحاث المصايد ، معلومات عامة عن المصايد المصرية والإشراف العلمى عليها ، (وزارة التجارة والصناعة) ، (١٩٣٦) .

(٢٣) حسين عارف وحسن سعد أبو راية ، تعبئة سوق الهليون فى العلب الصفيح ، سلسلة الأبحاث العملية (قسم الصناعات الزراعية — كلية الزراعة) ، رقم ٥ ، (١٩٤٠) .

(٢٤) حسين عارف وحسن سعد أبو راية ، ، حفظ البسلة الخضراء فى العلب الصفيح ، سلسلة الأبحاث العملية (قسم الصناعات الزراعية — كلية الزراعة) ، رقم ١ ، (١٩٣٧) .

(٢٥) حسين عارف وحسن سعد أبو راية ، تعبئة الخضر الجافة فى العلب الصفيح ، سلسلة الأبحاث العملية (قسم الصناعات الزراعية — كلية الزراعة) ، رقم ٣ ، (١٩٣٩) .

(٢٦) حسين عارف وحسن سعد أبو راية ، حفظ السردين فى العلب الصفيح ، سلسلة الأبحاث العملية (قسم الصناعات الزراعية — كلية الزراعة) ، رقم ٦ ، (١٩٤٠) .

(٢٧) حسين فوزى ، تقرير عن مصايد القطر المصرى فى عام ١٩٣٣ — إدارة أبحاث المصايد ، (وزارة المالية) ، (١٩٣٦) .

(٢٨) حسين فوزى ، البحار وأحياؤها والقيمة العمرانية لدراستها — إدارة الأحياء المائية والمصايد ، (وزارة التجارة والصناعة) ، (١٩٣٦) .

(٢٩) مصطفى رياض عثمان ، الصناعات الزراعية — المؤتمر الزراعى الأول ، (١٩٣٦) .

(٣٠) مهران فتحى ، صناعة الصلصة فى مصر — المؤتمر الزراعى الأول ، (١٩٣٦) .

(٣١) ولسنجهام — ف . ج ، وصفات منزلية لحفظ الطماطم — نشرة رقم ١٢ ، (قسم البساتين وزارة الزراعة) ، (١٩١٦) .

جـ — نشرات تصدرها هيئات مختلفة

1. Canners League of California (San Francisco), Specifications for California Canned Fruits.

2. The Canning Trade, Almanac of the Canning Industry.

3. The International Tin Research and Development Council: Tin Plate and Canning in Great Britain, Bull. No. 1.

4. Ditto, Tin Plate and Tin Cans in the United States, Bull. No. 4.

5. Ditto, Fer Blanc et Conserves en France, Bull. No. 5.

6. The National Canners Association (Washington, D.C., Canners Directory.)

7. State of Calif. Dept. of Agr. (Sacramento); The California Canned Fruit Standarization (Act. of 1925—Amended 1929).

8. U.S.D.A., Descriptions of Types of Principal American Varieties of Tomatoes. Bull. No. 160, (1933).

9. The University of Bristol, The Fruit & Vegetable Preservation, Res. Station, Campden, Gloucestershire, Great Britain, Annual Reports.

د — مجلات

1. Eddy, W.H., and Gurin, C.Z., Canning Tomato Juice without Vitamin C Loss: The Canner, June 3, 1933.

2. Ford, W. J., The Sorting of Tomatoes, The Conner, August 8, 1931.

3. Harrison, W.H.; The Processing, Cooling & Storage of No. 10 Cans of Peas; The Canner; April 15, 1933.

4. Ditto; Processing Canned Tomatos; The Canner; Jan. 23, 1932.

5. Kertesz, Z.I.; Inactivating the Respiration of Cannery Peas by Heat; The Canner; Feb. 25, 1933.

6. Mac Gillivray, J. H.; Tomato Color Effected by Sterilization Temperature; Canning Age, june 1932.

7. Ditto; Color and Total Solids Measurements of U.S. Tomato Grades The Canner; July 18, 1931.

8. Pitman, G.; Study of Peach Peeling Solutions; Western Canner and Packer; Oct. 1928.

9. Smith, M.E.; Factors which Affect the Quality of Canned Tomatoes: Fruit Prod. Jour. & Amer. Vin. Ind.; Nov. 1935 & August 1936.