الفصل الخامس عشر

الأغذية المعلبة

التاريخ . العبوات . صناعة العلب الصفيح . ماكينات التعليب . صلاحية الأغذية للتعليب . المياه المستخدمة فى مصانع التعليب . خطوات التعليب : تحضير الخامات . السلق . التعبئة . إضافة المحلول الملحى أو السكرى . التسخين الابتدائى . قفل العلب . التعقيم . تعبئة العلب فى الصناديق وتخزينها . اختبار جودة الأغذية المعلبة . تحضير المحاليل السكرية فى مصانع الحفظ . نظافة مصانع التعليب . اختيار موقع مصنع التعليب وتجهيزه . إدارة مصانع التعليب . اختيار موقع مصنع التعليب وتجهيزه . إدارة مصانع التعليب . إعداد الأغذية المعلبة للمائدة . مقاسات العلب الشائعة . فساد الأغذية المعلبة . الفساد بالبكتريا المسببة للحموضة : الفساد بالبكتريا المنتجة للغازات المحبة للحرارة : الفساد الكبريتى . الفساد التعفنى . الفساد غير العادى . الأوانى المرشحة . مصادر البكتريا المسببة لفساد المعلبات . مواصفات الأغذية المعلبة . الانتفاخ الإيدروجينى . صلاحية الأغذية المعلبة . القيمة الغذائية للأغذية المعلبة . التسمم بفعل الأغذية المعلبة . التعليب المنزلى : تعليب بعض المنتجات الشائعة . الفاصوليا الخضراء . البسلة الخضراء . مخلوط الفواكه . مركز صناعة التعليب فى جمهورية مصر العربية .

الغرض من تعليب الأغذية ، أى حفظها فى أوان محكمة القفل ، هو منع فساد الأغذية بفعل الأحياء الدقيقة حيث تقتل هذه الأحياء بفعل الحرارة أثناء التعقيم ويمتنع إعادة التلوث بها بفضل إحكام قفل العبوات . وبديهى أن هذه الطريقة للحفظ لا تستلزم استخدام مواد حافظة كيماوية أوتحديد ظروف التخزين والتداول . وتعرف طريقة الحفظ هذه باسم طريقة الحفظ فى العلب الصفيح canning نسبة إلى العبوات المستخدمة فى هذه الطريقة ؛ إلا أنه يجب ألا يغفل أن الأوانى الزجاجية تستخدم الآن بكثرة فى حفظ الأغذية بالتعقيم . وعندما تعلب الأغذية بقصد حفظها يستبعد من هذا المجال تعبئة بعض المنتجات فى أوان محكمة القفل بدون إجراء تعقيم لهذه الأوانى والأغذية كما هو الحال فى تعبئة بعض المنتجات لمجرد وقايتها من الحشرات والغبار أو لمنع فقد الرطوبة منها أو للمحافظة على درجة جودتها أو للإغراء فى عرضها .

وقد بدأ عهد معرفة الإنسان بطريقة حفظ الأغذية فى أوان محكمة القفل بالتعقيم منذ أعلن Spallanzani عام ١٧٦٥ أن الأغذية يمكن حفظها بعض الوقت بتسخينها مدة طويلة وهى معبأة داخل أوان محكمة القفل . وقد حازت الفكرة اهتماماً خاصًّا عندما طبقها الخباز الفرنسى Nicolas Appert عمليًّا فى عام ١٨٠٤ وحصل على جائزة القوات المحاربة فى عهد نابليون عام ١٨٠٩ وهى جائزة مالية قدرها ١٢٠٠٠ فرنك . وقد ساهم فى هذه البداية أيضاً الإنجليزى Thomas Saddington عام ١٨٠٧ حين أعلن أنه وفق فى حفظ المواد الغذائية بوضعها فى أوان زجاجية غير محكمة القفل وتسخينها فى حمام مائى مدة طويلة ثم قفلها مباشرة بإحكام .

وفيما يلى تواريخ أهم التطورات التى أدخلت على صناعة التعليب منذ بدء اكتشافها :

١٨١٩ — ١٨٢٠ بداية التعليب على نطاق تجارى فى أمريكا .

١٨٤٠ انتشار العلب الصفيح .

١٨٦١ إضافة كلوريد الكالسيوم فى حمام مائى لرفع درجة حرارة الغليان

١٨٦١ — ١٨٦٥ التوسع فى صناعة التعليب بأمريكا بسبب الحرب الأهلية .

١٨٧٤ ظهور الأوتوكلاف المسخن بالبخار .
١٨٩٥ ــ ١٩٠٠ بداية الأبحاث البكتريولوجية على المواد المعلبة .
١٩٠٠ ظهور العلبة الصفيح الصحية المطلية بالإيناميل ذات الغطاء .
١٩١٨ انتشار العلب الصحية فى العالم .
١٩٢١ ظهور العلبة المطلاة بالإيناميل المناسبة للأغذية قليلة الحموضة .
١٩٢٣ ــ ١٩٢٨ ظهور طريقة حساب مدة وحرارة تعقيم المعلبات باستخدام بعض البيانات الطبيعية والبكتريولوجية .

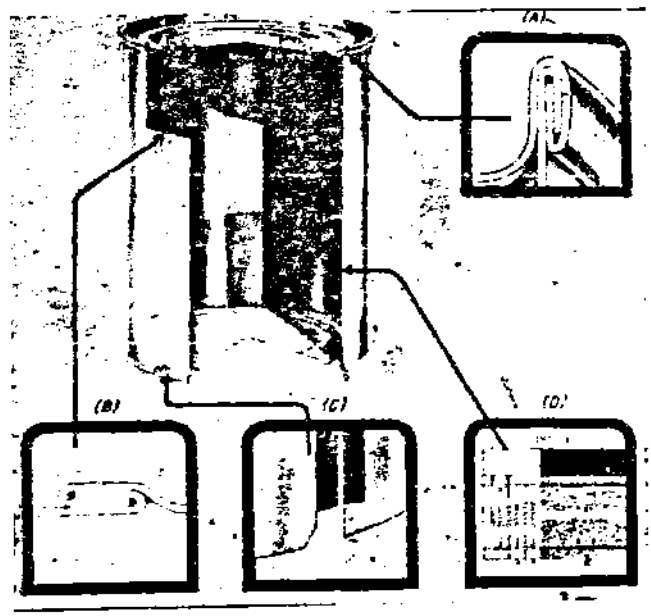
العبوات :

تستعمل علب الصفيح أو الأوانى الزجاجية فى تعبئة وحفظ المواد الغذائية بالتعقيم . وعموماً يشترط فى هذه العبوات أن يتوفر فيها الشروط التالية :

١ ــ أن تتحمل عمليات التداول والشحن .
٢ ــ أن يتيسر صنعها بأشكال مختلفة حسب الرغبة .
٣ ــ أن تكون خفيفة الوزن لتقليل نفقات الشحن .
٤ ــ أن يسهل فتحها عند التفريغ والاستعمال .
٥ ــ أن تكون مانعة لتسرب الرطوبة والهواء .
٦ ــ أن تكون نظيفة وذات مظهر جذاب .
٧ ــ ألا تكون سامة أو ضارة بصحة الإنسان .
٨ ــ أن تتحمل حرارة التعقيم .
٩ ــ أن تكون رخيصة الثمن .
١٠ ــ أن يسهل قفلها بإحكام وبسرعة .

والعبوات المستخدمة حالياً قد تكون علب صفيح أو أوانى زجاجية . فالعبوات السائدة هى علب الصفيح tin cans التى يسميها الإنجليز tin ويسمون محتوياتها tinned food ، وقد كانت هذه العلب تسمى فى قديم الزمن tin cannisters . وقد استبدلت صناعة العلب الصفيح يدوياً بالصناعة الآلية حيث تستخدم ماكينات صناعة العلب المعروفة باسم can line ذات القدرة البالغة ٣٠٠

علبة فى الدقيقة . وقد ترتب على التصنيع الآلى زيادة نظافة العلب الصفيح فأطلق عليها الاسم Sanitary can عام ١٩٠٠ . وتصنع هذه العلب من ألواح الصلب Steel base plate المطلية بطبقة من القصدير tin . وما زالت الطريقة القديمة المتبعة فى طلاء ألواح الصلب بغمسها فى قصدير منصهر مستخدمة على نطاق ضيق . وفيها تحتجز الألواح طبقة من القصدير وزنها $\frac{1}{4}$ ١ رطل لكل صندوق قياسى base box الذى هو عبارة عن مجموعة من ألواح الصلب مساحة سطحها ٢١٧,٧٨ قدماً مربعاً أى ٣١٣٦٠ بوصة مربعة ، وهذا المسطح يعادل ١١٢ لوحاً أبعادها ١٤ × ٢٠ بوصة . وتبلغ زنة الصندوق العيارى بعد طلاء الألواح حوالى

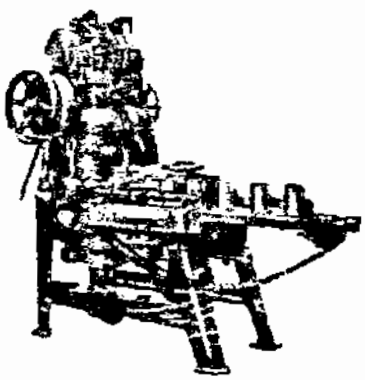


(شكل ٦٧) قطاعات فى علبة صفيح مطلاة بالإينامل

« ا » القفل المزدوج يشى حافة الغطاء Curl المحتوية على مطاط مع شفة جسم العلبة flange حتى تتكون خمس طبقات من المعدن متلاصقة . « ب » التحام إلحانى Side Seam يبين اشتباك حافتى جسم العلبة اللذين يضغطان بالدق عليهما ثم يلحمان معاً بالقصدير . « جـ » تقطيع الأركان notching لجعل عدد طبقات الصفيح فى منطقة الالتحام الجانبى اثنتين بدلا من أربع فيصبح القفل أكثر إحكاماً . « د » طبقات جسم العلبة وهى الصلب ثم سبيكة القصدير ثم الإينامل .

بالإينامل "C" يفيد فى تعبئة الأغذية المحتوية على كبريت القليلة الحموضة لمنع تغير لون الأغذية ؛ والطلاء بالإناءل الصحى Sanitary يمنع فقد الصبغات القابلة للذوبان فى الماء من الأغذية الملونة مثل البنجر والشليك، وهذا ليس ضروريًا فى حالة تعبئة الأغذية المحتوية على صبغات غير قابلة للذوبان فى الماء مثل الجزر والطماطم .

وتوجد علب الصفيح بأحجام متفاوتة ، لذلك اصطلح على تحديد حجم العلبة بثلاثة أرقام تعبر عن قطر وارتفاع العلبة على أساس كون الرقم الأول عبارة عن عدد الوصات والرقمان التاليان أجزاء البوصة . فالعلبة رقم ٢ ذات القطر ٣ $\frac{٧}{١٦}$ والارتفاع ٤ $\frac{٩}{١٦}$ بوصة تعرف باسم علبة ٣٠٧ × ٤٠٩ .



(شكل ٦٩) ماكينة القفل المزدوج للعلب الصفيح

أما الأوانى الزجاجية المستخدمة فى تعبئة المواد الغذائية فتتميز بعدم تفاعل الزجاج مع مكونات المادة الغذائية المعبأة وكذلك بوضوح المادة المعبأة خلال الزجاج . وقد أمكن الحصول على زجاج مقاوم للكسر ويتحمل الحرارة العالية ، إلا أن عبوات الزجاج ثقيلة الوزن فهى تزيد من تكاليف الشحن . ويحكم قفل الأوانى الزجاجية باستعمال غطاء مقلوظ بحافته مطاط Rubber gasket .

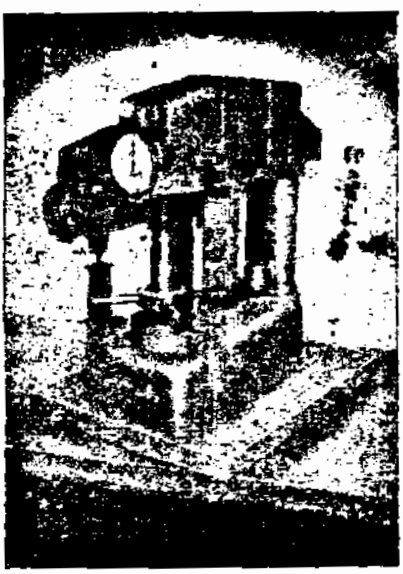
صناعة العلب الصفيح :

يعتقد أن طلاء الصلب بالقصدير قد بدأ فى بوهيميا Bohemia خلال القرن الثالث عشر . وأول من استخدم علب الحديد المطلاة بالقصدير للتعليب هو Durand عام ١٨١٠ فى بريطانيا .

تبدأ صناعة معدن العلب باستخراج أكسيد الحديد من المناجم واختزاله إلى

حديد وتنقيته . ثم تسخن قطع الحديد وتبسط فى هيئة شرائح بسمك أربع أو خمس بوصات وبطول عشر أوخمس عشرقدماً . وقد استبدلت طريقة فرد شرائح الحديد الساخنة بطريقة بسطها على البارد . وباستمرار ضغط الشرائح ينخفض سمكها حتى يصل إلى ٠,٠٦٥ إلى ٠,٠٨٠ بوصة . ويمكن فى النهاية ضغطها إلى سمك ٠,٠١٠٠ بوصة . ويجب التخلص من الشوائب الدهنية عقب بسط الشرائح على البارد . وتحتاج شرائط الصلب إلى معاملة annealed and tempered لإكسابها مرونة وتقليل صلابتها ؛ ويجرى ذلك بإمرار الشرائط بين السلندرين على البارد .

(شكل ٧٠)
جهاز اختبار قابلية ألواح الصلب للسحب

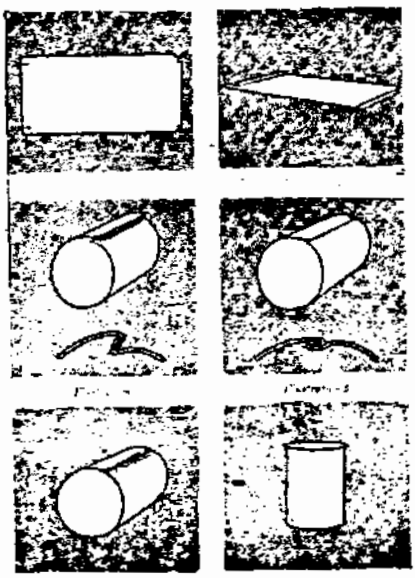


(شكل ٧١)
جهاز تقدير صلابة ألواح الصفيح

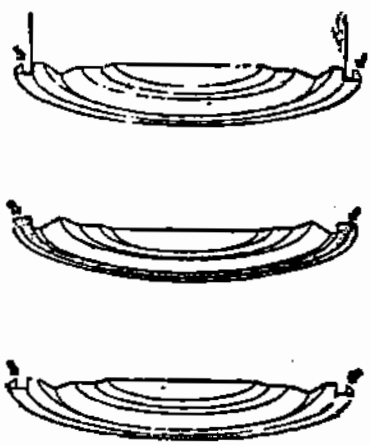
وتغطى ألواح الصلب بالقصدير باستخدام طريقة الغمس فى المعدن المنصهر hot dip tinning أو طريقة التيار الكهربائى electrolytic tinning . ففى الطريقة الأولى القديمة تمرر الألواح فى حوض القصدير المنصهر ومنه إلى حوض به زيت نخيل توجد به سلندرات تعمل على سحب الألواح للخارج وتحديد سمك طبقة القصدير ، ثم تزال الزيادة من الزيت فيما بعد . أما

الطريقة الأخيرة المستخدمة تجاريًا منذ عام ١٩٣٧ فتتميز بزيادة الإنتاج وتقليل كمية القصدير .

وتبدأ صناعة العلب بتقطيع ألواح الصفيح بأبعاد جسم العلبة bodyblanks فى ماكينة التقطيع slitter ، ثم يكون هيكل العلبة المستدير فى ماكينات bodymaker حيث تقطع الأركان notches وتثنى الحافتان المتقابلتان على شكل خطاف ويشبكان معاً بإحكام hooked ويلحمان soldered وتزال الزيادة من مادة اللحام ، ثم تبرد



(شكل ٧٢) تقطيع الأركان ، وعمل الخطاف الجانبى ، ولف جسم العلبة ، وضغط الاتصال الجانبى ، واللحام الجانبى ، وعمل الشفتين



(شكل ٧٣) ثنى حافة الغطاء وملؤها بالمطاط ووضع الغطاء على فوهة جسم العلبة

العلب ويعمل بكل منها شفتان إحداهما علوية والأخرى سفلية باستخدام الماكينة flanger ، وتجهز قطع الغطاء والقاع بتقطيع ألواح العلب بالحجم المناسب فى ماكينة scroll shears وفصل القطع بماكينة punch—press وعمل دوائر فى سطح كل من الغطاء والقاع وثنى حافتهما للداخل curled حيث توضع طبقة مطاط rubbergasket أثناء إمرار الغطاء والقاع فى ماكينة Compound liner ويجفف المطاط فى ماكينة خاصة . ويلى ذلك تركيب القاع فى جسم العلبة باستعمال

ماكينة القفل المزدوج double seamer واختبار إحكام القفل أو التنفيس باستخدام ماكينة سحب الهواء .

وفى حالة التغطية بالإيناميل يلزم تسخين الألواح بعد التغطية فى الأفران ، قبل صناعة جسم العلبة وقاعها وغطائها .

ولتغطية العلب بالورنيش ، سواء أكان مقاوماً للحموضة Acid resisting lacquer أوللكبريت Sulphur-resisting lacquer ، تمرر ألواح الصفيح قبل صناعة العلب فى المادة الورنيشية السائلة ؛ على أن تمرر خلال اسطوانتى ماكينة تضبط لتحديد سمك طبقة الورنيش ، ثم تسخن الألواح فى الفرن ويعاد طلاؤها مرة أخرى . وحاليًا أصبح ممكناً طلاء العلب بعد صنعها بالورنيش حيث يرش على سطحها من الداخل فى هيئة رذاذ وتسخن العلب على درجة حرارة منخفضة منعاً لإتلاف اللحام الجانبى للعلبة .

ولا يجوز تعبئة المواد الغذائية القلوية أو التى تتغير أثناء التخزين فى اتجاه القلوية فى علب مطلاة بالورنيش لأن القلوية تسبب ليونة وتقشير المادة الورنيشية .

وحالياً تستعمل العلب المطبوعة lithographed لتغنى عن وضع البطاقات عليها .

ماكينات التعليب :

معظم العمليات الجارية الآن فى مصانع حفظ الأغذية داخل أوان محكمة القفل تجرى ميكانيكيًا . مثال ذلك تقشير الخضراوات والفاكهة وتقطيعها . وهذه الماكينات الحديثة لا تتآكل بسهولة فلا تلوث الخامات بالحديد أثناء التصنيع . كما أنها سهلة التنظيف ، وفى بعضها لا يستعمل النحاس تحاشياً لفقد فيتامين « جـ » من المادة الغذائية أثناء مرورها فى الماكينة .

وتتلخص خطوات حفظ الأغذية فى الأوانى المحكمة القفل فى الحصاد harvesting واستلام الخامات receiving raw products والنقع والغسيل Soaking and washing والفرز والتدريج sorting and grading والسلق

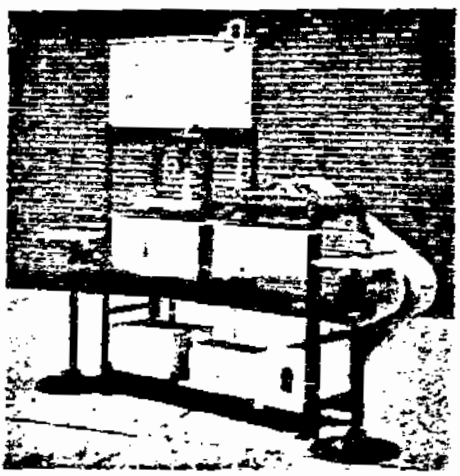
blanching والتقشير وإزالة المحور peeling and coring والتعبئة filling والتفريغ exhausting والقفل المزدوج sealing والتعقيم processing والتبريد cooling ولصق البطاقات labelling والتعبئة فى الصناديق والتخزين casing and warehousing .

صلاحية الأغذية للتعليب :

بعض أصناف المادة الغذائية تكون صالحة للحفظ فى الأوانى المحكمة القفل دون الأخرى . فعادة عند التصنيع تنتخب الأصناف التى تتحمل معاملات التصنيع وبالتالى تحتفظ بقوام أنسجتها ، وكذلك التى تحتفظ بنكهتها ولونها ومظهرها والتى لا تكسب محلول التعبئة عكارة .

المياه المستخدمة فى مصانع التعليب :

تستهلك مصانع تعليب الأغذية كميات هائلة من المياه ، وهذه المياه يجب أن تكون صالحة كيميائيًا وبكتريولوجيًا . ويستنفد الماء فى الغلاية لإنتاج البخار وفى عمليات الغسيل والتبخير وتحضير المحاليل الملحية أو السكرية وتبريد المنتجات وتنظيف الآلات والأدوات والمصنع . ويقدر ما يستهلكه المصنع بحوالى ثلاثة إلى خمسة جالونات ماء لكل علبة رقم ٢ ينتجها . فاستعمال الماء فى الغلاية يجب ألا يسبب تآكلها أى يجب خلو الماء من عناصر التآكل كالكبريتات والكلوريدات ، وينطبق هذا أيضاً على تبريد العلب بالماء فيجب مراعاة عدم تآكل السطح الخارجى للعلب . ويلاحظ أن عنصر الماء المستخدم



(شكل ٧٤)
ماكينة لتعبئة العلب بالمحلول السكرى أو الملحى

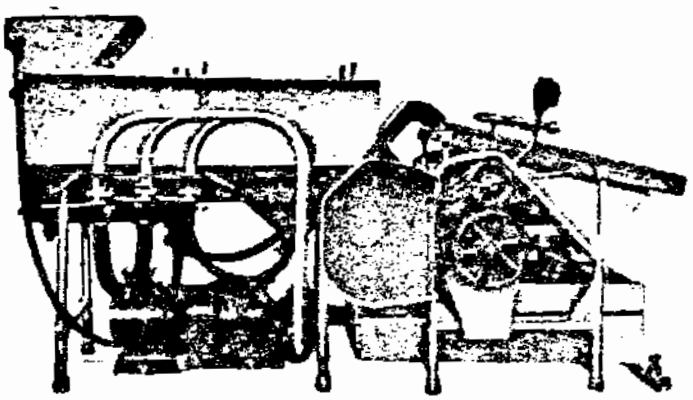
فى نقع وسلق وتعبئة البسلة أو الفاصوليا الخضراء يسبب خشونة قوام الخضر بعكس الماء الزائد اليسر فيسبب ليونة قوام الخضر بدرجة غير مقبولة . وليس هناك اعتراض على ارتفاع نسبة الكالسيوم فى الماء فى كثير من الحالات إذ أنها تؤدى إلى تقوية أنسجة بعض الأغذية كالطماطم والجميرى والبطاطس والأسبرجس . وبديهى أن المياه المستخدمة فى تحضير المحاليل الملحية brine أو السكرية وفى الغسيل ونظافة الآلات يجب أن تكون نقية بكتريولوجيًا وصالحة للشرب potable .

وعندما يزداد عسر المياه من ١٠ إلى ١٢ جزءاً فى المليون وجب معاملتها لخفض مدى العسر . فالعسر المؤقت يزال بالغليان بعض الوقت ، وهذه طريقة مكلفة .

خطوات التعليب :

١ — تحضير الخامات :

تختلف طرق التحضير باختلاف الخامات . فالبسلة مثلاً تفرط وتغسل وتدرج وتفرز . والطماطم تنقع وتغسل وتسلق وتقشر . والفواكه تغسل وقد تقشر ويزال منها النواة . والأسماك تنظف وتزال منها الأطراف الزائدة .



(شكل ٧٥) جهاز التعويم لإزالة الخفى من البسلة

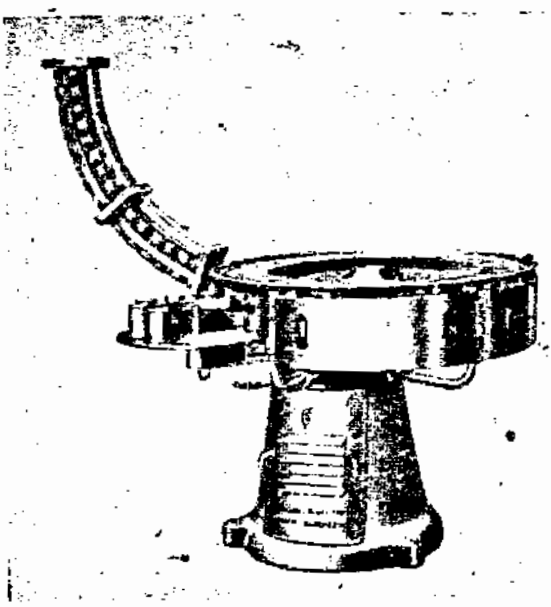
٢ ــ السلق :

تسلق المواد الغذائية فى ماء ساخن أو فى البخار قبل تعبئتها فى العلب وذلك لقتل الإنزيمات التى قد تسبب تغييراً فى صفات المادة الغذائية المعبأة ، ولإزالة الغاز المحصور فى المسافات البينية . وللتخلص مما يوجد على سطوح المواد الغذائية ، ولتقليل الحجم بحيث يتيسر تعبئة أكبر قدر ممكن من المادة الغذائية ، وفى بعض الأحيان يتحسن لون المادة نتيجة للسلق .

(شكل ٧٦) ماكينة غسيل ثمار الطماطم وتسخينها

٣ ــ التعبئة :

تعبأ المواد الغذائية فى العلب يدوياً أو ميكانيكياً ، والطريقة الأخيرة تفضل الأولى حيث يمكن تحديد الوزن المعبأ بجانب ضمان النظافة . وهناك بعض مواد ليس من السهل تعبئتها ميكانيكياً فتعبأ يدوياً ، ومثال ذلك الأسبرجس والسردين .



(شكل ٧٧) ماكينة تعبئة العلب بالفاكهة أو الخضر

٤ ــ إضافة المحلول الملحى أو السكرى

تعبأ بعض المواد الغذائية فى الماء ، إلا أن الشائع هو تعبئة الخضراوات فى محلول ملحى مخفف ، والفاكهة فى محلول سكرى ، ويضاف المحلول فى العلب بعد ملئها بالمادة الغذائية مباشرة .

تعقيم المواد غير الحمضية

المادة المعبأة	درجة حرارة القفل °ف	مدة التعقيم بالدقيقة على ٢٤٠°ف (عند ضغط ١٠,٣ رطل على البوصة المربعة عند مستوى سطح البحر)			مدة التعقيم بالدقيقة على ٢٥٠°ف (عند ضغط ١٥,١ رطل على البوصة المربعة عند مستوى سطح البحر)		
		علبة رقم ٢	٢½	١٠	علبة رقم ٢	٢½	١٠
فاصوليا مطهية	١٥٠	٩٥	١١٥	١٢٠	٧٥	٩٥	١٢٠
فاصولياخضراء ليما	١٤٠	٣٥	٥٠	٥٥	١٨	٢٥	٣٠
كرنب	١٥٠	٤٠	٤٠	٦٠	٣٥	٢٥	٣٠
جزر	١٥٠	٣٠	٣٠	٣٠	٢٠	٢٠	٢٧
قنبيط	١٥٠	٢٠	٢٠	٥٠	٢٠	٢٠	٣٠
بسلة	١٦٠	٤٥	٥٠	٧٠	٢٠	٢٥	٦٠
بطاطس فى سائل	١٧٠	٥٥	٦٠	٧٥	٤٠	٤٥	٦٠
بطاطا جافة	١٥٥	٩٥	١١٥	٢١٠	٦٠	٧٠	١٨٠
بطاطس بيضاء	١٦٠	٣٠	٣٥	٥٠	٢٠	٢٥	٣٢
مخلوط خضروات	١٥٠	٣٥	٤٥	٨٠	٢٠	٢٥	١٠٠

تعقيم المواد الحمضية

المادة المعلبة	درجة حرارة القفل °ف	مدة التعقيم فى ماء يغلى على ٢١٢°ف بالدقيقة		
		علبة رقم ٢	٢½	١٠
تفاح	١٩٠	١٠	١٥	٢٠
مشمش	١٦٠	٢٥	٣٥	٤٠
عنبيات	١٧٠	١٥	٢٠	٢٥
جريب فروت	—	أقل من	١٨٠°	—
عنب	١٧٠	١٢	١٥	٢٠
جوافه	١٩٠	١٦	٢٠	٢٥
مانجو	١٧٠	١٥	٢٠	٣٠
برتقال	—	أقل من	١٨٥	
باباز	١٧٠	١٥	٢٠	٣٠
كمثرى	١٦٠	٢٠	٣٠	٤٠
أناناس	١٦٠	٢٠	٣٠	٤٠
برقوق	١٨٠	١٥	٢٠	٣٥
سوركروت	١٦٠	١٥	٢٠	٣٠
شليك	١٧٠	٨	٨	١٠
طماطم خام باردة	١٤٠	٤٥	٥٥	٩٠
طماطم خام ساخنة	—	١٠	١٠	١٥
صاص Sauce	٢٠٠	١٠	١٠	٢٠

تعقيم العصائر

العصير المعبأ	درجة حرارة القفل °ف	درجة حرارة حمام الماء °ف	مدة التعقيم بالدقائق		
			علبة رقم ٢	٢½	١٠
عصير تفاح	١٧٠	٢١٢	٥	١٠	٣٠
عصير عنب	١٦٠	١٦٠	٢٠	٣٠	٦٠
عصير جريب فروت	١٧٠	١٧٠ — ١٨٥	١٥	٣٠	٦٠
عصير أناناس	١٧٠	١٧٠	١٥	٢٠	٦٠
عصير طماطم	١٨٠	٢١٢	٣٠	٣٥	٧٥

تعقيم اللحـــوم

المادة المعلبة	درجة حرارة القفل °ف	مدة التعقيم بالدقائق على ٢٤٠°ف (ضغط ١٠ أرطال على البوصة المربعة عند مستوى سطح البحر)			مدة التعقيم على ٢٥٠°ف بالدقائق (١٥ رطل على البوصة المربعة)		
		علبة رقم ٢	٢ ½	١٠	علبة رقم ٢	٢ ½	١٠
شرائح أو قطع لحم (بقرى ، ضأن ، بتلو ، كندوز)	١٧٠	٧٥	١٠٠	١٥٠	٥٥	٨٠	١٢٠
لحم مفروم ساخن	١٧٠	٧٥	١٠٠	١٨٠	٥٥	٨٠	١٣٠
لحم مفروم وخام	١٧٠	١٠٠	١٣٥	١٨٠	٦٠	٨٥	١٣٠
« كورن بيف corned beef	١٧٠	٦٥	٩٠	١٢٠	٥٠	٦٠	٩٠
دجاج صغير بدون عظام	١٧٠	٧٥	١٠٠	١٢٠	٥٥	٨٠	١٠٠
دجاج صغير بعظامه	١٧٠	٧٠	٨٥	١٢٠	٥٠	٧٠	٩٠
سمك كبير	١٧٠	٩٠	١٠٠	١٢٠	٦٠	٨٠	١٠٠
سمك سلمون	١٧٠	١٠٠	١٠٠	١٨٠	٦٠	٨٠	١٠٠
جمبرى	١٧٠	٣٠	٤٠	١٢٠	٢٠	٣٠	١٢٠

٥ ــ التسخين الابتدائى :

تسخن العلب عقب التعبئة لطرد محتوياتها من الهواء والغازات وبذلك يصبح الضغط بداخل العلب بعد إحكام قفلها وتعقيمها وتبريدها أقل من الضغط الجوى العادى . وهذا التفريغ بداخل العلب يحقق الأغراض التالية :

(ا) يعتبر دليلاً على جودة التعبئة .

(ب) يساعد على خفض الضغط على جدران العلبة خلال عملية التعقيم فيمنع تغير شكل العلبة .

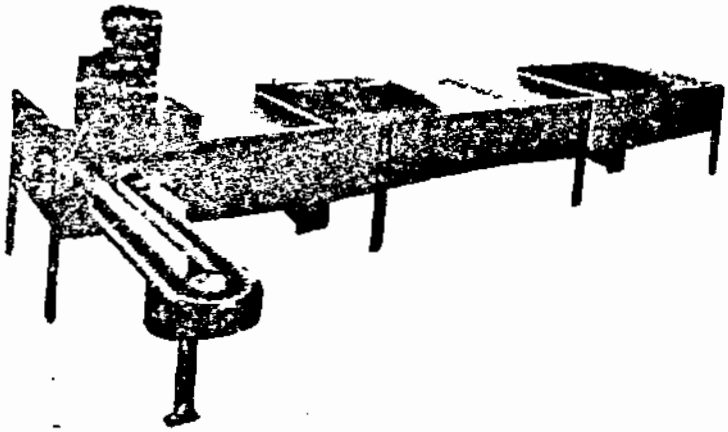
(حـ) يقلل من حدوث الأكسدة وتغيير اللون فى المنتجات .

(د) يمنع انبعاج طرفى العلبة للخارج بارتفاع درجة الحرارة الخارجية أو بانخفاض الضغط الجوى .

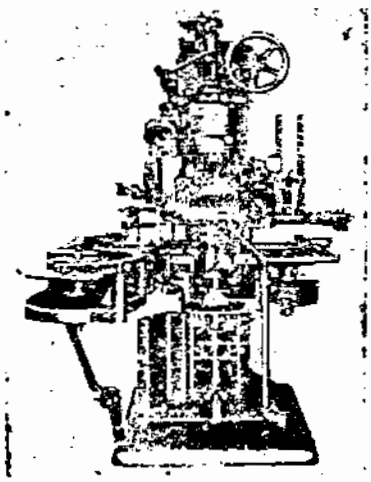
وتفرغ العلب المعبأة إما ميكانيكيًا بسحب الهواء أو بفعل الحرارة . وتكتسب العلب حرارتها إما بفعل التسخين أو بالتعريض للبخار قبل قفل العلب مباشرة ، كما قد يستغنى عن هذه العملية بإضافة المحلول الملحى ساخناً والقفل مباشرة . وفى بعض الأحيان يستبدل الهواء فى الجزء العلوى من العلبة Head space بالبخار . ويسمى أن التفريغ يظهر مقداره بعد قفل وتبريد العلب . وفى الطريقة الميكانيكية يزال الهواء والغاز وتقفل العلب تحت ضغط منخفض . ويختلف مقدار الضغط باختلاف حجم وشكل العلب ونوع المادة المعبأة . ولا يجوز المبالغة فى تفريغ العلب إذ قد يؤدى هذا إلى تقعر جدران العلبة Paneling . ويتراوح مقدار التفريغ الشائع استخدامه بين ٧ : ١٥ بوصة .

٦ ــ قفل العلب :

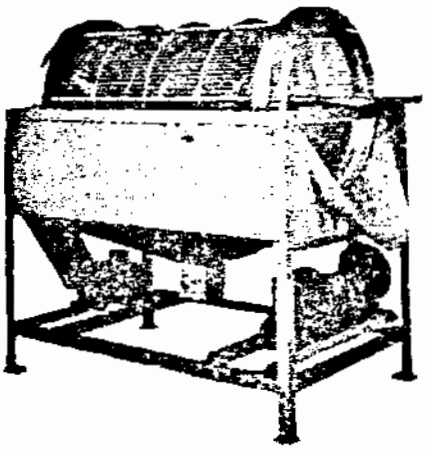
تقفل العلب المعبأة قفلاً مزدوجاً بنفس الطريقة التى اتبعت فى تركيب قاع العلبة وذلك باستخدام ماكينة القفل المزدوج double Seamer ، مع مراعاة وجود الكاوتشوك عند نقطة اتصال حافة الغطاء بشفة جسم العلبة وذلك



(شكل ٧٨) جهاز التسخين الابتدائى للعلب



(شكل ٧٩)
ماكينة التفريغ والقفل المزدوج تحت ضغط منخفض



(شكل ٨٠)
ماكينة غسيل الخضروات

لضمان إحكام القفل . أما الأوانى الزجاجية فتقفل بضغط الغطاء المحتوى على طبقة الكاوتشوك فرق الفوهة .

وتوجد علب ذات فتحة صغيرة عاوية فقط تناسب تعبئة بعض المواد كاللبن . وتقفل هذه الفتحة إما باللحام وإما بغطاء صغير يقفل قفلاً مزدوجاً .

وتتعرض محتويات العلب للتلف أحياناً بسبب وجود أخطاء فى العلبة أثناء قفلها .. وبعض هذه الأخطاء يمكن إصلاحها . وأشهر هذه الأخطاء هى :

(شكل ٨١)
قياس مدى التفريغ داخل العلب المقفل

Deep Countersink, Lips, Fals Seam, Cut Over, Long Cover Hook, Short Cover Hook, Shallow countersink, Wrinkled First Seam, Wrinkled second Seam, Long can Hook, Wide Second Seam, Loose First Seam, Fractured or Polished Seam, cut Seam, Lined, Seam, Narrow Second Seam, Partial False Seams or Kockdowns.

وتقاس أبعاد منطقة القفل المزدوج باستعمال الميكرومتر micrometer للتأكد من مطابقتها للأرقام القياسية . ومثل هذه الأرقام القياسية لبعض العلب كما يلى :

قطر العلبة	السمك	الطول	الخطاف hooks
٢١١	٥٥ — ٥٧	١١٧ — ١٢٥	٧٥ — ٨٥
٣٠١،٣٠٠	٥٦ — ٥٨	١١٧ — ١٢٥	٧٥ — ٨٥
٣٠٧	٥٨ — ٦٠	١١٧ — ١٢٥	٧٥ — ٨٥
٤٠١،٣١٣	٦٠ — ٦٢	١١٧ — ١٢٥	٧٥ — ٨٥
٥٠٢،٤٠١	٦٣ — ٦٥	١١٧ — ١٢٥	٧٥ — ٨٥
٦٠٣	٦٥ — ٦٧	١٢٢ — ١٣٠	٨٠ — ٩٠

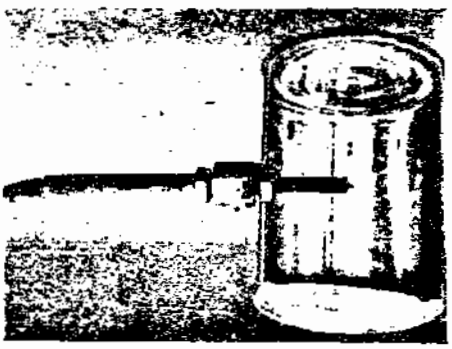
٧ — التعقيم :

الهدف فى تعقيم الأغذية المعلبة هوقتل جميع الأحياء الدقيقة المقاومة للحرارة الضارة بصحة الإنسان ، وكذلك قتل الأحياء الدقيقة غير الضارة بالصحة ولكنها قد تسبب فساد الأغذية ، وهذا يعنى التعقيم الكامل للمواد الغذائية المعلبة . وليس ممكناً أوضروريًّا أن تعقم الأغذية المعلبة تعقيماً بكتريولوجيًّا كاملاً Bacteriological sterility ولذلك تعقم هذه المعلبات تعقيماً تجاريًّا commercial sterility ، ويقصد بذلك إبادة جميع الأحياء الدقيقة التى تتكاثر تحت الظروف العادية أثناء تخزين المنتجات . ويراعى فى التعقيم تحديد كل من درجة الحرارة ومدة التسخين . لذلك وجب معرفة سرعة انتقال الحرارة فى محتويات العلبة ومدى مقاومة الأحياء الدقيقة المطلوب إبادتها للحرارة وبالتالى طول فترة بقاء المادة الغذائية عند درجة الحرارة القصوى وطول فترة التبريد . وتقاس درجة الحرارة داخل العلب باستخدام المزدوجة الحرارية thermocouple طبقاً لما ذكره Bigelow، كما تستخدم طريقة Williams , Esty لتقدير مقاومة الجراثيم البكتيرية للحرارة ، وكذلك يستفاد من تجارب Ball فى تحديد العلاقة حسابيًّا بين سرعة التسخين ومقاومة البكتريا للحرارة .

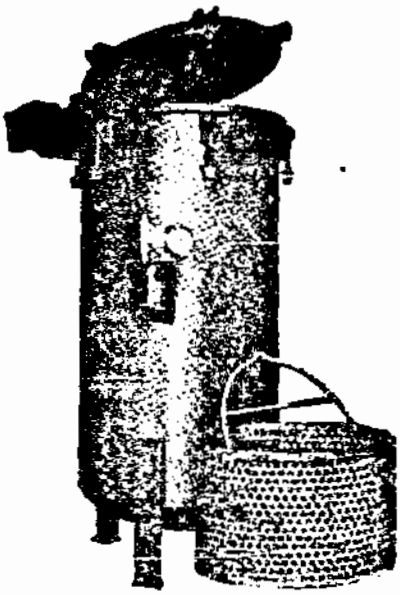
وتتأثر مدة التسخين ودرجة الحرارة بعدة عوامل منها :

١ — لزوجة المادة الغذائية ، فهذه تؤثر فى سرعة انتقال الحرارة داخل العلبة تجاه المركز .

٢ — حجم العلبة ومعدنها ، فمدة التسخين حتى وصول مركز العلبة إلى الدرجة المطلوبة تقصر بصغر حجم العلبة كما أنها تكون أقصر فى حالة العبوات المعدنية عنها فى حالة عبوات الزجاج :



(شكل ٨٢) قياس مدى انتقال الحرارة داخل العلبة



(شكل ٨٣) المعقم الرأسى

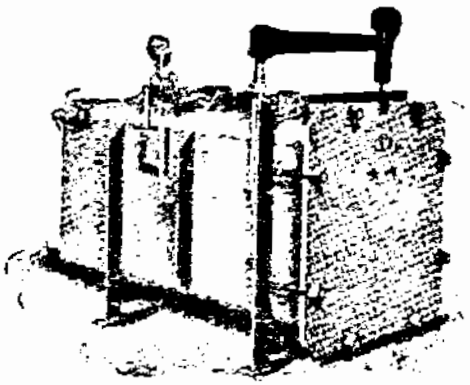
٣ — كمية المادة الغذائية فى العلبة .

٤ — حجم أجزاء المادة الغذائية ، فهو يؤثر فى سرعة انتقال الحرارة .

٥ — طريقة التسخين ، فالبخار الذى تكون درجة حرارته أعلى من البخار الممتزج بالهواء عند تساوى الضغط .

٦ — تقنيب العلب فى الأوتوكلاف ، فهذا يساعد على سرعة انتقال الحرارة .

٧ — وضع العلبة فى الأوتوكلاف إن كان رأسيًا على قاعها أو كانت العلبة على جانبها يؤثر فى انتقال الحرارة بداخلها .



(شكل ٨٤) المعقم الأفقى

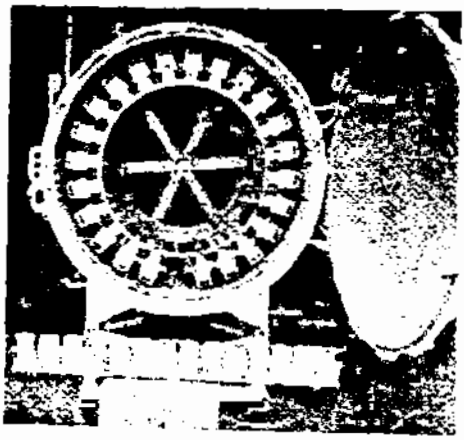
وتبلغ مقاومة البكتريا للحرارة حدها الأقصى عند نقطة التعادل ، بينما يقل النشاط كثيراً فى الأغذية الحمضية أو شبه الحمضية عنه فى الأغذية القليلة الحموضة . مثال ذلك الفاصوليا الخضراء المقطعة إلى أجزاء تحتاج إلى عشرين دقيقة على درجة ٢٤٠° فهرنهيت فى علبة رقم ٢ لأن رقم pH فيها ٥ر٢ . بينما البسلة تحتاج إلى ٣٥ دقيقة لأن رقم pH بها ٦ر٢ .

وتعتبر الأغذية حمضية عندما يكون pH بها ٤ر٥ أو أقل ، وهذه الدرجة من الحموضة منخفضة ولا تناسب نشاط الأحياء الدقيقة المسببة لفساد الأغذية . فمثل هذه الأغذية يكفيها درجة حرارة ١٩٠° إلى ٢٠٠° فهرنهيت . ولذلك فقد يكتفى فى بعض حالات تعبئة الأغذية الحمضية بتسخين المحلول المضاف وملء العلب بالمواد وهى ساخنة وقفلها مباشرة ثم تبريدها دون حاجة إلى تعقيمها .

وفى اختيار تحديد الوقت اللازم لإبادة الأحياء الدقيقة فى المادة الغذائية على درجة حرارة معينة يجب أن تكون القيمة المحسوبة على أساس إبادة البكتريا فى أقل مناطق العلبة توصيلاً للحرارة . وللأمان تزاد هذه القيمة المحسوبة قليلاً لتخطى وجود جراثيم مقاومة للحرارة وكذلك ازدياد مدى التلوث بالبكتريا .

وتعقم الأغذية قليلة الحموضة المعلبة عادة عند درجة ٢٤٠° إلى ٢٥٠° فهرنهيت تحت ضغط مرتفع للمدة المناسبة . وتعقم هذه الأغذية المعبأة فى أوانى زجاجية عند نفس الدرجة وهى مغمورة فى الماء مع إمرار تيار من الهواء المضغوط يمنع انفصال الغطاء عن الزجاجة بتأثير ارتفاع الضغط داخل الزجاجة أثناء التسخين ، إلا أن المدة اللازمة لتعقيم الأوانى الزجاجية المعبأة

(شكل ٨٥) أوتوكلاف دائرى



(شكل ٨٦) العلبة الصفيح تدور داخل المعقم

تكون أطول من المدة اللازمة للعلب الصفيح عند تساوى الحجم . ويجب مراعاة عدم إطالة فترة التعقيم عن المناسب لأن هذا يسبب تأثيراً فى نكهة وصفات المواد الغذائية المعلبة .

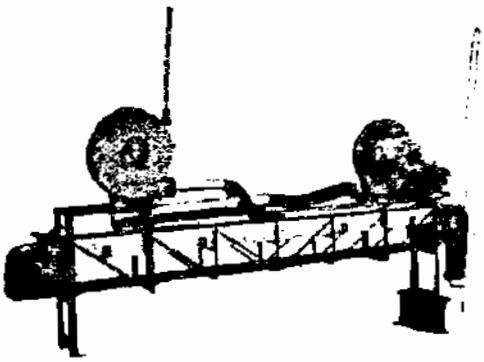
ويمكن خفض مدة التعقيم باستخدام طرق أخرى غير البخار ، مثال ذلك التعقيم خلال دقائق باستخدام الطاقة Radio frequency energy or electronic heating .

٨ — تبريد العلب :

تبرد العلب عقب التعقيم مباشرة بتعريضها لتيار من الهواء أو بغمرها بالماء سواء فى ماء جار أو بدفع الماء فى الأوتوكلاف بعد انتهاء التعقيم وإيقاف البخار ورفع غطاء الأوتوكلاف أو برش العلب برذاذ من الماء . ويستمر التبريد حتى تنخفض درجة حرارة العلبة إلى ١٠٠° فهرنهيت . وهذه الحرارة تكفى لتبخير الرطوبة المتبقية على سطح العلبة فيمتنع الصدأ . ويراعى نقاء ماء التبريد بكتريولوجياً منعاً لتلوث المواد المعبأة ، إذ أن العلب أثناء التبريد تكون عرضة للتنفيس خصوصاً فى حالة تداولها بخشونة .

٩ – تعبئة العلب فى الصناديق وتخزينها :

بعد أن تبرد العلب تماماً ترص فى الصناديق وتخزن بعيداً عن مواسير البخار . ويتحاشى ارتفاع درجة الحرارة إذ أن هذا يساعد على نشاط الأحياء الدقيقة المحبة للحرارة التى لم تقتل أثناء التعقيم . ويمكن حفظ العلب عند درجات حرارة تجمد المواد الغذائية فتطول مدة حفظها ، غير أن التجميد يؤثر فى مظهر المادة . ويراعى جودة التهوية فى المخازن منعاً لتكثف الرطوبة على سطح العلب Sweating مما يدعو إلى التآكل .



(شكل ٨٧) ماكينة تنشيف العلب الصفيح المبتلة

وتتلخص النصائح بشأن تخزين الأغذية المعلبة فى تحاشى ازدياد الحرارة أو البرودة أو الرطوبة . لذلك يجب عدم تخزين المعلبات تحت سقف معدنى أو بجوار الأفران والمواسير الساخنة . ومن المؤكد أن ارتفاع درجة الحرارة أثناء التخزين يؤثر فى لون وقوام ونكهة الأغذية المعلبة وفى قيمتها الغذائية . أما التجميد فيؤثر فى قوام الأغذية المعلبة دون لونها أو نكهتها .

اختبار جودة الأغذية المعلبة :

يجب أن تكون المواد الغذائية المعلبة على جانب كبير من الجودة ، وأن تكون صفاتها ثابتة محافظة على سمعة المنتج . وللمحافظة على جودة الإنتاج تراعى النقاط التالية :

١ — الاستفادة من البحوث العلمية فى هذا المجال .

٢ — شراء الخامات الجيدة فقط دون تأثر برخص ثمن الخامات الرديئة.

٣ — عدم تعبئة الفواكه التى تجاوزت مرحلة النضج المناسبة ، وفى حالة استلام المصنع خامات زائدة النضج فيمكن تصنيعها مربى أو عجينة فاكهة ثم تعبئتها فى العلب .

٤ — عدم تعبئة الخضروات التى تجاوزت مرحلة النضج المناسبة .

٥ — العناية بنظافة الخامات والمنتجات والآلات والأدوات والمصنع .

٦ — عدم الاعتماد على موظفين غير فنيين غير مدربين عديمى الخبرة فى الوظائف الرئيسية .

٧ — الاحتفاظ بمجموعة من العينات الجيدة كنموذج للاسترشاد به فى الإنتاج .

٨ — عدم المضاربة بخفض أسعار المنتجات إلى الحد الذى يصبح عنده الإنتاج غير اقتصادى ، خصوصاً وأنه من الصعب إعادة رفع الأسعار بعد إعلان خفضها .

تحضير المحاليل السكرية فى مصانع الحفظ :

يستعمل السكر السترفيش فى المحاليل السكرية اللازمة لتعبئة الفواكه فى العلب . وعادة تحضر المحاليل فى صهاريج من الصلب غير القابل للصدأ ذات قاع منحدر ومجهز بمقلبات أوتوماتيكية . وقد يستغنى عن المقلبات باستعمال ماء يغلى وإضافة السكر على دفعات صغيرة بحيث تذوب كل دفعة قبل أن تصل إلى القاع . ويقاس تركيز المحلول السكرى باستخدام إيدرومتر البالنج أو البركس مع تصحيح القراءة تبعاً لاختلاف درجة الحرارة . ويجب أن يقوم بالتقدير شخص متدرب لأن الخطأ البسيط فى قراءة الإيدرومتر يسبب خسائر فادحة للمصنع فى الإنتاج الكبير . وتدل قراءة الإيدرومتر على نسبة السكر بالوزن فى المحلول . ويجرى التقدير بصب جزء من المحلول السكرى فى مخبار

زجاجى قطره لا يقل عن ضعف قطر الإيدرومتر ويكون السائل بارتفاع يزيد على طول الأيدرومتر بحوالى أربع بوصات . ويترك الأيدرومتر ليهبط فى المحلول ببطء وتؤخذ قراءته بعد أن يسكن تماماً . وتؤخذ درجة حرارة المحلول لاستخدامها فى تصحيح قراءة الإيدرومتر تبعاً للجدول المبين فيما بعد . وينصح بعدم قياس تركيز المحلول داخل الصهريج لأن هذا يعطى نتيجة غير دقيقة كما أن كسر الأيدرومتر إذا حدث سوف يترتب عليه إهمال المحلول بأسره . ويمكن تقدير تركيز المحاليل السكرى بطريقة أخرى وهى باستخدام الرفراكتومتر . ويجب أن يعاد التقدير قبيل استعمال المحلول السكرى فى حالة تخزينه بعض الوقت إذ أن احتمال تبخر الرطوبة من المحلول يسبب تغييراً فى التركيز . ويجب أن ينخفض سطح المحلول السكرى فى العلبة عن فوهتها بمقدار ربع بوصة .

وفيما يلى جدول يبين تركيز محاليل سكرية مختلفة :

درجات البركس	أرطال السكر المضافة إلى جالون ماء	حجم الشراب الناتج من جالون ماء	وزن السكر فى جالون شراب
١٠	١,١١	١,٠٦٧	١,٠٤
١١	١,٢٣	١,٠٧٦	١,١٤
١٢	١,٣٦	١,٠٨٥	١,٢٥
١٣	١,٤٩	١,٠٩٣	١,٣٦
١٤	١,٦٢	١,١٠١	١,٤٧
١٥	١,٧٦	١,١١١	١,٥٣
١٦	١,٩٠	١,١١٩	١,٧٠
١٧	٢,٠٤	١,١٢٧	١,٨١
١٨	٢,١٩	١,١٣٧	١,٩٣
١٩	٢,٣٤	١,١٤٦	٢,٠٤
٢٠	٢,٥٠	١,١٥٧	٢,١٦
٢١	٢,٦٦	١,١٦٧	٢,٢٨
٢٢	٢,٨٢	١,١٧٦	٢,٤٠
٢٣	٣,٠٠	١,١٨٧	٢,٥٢
٢٤	٣,١٧	١,١٩٨	٢,٦٤
٢٥	٢,٣٤	١,٢٠٨	٢,٧٦
٢٦	٣,٥٢	١,٢٢٠	٢,٨٩
٢٧	٣,٧٠	١,٢٣١	٣,٠١

٢٨	٣٫٨٩	١٫٢٤٣	٣٫١٣
٢٩	٤٫٠٩	١٫٢٥٦	٣٫٢٦
٣٠	٤٫٣٠	١٫٢٦٩	٣٫٣٨
٣١	٤٫٥٠	١٫٢٨١	٣٫٥١
٣٢	٤٫٧٢	١٫٢٩٤	٣٫٦٤
٣٣	٤٫٩٤	١٫٣٠٩	٣٫٧٧
٣٤	٥٫١٧	١٫٣٢٣	٣٫٩٠
٣٥	٥٫٤٠	١٫٣٣٨	٤٫٠٣
٣٦	٥٫٦٤	١٫٣٥٣	٤٫١٧
٣٧	٥٫٨٩	١٫٣٦٩	٤٫٣٠
٣٨	٦٫١٤	١٫٣٨٤	٤٫٤٤
٣٩	٦٫٤١	١٫٤٠١	٤٫٥٨
٤٠	٦٫٦٩	١٫٤١٩	٤٫٧١
٤١	٦٫٩٧	١٫٤٣٧	٤٫٨٥
٤٢	٧٫٢٦	١٫٤٥٤	٤٫٩٩
٤٣	٧٫٥٦	١٫٤٧٤	٥٫١٣
٤٤	٧٫٨٨	١٫٤٩٤	٥٫٢٧
٤٥	٨٫٢٠	١٫٥١٤	٥٫٤٢
٤٦	٨٫٥٥	١٫٥٣٦	٥٫٥٧
٤٧	٨٫٩٠	١٫٥٥٨	٥٫٧١
٤٨	٩٫٢٦	١٫٥٨٠	٥٫٨٦

٤٩	٩٫٦٤	١٫٦٠٤	٦٫٠١
٥٠	١٠٫٠٣	١٫٦٢٨	٦٫١٦
٥١	١٠٫٤٤	١٫٦٥٤	٦٫٣١
٥٢	١٠٫٨٦	١٫٦٨١	٤٫٤٥
٥٣	١١٫٣١	١٫١٧٠	٦٫٦١
٥٤	١١٫٧٧	١٫٧٣٩	٧٫٧٧
٥٥	١٢٫٢٦	١٫٧٧٠	٦٫٩٣
٥٦	١٢٫٧٧	١٫٨٠٣	٧٫٠٨
٥٧	١٣٫٢٩	١٫٨٣٧	٧٫٢٣
٥٨	١٣٫٨٥	١٫٨٧١	٧٫٤٠
٥٩	١٤٫٤٣	١٫٩٠٧	٧٫٥٧
٦٠	١٥٫٠٥	١٫٩٤٨	٧٫٧٣
٦١	١٥٫٦٩	١٫٩٨٨	٧٫٨٩
٦٢	١٦٫٣٧	٢٫٠٣٢	٨٫٠٥
٦٣	١٧٫٠٨	٢٫٠٧٧	٨٫٢١
٦٤	١٧٫٨٤	٢٫١٢٤	٨٫٣٩
٦٥	١٨٫٦٢	٢٫١٧٤	٨٫٥٧
٦٦	١١٩٫٤٧	٢٫٢٢٩	٨٫٧٥
٦٧	٢٠٫٣٩	٢٫٢٨٧	٨٫٩٢
٦٨	٢١٫٣٢	٢٫٣٤٤	٩٫١٠
٦٩	٢٢٫٣٣	٢٫٤١١	٩٫٢٧
٧٠	٢٣٫٤٠	٢٫٤٨٠	٩٫٤٤

وفيما يلى جدول يبين أرقام تصحيح قراءة إيدرومتر البركس تبعاً لاختلاف درجات الحرارة ، وهذه الأرقام تفيد فى حالة المحاليل ذات درجة التركيز المتراوحة بين ٤٠ و٦٠° بركس وباستعمال إيدرومتر مدرج على درجة ٦٨° ف. ويلاحظ أن أرقام التصحيح هذه تطرح من قراءة الإيدرومتر عندما تكون درجة حرارة المحلول أقل من ٦٨° فهرنهيت بينما هى تضاف عندما تكون درجة الحرارة أعلى من ٦٨° فهرنهيت .

°ف	١٠	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥	٥٠	٥٥	٦٠ بركس
٤٠	٠,٥	٠,٦	٠,٧	٠,٨	٠,٨	٠,٩	٠,٩	٠,٩	٠,٩	١,٠
٥٠	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٥	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦
٦٠	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢
٧٠	٠,١	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢	٠,٢
٨٠	٠,٥	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦	٠,٦
٩٠	٠,٩	١,٠	١,٠	١,٠	١,١	١,١	١,١	١,١	١,١	١,٠
١٠٠	١,٣	١,٤	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥	١,٥
١٢٠	٢,٥	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٦	٢,٥	٢,٥
١٤٠	٣,٨	٣,٨	٣,٨	٣,٨	٣,٨	٣,٨	٣,٧	٣,٧	٣,٦	٣,٦
١٦٠	٤,١	٥,١	٥,١	٥,١	٥,١	٥,٠	٥,٠	٤,٩	٤,٨	٤,٨
١٨٠	٦,٧	٦,٥	٦,٤	٦,٣	٦,٣	٦,٣	٦,٢	٦,١	٦,٠	٥,٩
٢١٢	١٠,٠	٩,٦	٩,٤	٩,١	٩,٩	٨,٩	٨,٠	٨,٤	٨,٢	٨,١

نظافة مصانع التعليب :

ينخلف عن عمليات تحضير وتعبئة المواد الغذائية فى العلب فضلات وسوائل يجب التخلص منها سريعاً لتعفنها وإكسابها رائحة كريهة للمصنع ، ويراعى المداومة على تنظيف المصنع باستعمال الماء البارد أو الساخن أو البخار ، وكذلك غسل الأدوات والماكينات وتنشيفها . ويمكن استخدام المواد المطهرة. إلا أنه يكتفى فى معظم الحالات بالماء والبخار تحت ضغط يقرب من ٥٠ إلى ٦٠ رطل ، كما قد يزداد الضغط إلى ٤٠٠ أو ٨٠٠ رطل . وفى حالة استعمال المطهرات يجب التخلص من بقاياها تماماً بالغسيل بالماء العادى .

ويفضل استخدام مخلفات الأغذية فى صناعة منتجات أخرى أو فى تغذية الحيوان بدلاً من إعدامها .

اختيار موقع مصنع التعليب وتجهيزه :

عند تحديد أنسب المواقع لإقامة مصانع حفظ الأغذية فى الأوانى المحكمة القفل تؤخذ النقاط التالية فى الاعتبار :

١ — قرب المصنع من حقول إنتاج المواد الخام .

٢ — توفر الأيدى العاملة فى المنطقة المقام بها المصنع .

٣ — توفر المياه الصالحة للشرب الممكن وصولها للمصنع .

٤ — سهولة تصريف مخلفات المصنع ووجود المجارى فى المنطقة .

٥ — سهولة المواصلات لنقل المنتجات للجهات المختلفة .

٦ — اتساع مساحة الأرض المجاورة مما يسمح بالتوسع فى المصنع مستقبلاً عند اللزوم .

٧ — فى حالة عدم توفر كل من الفاكهة والخضر معاً فى المنطقة الزراعية الواحدة يحدد مكان المصنع قريباً من المنتجات التى يلزم تصنيعها بسرعة أى التى لا تتحمل طول مدة الشحن أو التخزين .

٨ ـ تؤخذ ظروف المناخ فى الاعتبار.

ويراعى فى إقامة مبانى المصنع أن يسمح تصميمها بدخول أكبر قدر ممكن من الضوء العادى وأن يسهل تنظيف المبانى . ويفضل أن تتم عمليات التصنيع فى الدور السفلى على مستوى سطح الأرض ، أما الدور العلوى فيستخدم فى تخزين العلب وغيرها . ويجب تغطية الأرضية بالأسمنت لتتحمل عمليات الغسيل المتكررة . ويفضل ارتفاع سقف المبانى لتحسين التهوية والإضاءة . وتوضع الغلاية فى مبنى منفصل قريباً من غرفة التعقيم ، أما غرف التبريد فتكون قريبة من غرف استلام الخامات .

وينصح باحتواء المصنع على غلاية أخرى على سبيل الاحتياط ، إذ يمكن استخدامها عندما تحتاج الأخرى لإصلاح أثناء سير العمل . كذلك يلزم تجهيز المصنع بالإضاءة الصناعية الكافية ، حيث أن معظم هذه المصانع يحتاج إلى استمرار العمل ليلاً فى بعض المواسم .

ويراعى الدقة فى اختيار ماكينات وآلات المصنع لتحقيق الناحية الاقتصادية فى الشراء ولتوفير مساحة الأرض التى توضع عليها الآلات . ومن المهم جداً العناية بصيانة هذه الماكينات . وعادة تطلى الماكينات بقصد المحافظة عليها .

إدارة مصانع التعليب :

يجب أن يدير مصنع التعليب شخص فنى واسع الخبرة ، وأن يستعين المدير بمساعدين فنيين للمعاونة فى أوقات ازدياد ضغط العمل خلال الموسم . ويقوم باستلام الخامات فنى متدرب يجيد تمييز الأصناف ومتابعة تقلبات أسعار الخامات والتعرف على الفساد وفحص العبوات أى العلب الفارغة . ويتولى الإشراف على العمال رؤساء عمال بقصد الرقابة والتوجيه . ويقوم بتحضير المحاليل الملحية والسكرية فنيون مدربون يجيدون الحساب والوزن . أما عملية تعقيم العلب فهى تكاد تكون أهم العمليات الجارية بمصنع التعليب ولذا يجب أن تسند إلى شخص مدرب تدريباً كافياً . ويشترط فى أمين المخزن أن يكون ملماً بالقراءة والكتابة وأن يكون على دراية برسائل الشحن .

إعداد الأغذية المعلبة للمائدة :

لإعداد الخضروات المعلبة كالبسلة مثلاً : يصب المحلول الملحى فى وعاء ويركز بالحرارة إلى ربع حجمه ويضاف إليه البسلة ويستمر فى التسخين حتى الاستواء . وتمتاز هذه الطريقة بالاستفادة من المواد الصابة الذائبة فى المحلول الملحى ؛ وهى كمية لا يستهان بها كما هو واضح من البيانات التالية المحددة لنسب المواد الغذائية فى محلول العلبة منسوبة إلى المواد الغذائية الكلية فى محتويات العلبة الصلبة والسائلة معاً :

المادة المعلبة	بروتين	دهن	ألياف	رماد	كربوايدرات	كالسيوم	فوسفور	حديد
فاصولياخضراء	١٥,٤	—	٤,٤	٣٧,٢	٢٢,٧	١٦,٦	٢٦,٧	٢٤,٥
جزر	١٦,٨	—	٢,٦	٢٦,٩	٢٨,٩	١٧,٢	٢٣,٥	٣٣,٤
بسلة	١٤,٣	٤,٦	٠,٩	٣٨,١	١٧,٤	١٧,٥	٢٥,٨	٢٧,٨
سبانخ	٦,٣	—	١,٣	٢٣,٨	٢٢,١	٠,٧	٢٧,٦	١١,٥

وبالنسبة للفيتامينات تكون النسب فى المحاول الملحى أو السكرى كما يلى :

المادة المعلبة	فيتامين		
	حـ	ب١	ب٢
فاصوليا خضراء	٣٨	٣٣	٢٥
جزر	٣٣	٣١	٢٤
بسلة	٣٨	٣٣	٢٩
سبانخ	٤٦	٣٩	٣٢
مشمش	٤٧	٥٠	٤٥
خوخ	٣٣	٣٠	٣٩
كمثرى	٣٢	٤٣	٣١
أناناس شرائح	٤١	٤٠	٣٤

مقاسات العلب الشائعة :

تستعمل العلب بأحجام متفاوتة لتوفى باحتياجات لأفراد والعائلات والجماعات والمؤسسات . ويتحدد شكل العلبة أحياناً تبعاً للشكل الطبيعى للمواد الغذائية المراد تعبئتها كما فى حالة السردين مثلاً . وأشهر مقاسات العلب مدونة فى الجدول التالى بالصفحات التالية :

فساد الأغذية المعلبة :

تفسد المواد الغذائية المحفوظة فى أوانٍ محكمة القفل بسبب عدم كفاية

اسم العلبة	أبعاد العلبة بالبوصة		اسم العلبة بالأرقام	الوزن الصافي بالأوقية	الوزن الصافي للسائل بالأوقية	عدد الكوبات	عدد العلب بالصندوق	المواد المعبأة
	القطر	الارتفاع						
2Z	٢ ١/٨	٢ ١/٤	٢٠٢×٢٠٤	٣ ١/٤	٣ ١/٤	١/٣	٢٤ ، ٤٨	عيش الغراب
	٢ ١/٨	٢ ٧/٨	٢٠٢×٢١٤	٤ ٣/٤	٤ ١/٤	١/٢	١٢، ٢٤، ٤٨	غذاء أطفال
6Z	٢ ١/٨	٣ ١/٢	٢٠٢×٣٠٨	٦	٥ ١/٤	٢	٢٤، ٤٨، ١٠٠	عجينة طماطم
	٢ ١/٢	١ ٩/١٦	٢٠٨×١٠٩	٣	٢ ٣/٤	١/٣	٢٤، ٤٨، ٩٦	لحم
5Z	٢ ١١/١٦	٢	٢١١×٢٠٠	٤ ٣/٤	٤	١/٢	٢٤، ٤٨، ٩٦	عصير ليمون ، زيتون
Smallcranberry	٢ ١١/١٦	٢ ٣/٨	٢١١×٢٠٦	٧	٥ ١/٤	٢/٣	٢٤ ، ٤٨	عصير توت برى
4Z	٢ ١١/١٦	٢ ٣/٤	٢١١×٢١٢	٦ ٣/٤	٦ ١/٢	٣/٤	٢١ ، ٢٤	عيش الغراب
	٢ ١١/١٦	٢ ٧/٨	٢١١×٢١٤	٨ ١/٢	٦ ٣/٤	٣/٤	١٢ ، ٢٤	غذاء أطفال
8Z short	٢ ١١/١٦	٣	٢١١×٣٠٠	٧ ٣/٤	٧	٣/٤	٢٤، ٣٦، ٤٨ ٧٢ ، ٩٦	صلصلة طماطم
8Z tall	٢ ١١/١٦	٣ ١/٤	٢١١×٣٠٤	٨ ١/٢	٧ ٣/٤	١	٢٤، ٣٦، ٤٨ ٧٢	خضروات . لحوم . أسماك . فواكه
No. 1. Picnic	٢ ١١/١٦	٤	٢١١×٤٠٠	١٠ ١/٢	٩ ١/٢	١ ١/٢	٢٤ ، ٤٨	خضروات لحوم أسماك فواكه

اسم العلبة	أبعاد العلبة بالبوصة		اسم العلبة بالأرقام	الوزن الصافي		عدد الكوبات	عدد العلب	المواد المعبأة
No. 211 Cylinder	٢ ١١/١٦	٤ ٧/٨	٤١٤ × ٢١١	١٢	١٣	١ ١/٢	٢٤، ٣٦، ٤٨	عصير فاكهة أو طماطم
Pint dive	٢ ١١/١٦	٦	٦٠٠ × ٢١١	١٥	٩	٢	١٢، ٢٤	زيتون
4Z Pimientos	٣	١ ١/٢	١٠٨ × ٣٠٠	٣ ٣/٤	٤	١/٢	٤٨، ٩٦	بهار
7Z Pimientos	٣	٢ ٣/٨	٢٠٦ × ٣٠٠	٦ ٣/٤	٧	٣/٤	٢٤، ٤٨، ٩٦	بهار
8Z. Mushroom	٣	٤	٤٠٠ × ٣٠٠	١٢	١٢ ١/٢	١ ١/٢	١٢ : ٢٤، ٤٨	عيش غراب
No. 300	٣	٤ ٧/١٦	٤٠٨ × ٣٠٠	١٣ ١/٢	١٤ ١/٢	١ ٣/٤	٢٤، ٣٦، ٤٨	خضروات ؛ فاكهة ؛ عصير ، لحوم ، أسماك
	٣	٤ ٩/١٦	٤٠٩ × ٣٠٠	١٤	١٦	١ ٣/٤	٢٤، ٤٨	لحوم
	٣	٤ ١١/١٦	٤١١ × ٣٠٠	١٤ ١/٢	١٥	١ ٣/٤	٢٤، ٤٨	بهار
No. 300 cylinder	٣	٥ ٩/١٦	٥٠٩ × ٣٠٠	ثمن + ١ جالون	١٩	٢	٢٤	شوربة
No. 1 pineapple	٣ ١/١٦	٤	٤٠٠ × ٣٠١	١٢ ١/٢	١٣ ١/٢	١ ١/٢	٤٨	أناناس
No. 1 Tall	٣ ١/١٦	٤ ١١/١٦	٤١١ × ٣٠١	١٥	١٦	٢	٢٤، ٤٨	فاكهة ، عصير ، خضر ، أسماك
No. 303	٣ ٣/١٦	٤ ٣/٨	٤٠٦ × ٣٠٣	١٥	١٦	٢	١٢، ٢٤، ٣٦	خضر ، فاكهة ، عصير ، شوربة

اسم العلبة	أبعاد العلبة بالبوصة		اسم العلبة بالأرقام	الوزن الصافى		عدد الكوبات	عدد العلب	المواد المعبأة
No. 303 cylinder	٣ ٤/١٦	٥ ٩/١٦	٣٠٣ × ٥٠٩	٢١	ثمن + ٣	٢ ١/٢	١٢ ، ٢٤	شوربة، عصير فاكهة أوطماطم
No. 1 Flat	٣ ٧/١٦	٢ ٣/١٦	٣٠٧ × ٢٠٣	٩	٨	١	٤٨	أناناس
Kitchenette	٣ ٧/١٦	٢ ٧/٨	٣٠٧ × ٢١٤	٢	١١	١ ١/٢	٢٤ ، ٣٦	خضار باللحم
No. 2 Vacuum	٣ ٧/١٦	٣ ٣/٨	٣٠٧ × ٣٠٦	١٧	١٣	١ ٣/٤	٢٤	خضروات (تحت تفريغ)
No. 95	٣ ٧/١٦	٤	٣٠٧ × ٤٠٠	١٢	ثمن	٢	٢٤	خضروات »
No. 2	٣ ٧/١٦	٤ ٩/١٦	٣٠٧ × ٤٠٩	٢٠	ثمن + ٢	٢ ١/٤	١٢ ، ٢٤	فاكهة، خضر، عصير، شوربة
No. 2 XT	٣ ٧/١٦	٥ ٣/٨	٣٠٧ × ٥٠٦	٢٥	ثمن + ٦	٢ ٣/٤	٢٤	أناناس
Jumbo	٣ ٧/١٦	٥ ٥/٨	٣٠٧ × ٥١٠	٢٥	ثمن + ٧	٣	١٢ ، ٢٤	خضار باللحم
No. 2 Cylinder	٣ ٧/١٦	٥ ٣/٤	٣٠٧ × ٥١٢	٢٦	ثمن + ٧	٣	٢٤	شوربة، عصير فاكهة أوطماطم
No. 2 Tall	٣ ٧/١٦	٦ ١/٤	٣٠٧ × ٦٠٤	٢٦	ثمن + ١٠	٣ ١/٤	١٢ ، ٢٤	أسبرجس
Quart Olive	٣ ٧/١٦	٧ ١/٤	٣٠٧ × ٧٠٤	١٨	ثمن + ١٤	٣ ٢/٤	١٢ ، ٢٤	زيتون
No. 1 1/4	٤ ١/١٦	٢ ١٥/٣٢	٤٠١ × ٢٠٧,٥	١٤,٥	١٢ ١/٢	١ ١/٢	٣٦ ، ٤٨	أناناس
No. 2 1/2	٤ ١/١٦	٤ ١١/١٦	٤٠١ × ٤١١	٢٩	ثمن + ١٠	٣ ١/٤	١٢ ، ٢٤	فاكهة، خضر، لحوم، عصير

اسم العلبة	أبعاد العلبة بالبوصة		اسم العلبة بالأرقام	الوزن الصافى	عدد الكوبات	عدد العلب	المواد المعبأة
No. 3 Vacuum	٤ ١/٤	٣ ٧/١٦	٤٠٤×٣٠٧	٢٣	٢ ٣/٤	٢٤	خضر ، لحوم
No. 3 Cylinder	٤ ١/٤	٧	٤٠٤×٧٠٠	٥٠	٥ ٣/٤	١٢	عصير فاكهة أو طماطم ، خضر
No. 10	٦ ٣/١٦	٧	٦٠٣×٧٠٠	١٠٦	١٢	٦	خضر ، فاكهة ، عصير ، لحوم ، شوربة ، أسماك
No. 1 Square	٣ عرض ٣ ١/٢ طول	٣ ١/٢	٣٠٠×٣٠٨×٣٠٨	١٦	٢	٢٤ ، ٤٨	أسبرجس
No, 2 1/2	٣ عرض ٣ ١/٢ طول	٦ ١/٤	٣٠٠×٣٠٨×٦٠٤	٣١	٣ ٣/٤	٢٤	أسبرجس
12 Z Oblo	٢ ١/٨ عرض ٣ ٧/٨ طول	٣ ٣/١٦	٣١٤×٢٠٢×٣٠٣	١٢	—	٢٤	لحوم

التعقيم مما يؤدى إلى عدم إتلاف بعض الجراثيم البكتيرية وبالتالى نمو هذه الجراثيم فيما بعد ، أو قد يكون سبب الفساد وجود تنفيس فى الأوانى يؤدى إلى إعادة التلوث . وفى قليل من الحالات تحتفظ بعض البكتيريا بحيويتها نتيجة لقدرتها على تحمل الحموضة ولانخفاض درجة حرارة أو مدة تعقيم الأغذية الحمضية أو لعدم تعقيم هذه الأغذية والاكتفاء بالتعبئة وهى ساخنة . مثال ذلك بكتريا حامض اللكتيك . وغالبية الفساد تنشأ من الجراثيم المقاومة للحرارة فى الأغذية قليلة الحموضة ذات pH يزيد على ٤.٥ . والبكتريا المسببة للفساد تقع ضمن ثلاث مجموعات محبة للحرارة ومجموعة تنمو على درجة الحرارة العادية . فالثلاث مجموعات الأولى تشمل :

(ا) Aerobic Flat Sour group ومنها :

Bacillus Stearothermophilus

(ب) Aerogenic Anaerobe بكتريا لاهوائية حتماً لا تكون غاز كبريتور إيدروجين ومنها :

Clostridium Thermosaccharolyticum

(حـ) Nonaerogenic anaerobe بكتريا لاهوائية حتماً منتجة لغاز كبريتور الإيدروجين . ومنها : Clostridium nigrificans

الفساد بالبكتريا المسببة للحموضة :

يتميز حدوث هذا الفساد بفعل بكتريا Flat Sour بارتفاع فى الحموضة دون تكون غازات . وهذه البكتريا غير هوائية اختياراً كما أن بعضها محبة للحرارة وبعضها ينمو على درجات حرارة متباينة . والمعروف عن جراثيم هذه البكتريا أنها شديدة المقاومة للحرارة . ولهذه البكتريا أهمية خاصة فى الأغذية منخفضة الحموضة مثل البسلة والذرة . ويبدو أن الفساد بفعل هذه البكتريا

لا يصحبه انتفاخ العلب بسبب عدم تكون غازات ، كما أن المادة الغذائية لا يعترى مظهرها تغيير واضح سوى تغير الرائحة . وتصل حموضة المادة الغذائية إثر نشاط هذه البكتريا إلى pH ٤,٢ إلى ٥ . ويمكن كشف الفساد بالاختبار الميكروسكوبى حيث يشاهد وجود خلايا بكتيرية عصوية ، أما الجراثيم فلا تظهر لأنها لا تتكون فى وجود الحموضة .

الفساد بالبكتريا المنتجة للغازات المحبة للحرارة :

عند فساد المسواد الغذائية بفعل البكتريا المحبة للحرارة اللاهوائية Thermophilic gaseous spoilage تنتفخ العلب بدرجة كبيرة . وتحتوى الغازات المتولدة على نسبة كبيرة من الإيدروجين القابل للاشتعال . وعادة تتغير رائحة المواد الغذائية فتصبح الرائحة شبيهة برائحة حمض البيوتريك . وتتكاثر البكتريا المسببة لهذا النوع من الفساد فى الأغذية قليلة ومتوسطة الحموضة . ويمكن مشاهدة هذه البكتريا ميكروسكوبيًا فهى تظهر فى شكل خلايا عصوية .

الفساد الكبريتى :

هذا النوع من الفساد sulfide spoilage قليل الحدوث ، وهو يظهر فى الأغذية قليلة الحموضة بفعل بكتريا لا هوائية حتماً محبة للحرارة منتجة لغاز كبريتور الإيدروجين ، ويكون مصحوباً بظهور رائحة الغاز وأحياناً باسوداد فى اللون .

الفساد التعفنى :

هذا الفساد Putrefactive spoilage يظهر فى الأغذية قليلة الحموضة وأحياناً فى المتوسطة الحموضة أيضاً مثل الاسبرجس . ويصحب هذا الفساد إنتفاخ العلب وتعفن محتوياتها . وبالفحص الميكروسكوبى للأغذية الفاسدة يمكن مشاهدة الجراثيم والخلايا العصوية .

الفساد غير العادى :

من أمثلة الفساد غير العادى حدوث الفساد فى عصير الطماطم الحمضى بفعل البكتريا المنتجة للغازات flat Sour . ويصحب هـذا الفساد فقد فى التفريغ وانخفاض فى قيمة pH . ويمكن مشاهدة الخلايا البكتيرية بالميكروسكوب ، كما يمكن الوقوف على التغير فى الحموضة وفى النكهة . ولا تشاهد جراثيم عادة . ومن أمثلة الأحياء الدقيقة المسببة لهـذا الفساد Bacillus coagulans المعروف أحياناً باسم B. thermoacidurans . ومن أنواع الفساد غير العادى أيضاً ظهور اللون الأسود فى البنجر بفعل بكتريا هوائية محبة للحرارة مكونة للجراثيم تعرف باسم Bacillus betanigrificans . ولا يظهر اللون الأسود إلا فى حالة وجود الحديد .

الأوانى المرشحة :

تتعرض الأغذية المعلبة للفساد عندما تكون العلب غير محكمة القفل أو غير جيدة اللحام الجانبى ، بفعل الأحياء الدقيقة التى تدخل العلب من مناطق التنفيس . ويصحب هذا التلوث ظهور انتفاخ فى العلب وتغير فى رائحة ومظهر المواد وفى رقم pH وتكون غازات معظمها ثانى أكسيد كربون .

مصادر البكتريا المسببة لفساد المعلبات :

توجد البكتريا المسببة لفساد الأغذية المعلبة منتشرة فى الطبيعة خصوصاً فى الأراضى الزراعية ، ولهذا فهى تلوث الخامات المراد تصنيعها وبالتالى تدخل المصنع عن طريق الخامات . كما توجد جراثيم هذه البكتريا أحياناً فى السكر والنشا بأعداد كبيرة . وقد تتلوث الأغذية أثناء تصنيعها بالميكروبات التى توجد فى الآلات والأوانى والصهاريج خصوصاً الخشبية منها . ومن هنا تظهر أهمية النظافة فى مصانع التعليب .

مواصفات الأغذية المعلبة :

وضعت معظم الدول مواصفات لمعظم الأغذية المعلبة ، وما زال العمل جارياً لوضع مواصفات لمزيد من المنتجات . ويلتزم الصانع فى أمريكا بتحديد مكونات العلبة على بطاقاتها فى حالة عدم وجود مواصفات لهذا الناتج . وللحوم وضع خاص فى تحديد المواصفات .

الانتفاخ الإيدروجينى :

يؤدى تكون غاز الإيدروجين فى العلب إلى انتفاخها وتصبح العلب معروفة باسم Springers أو Swells . وإن كان تكون هذا الإيدروجين لا يكسب المواد الغذائية صفة السمية إلا أن هذه العلب المنتفخة لا تباع . ويعزى تكون غاز الإيدروجين إلى تفاعل أحماض المادة الغذائية مع معدن العلب الصفيح ، إذ أن الطلاء بالقصدير لا يكون كاملاً عادة حيث يترك فى عملية الطلاء بعض البقع الصغيرة العارية . ولتحاشى حدوث الانتفاخ الإيدروجينى ينصح باتباع طريقة الرذاذ فى تغطية سطح العلب الداخلى بالمادة الورنيشية ، وبقفل العلب على درجة حرارة مرتفعة نسبياً . وملء العلب إلى بعد ربع بوصة فقط من فوهتها حيث يستنفذ الغطاء ثمن بوصة ويتبقى فراغ ارتفاعه ثمن بوصة .

ويطلق على الانتفاخ الشديد الذى يعترى العلب الاصطلاح « الانتفاخ الصلب Hard swell » . ويتميز هذا الإنتفاخ ببروز أحد طرفى العلبة أو كل من الغطاء والقاع للخارج بصفة مستديمة إذ يتعذر دفعهما للداخل بالضغط عليهما بالأصابع . أما المراحل الأولى من الإنتفاخ . والتى تؤدى فى النهاية إلى حدوث الانتفاخ الصلب ، فيطلق عليها أسماء متنوعة منها « الانتفاخ اللين soft swell » الذى يتميز على سابقه بإمكان دفع الغطاء أو القاع البارز إلى الداخل بالضغط عليه بأصابع اليد ، « والانتفاخ اللولبى Springer » ، ويتميز ببروز أحد طرفى العلبة فقط للخارج دون الطرف الآخر ويمكن أن يرتد هذا الطرف للداخل بالضغط عليه بالأصابع إلا أنه فى هذه الحالة يبرز الطرف المقابل من العلبة للخارج ، « والانتفاخ المستمر Flipper » وهو كما يستدل عليه من اسمه لا يكون ظاهراً

Saccharomyces ellipsoideus

(شكل ٨٨)

خلايا الخميرة المسببة لفساد الفواكه وبعض الأغذية الحمضية الأخرى

Clostridium sporogenes

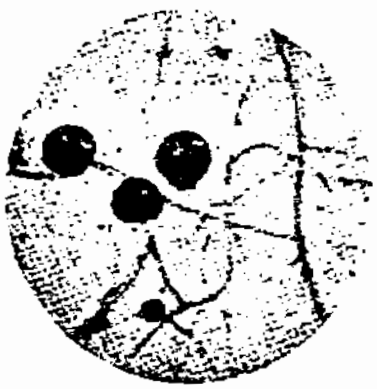
(شكل ٨٩)

البكتريا المقاومة للحرارة المسببة لفساد الأغذية قليلة الحموضة المعلبة

بل يظهر فى حالة طرق العلبة على جسم صلب حيث يسبب ذلك بروز أحد طرفى العلبة للخارج ويمكن أن يرتد هذا الطرف للداخل بالضغط عليه بالأصابع .

صلاحية الأغذية المعلبة :

تبقى المواد الغذائية المحفوظة فى أوانى محكمة القفل صالحة للاستعمال على مر السنين طالما كانت العبوة نفسها فى حالة سليمة أى لم تتآكل من الداخل بتأثير تفاعل المعدن مع مكونات المادة الغذائية أو من الخارج بفعل العوامل الجوية وظروف التخزين والتداول . وأهم العوامل التى تحدد مدى بقاء الأغذية المعلبة فى حالة صالحة للاستهلاك هى درجة



(شكل ٩٠)

بعض فطريات من جنس Mucor

الحرارة وقت إحكام قفل العبوات وبالتالى كمية الأكسجين المتبقية بداخل العبوات ، والفراغ العلوى بداخل العلبة ، وكمية ونوع مادة الطلاء على السطح الداخلى للعبوات ، ودرجة حرارة التخزين .

ولما كانت معظم الأغذية المعلبة ذات تأثير حمضى فمن المتوقع تفاعل مكونات الأغذية الحمضية مع معدن العلب مما يؤدى إلى إذابة جزء من القصدير والحديد وتصاعد غاز الأيدروجين الذى يحدث ضغطاً على جدران العلبةالداخلية. ومما ينصح به أحياناً نقل المادة الغذائية إلى آنية زجاجية أخرى بعد فتح العلبة تحاشياً لاستمرار تفاعل المكونات الحمضية للمادة مع معدن العلبة فى وجود الأكسجين مما يسبب إذابة جزء من المعدن . وينفذ ذلك فى حالة الأغذية التى تحتوى على أحماض تدخل التفاعل فى وجود الأكسجين . فيما عدا ذلك فالمعتقد أن العلبة هى أفضل إناء يمكن أن تحفظ به بقية المادة الغذائية بعد فتح العلبة واستهلاك جزء من مكوناتها .

القيمة الغذائية للأغذية المعلبة :

أجريت الأبحاث العديدة لتحديد القيمة الغذائية لكثير من المواد الغذائية المعلبة وكذلك لتحديد تأثير عمليات التصنيع المختلفة على القيمة الغذائية للمنتجات المعلبة .

فبالنسبة للكربوايدرات ، أى أغذية الطاقة ، تزداد القيمة الحرارية لبعض المنتجات المعلبة عن نظيرتها الطازجة المطهية بسبب تعبئة هذه المنتجات فى محاليل سكرية تزيد من مقدار السعرات المستمدة من الغذاء المعلب . وفيما عدا ذلك تكون القيمة الحرارية للأغذية المعلبة متساوية مع نظيرتها للجزء الصالح للأكل من نفس الأغذية .

وبالنسبة للبروتينات يبدو أن عمليات الحفظ ' الأوانى المحكمة القفل لا تؤثر فى القيمة الحيوية للبروتينات .

أما المعادن فيفقد جزء منها فى ماء السلق أثناء تحضير المواد الغذائية للحفظ فى العلب .

وتتفاوت الفيتامينات فيما بينها فى مدى تأثرها بعمليات التعليب . ففيتامين (ا) والكاروتين لا يذوبان فى الماء ولا يتلفان بالحرارة فى غياب الأوكسجين ، لكن الفيتامين يتلف بالأكسدة ويفقد جزء من الكاروتين أثناء التخزين خصوصاً فى حالة ارتفاع درجة الحرارة . ويفقد فيتامين ج بالأكسدة تحت تأثير الأوكسجين أو الإنزيمات ، وتساعد حرارة السلق والتعرض للأكسجين على زيادة الفقد فى الفيتامين ، كما يؤدى التقشير والتقطيع والفرم إلى تجريح بعض الخلايا وخروج الإنزيم مما يساعد على زيادة الأكسدة والفقد فى الفيتامين. أما عملية السلق فلها تأثير آخر على الفيتامين حيث تقتل الأنزيمات وتطرد الهواء من الفراغات البينية مما يؤدى إلى المحافظة على الفيتامين . وهناك بعض المنتجات المعلبة الغنية بفيتامين ج ، مثل عصير الطماطم والموالح والأناناس ، لا تسلق عادة فهى تعتبر من المعلبات الغنية بالفيتامين . وينصح بتخزين المعلبات على درجة حرارة لا تتجاوز ٧٠ فهرنهيت للمحافظة على فيتامين ج . أما فيتامين د فلا يتأثر بحرارة ومعاملات التعليب . إلا أن الثيامين يفقد جزء كبير منه أثناء التعليب بسبب قابليته للذوبان فى الماء وتأثره بالحرارة فى الوسطين المتعادل والقلوى . لذلك ينصح بسلق المواد الغذائية فى البخار بدلاً من الماء . ويعتبر الريبوفلافين ثابتاً لا يتأثر بالحرارة فى الوسطين المتعادل والحمضى ، لكنه يفقد بتأثير الحرارة فى الوسط القلوى ، كما أنه يتأثر بالضوء ويذوب جزء منه فى ماء السلق . ولا تفقد نسبة ملحوظة من الريبو فلافين أثناء التخزين حتى عندما ترتفع الحرارة . وبالنسبة للنياسين فقد لوحظ ثباته فى الوسطين الحمضى والقلوى وكذلك أثناء التخزين ، إلا أن جزءاً منه يفقد فى ماء السلق . ويتأثر حمض البانتوثنيك بالحرارة كما يذوب جزء منه فى ماء السلق .

وفيما يلى القيمة الغذائية لبعض المواد المعلبة :

الغذاء	مواد صلبة	رماد	دهن	بروتين	ألياف	كربوايدرات	السعرات	
	النسب المئوية						فى ١٠٠ جم	فى رطل
تفاح	٣٢,٩	٠,٣	٠,٤	٠,٧	٠,٧	٣٠,٨	١٣٠	٥٩٠
عصير تفاح	١١,٥	٠,٢	٠,١	٠,١	آثار	١١,٢	٤٥	٢٠٠
عصير مهروس	١١,٩	٠,٢	٠,٢	٠,٣	٠,٦	١٠,٢	٤٣	٢٠٠
مشمش	٨,٦	٠,٤	٠,١	٠,٥	٠,٣	٦,٩	٣٠	١٤٠
عصير مشمش	١١,٦	٠,٥	٠,٤	٠,٥	آثار	١٠,٢	٤٧	٢١٠
أسبرجس	٦,١	١,٣	٠,٣	١,٦	٠,٥	٢,٤	١٩	٩٠
موز	٢٥,٥	٠,٦	٠,٧	١,٣	٠,٤	٢٢,٢	١٠٠	٤٥٠
فاصوليا خضراء	٦,٣	١,٤	٠,٢	٠,٩	٠,٥	٣,٣	١٩	٩٠
فاصوليا ليما	١٨,٥	٠,٧	٠,٣	٤,٣	١,٣	١٣,٤	٧٤	٣٤٠
فاصوليا فى عصير طماطم	٣١,٥	١,٨	٢,٢	٥,٩	١,٩	١٩,٧	١٢٢	٥٥٠
لحم بقرى مفروم	٤٠,٧	٣,٤	١٢,٠	٢٥,٣	—	آثار	٢٠٩	٩٥٠
بنجر	١٣,٤	٠,٧	٠,١	١,٢	٠,٧	١٠,٨	٤٩	٢٢٠
عصير جزر	٦,٨	٠,٣	٠,٢	٠,٣	آثار	٦,٠	٢٧	١٢٠
جزر	٩,٠	٠,٦	٠,٣	٠,٨	٠,٩	٦,٦٠	٣٢	١٥٠
قنبيط	٤,٩	٠,٥	٠,٤	١,١	٠,٧	٢,٢	١٧	٨٠

الغذاء	النسب المئوية						التمرات	
كرفس	٤,٢	١,٠	٠,١	٠,٦	٠,٦	١,٩	١١	٥٠
جبن	٣٣,٧	—	١٤,٦	—	١٠,٢	٦,٤	١٩٨	٩٠٠
كريز	١٣,٢	٠,٤	٠,٣	٠,١	٠,٨	١١,٥	٥٠	٢٣٠
عصير كريز	١٢,٣	٠,٣	٠,٦	آثار	٠,٥	١٠,٩	٥١	٢٣٠
لحم دجاج	٣٨,١	٢,٤	٨,٠	—	٢٩,٨	—	١٩٢	٨٧٠
كاكاو	٩٦,٥	٤,٧	٢٣,٥	٤,٨	١٨,٦	٤٣,٠	٤٦٢	٢١٠٠
جوز هند	٨٤,٠	٠,٣	٤١,٤	٤,٢	٤,٤	٣٣,٧	٥٢٣	٢٣٨٠
حبوب ذرة	١٨,٢	٠,٨	٠,٦	٠,٦	١,٩	١٤,٣	٦٨	٣١٠
حبوب ذرة صفراء	١٩,٦	١,٠	٠,٦	٠,٥	١,٩	١٥,٦	٧٦	٣٤٠
كريمة مخفوقة	٤٢,٠	٠,٥	٣٦,٠	—	٢,٨	٢,٥	٣٤٦	١٥٧٠
بيض مجفف	٩٨,٠	—	٤٣,٣	—	٤٨,٢	٢,٦	٥٩٣	٢٦٩٠
تين	١٢,٦	٠,٤	٠,١	٠,٨	٠,٥	١٠,٨	٤٦	٢١٠
مخلوط فواكه	٨,٨	٠,٢	٠,٨	٠,٤	٠,٣	٧,٠	٣٦	١٦٠
عصير جريب فروت	١٢,٢	٠,٤	٠,١	٠,١	٠,٥	٨,٧	٣٨	١٧٠
عنب بناتى	١١,٥	٠,٢	٠,٧	٠,٢	٠,٤	١٠,٠	٤٨	٢٢٠
خضر باللحم	٣٠,٦	—	٦,١	—	١٥,١	٧,٠	١٤٣	٦٥٠
قلب عجانى	٢٣,٧	١,٤	٣,٤	—	١٨,٢	—	١٠٣	٤٧٠
لحم ضأن	٢٥,٧	١,٤	٦,٣	—	١٨,٢	—	١٣١	٥٩٠
عصير ليمون	٩,٦	٠,٣	٠,٢	آثار	٠,٥	٢,٣	١٣	٦٠

الغذاء	النشب المئوية				السعرات			
كبد عجالى	٢٩,٨	١,٧	٤,٣	٢١,٦	—	—	١٢٥	٥٧٠
لبن مركز	٢٦,٢	١,٥	٧,٩	٧,٢	—	٩,٩	١٣٨	٦٣٠
لبن ماعز مركز	٢٤,٢	١,٦	٧,٢	٨,٠	—	٨,٤	١٣١	٥٩٠
لبن فرز	٩,١	٠,٧	٠,١	٣,٢	—	٤,٩	٣٣	١٥٠
لبن فرز مركز	٢٠,٠	٢,٠	٠,٣	٧,٣	—	١٠,٤	٧٤	٣٤٠
لبن فرز مجفف	٩٦,٥	٧,٩	١,٠	٣٥,٦	—	٥٢,٠	٣٥٩	١٦٣٠
لبن كامل	١٢,٤	٠,٧	٣,٥	٣,٣	—	٤,٧	٦٤	٢٩٠
لبن كامل مجفف	٩٨,٠	٥,٦	٢٨,٠	٢٦,٧	—	٣٧,٧	٥١٢	٢٣٢٠
لبن بالمولت مجفف	٩٧,٤	٣,٦	٨,٥	١٤,٦	٠,٣	٧٠,٤	٤١٨	١٩٠٠
زيتون	٢٢,٠	٢,٢	١٣,٩	١,٣	٢,٢	٢,٥	١٤١	٦٤٠
برتقال	١٦,٨	٠,٥	٠,٢	٠,٩	٠,٥	١٤,٧	٦٤	٢٩٠
عصير برتقال	١٢,٤	٠,٥	٠,٢	٠,٩	٠,٠٣	١٠,٧	٤٨	٢٢٠
عصير برتقال مركز	٧١,٠	٢,٤	—	٤,٥	—	٥٦,٤	٢٤٧	١١٢٠
خوخ	٧,١	٠,٢	٠,١	٠,٣	٠,٢	٦,٠	٢٦	١٢٠
عصير خوخ	١١,٣	٠,٤	٠,٤	٠,٤	آثار	١٠,١	٤٦	٢١٠
عصير كمثرى	١٢,٤	٠,٣	٠,٥	٠,٣	آثار	١١,٣	٥١	٢٣٠
كمثرى	٨,٨	,٢	٠,٢	٠,٣	٠,٩	٧,٣	٣٢	١٥٠
بسلة	١١,٩	٠,٤	٠,٣	٣,٤	١,٠	٦,٨	٤٣	٢٠٠

الغذاء	النسب المئوية					السعرات		
بسلة وجزر	١١,٣	١,٣	٠,١	٢,٢	١,٢	٦,٤	٣٦	١٦٠
فلفل	٩,٠	١,١	٠,٤	٠,٩	٠,٦	٦,١	٣١	١٤٠
أناناس مهروس	١٥,٩	٠,٤	آثار	٠,٦	٠,٥	١٤,٢	٦٠	٢٧٠
عصير أناناس	١٥,١	٠,٤	٠,١	٠,٤	٠,١	١٣,٩	٥٨	٢٦٠
برقوق	١٠,٦	٠,٣	٠,١	٠,٥	٠,٢	٩,٥	٤١	١٩٠
عصير برقوق	١٤,٢	٠,٣	٠,٥	٠,٣	٠,١	١٣,٠	٥٨	٢٦٠
قراصيا	٣٨,٤	١,١	٠,١	١,٣	٠,٧	٣٥,٢	١٤٧	٦٧٠
سلمون	٣٢,٥	١,٧	٨,٩	٢٠,٧	—	—	١٦٢	٧٤٠
سردين فى الزيت	٤٤,٨	٣,٨	٢٢,١	١٩,٥	٠,١	٠,٥	٢٨٠	١٢٧٠
جمبرى	٢١,٩	٤,٧	٠,٧	١٥,٦	٠,١	٠,٤	٧٢	٣٣٠
سبانخ	٧,٩	٠,٩	٠,٤	٢,٩	٠,٩	٢,٩	٢٦	١٢٠
شليك	٨,٩	٠,٥	٠,٦	٠,٩	١,٣	٥,٦	٣٢	١٥٠
كوسه	٩,٨	٠,٦	٠,٣	١,٠	١,٢	٦,٧	٣٩	١٨٠
بطاطا	٢٩,١	٠,٩	٠,١	١,٥	١,٠	٢٥,٧	١٠٩	٤٩٠
عسل ذرة	٧٥,٠	٠,٦	—	—	—	٧٤,٠	٢٩٧	١٣٥٠
طماطم	٦,٥	٠,١	٠,١	١,١	٠,٣	٤,٩	٢١	١٠٠
عصير طماطم	٦,٢	٠,٥	٠,٢	١,١	٠,٢	٤,٠	٢٢	١٠٠
عجينة طماطم	٢٨,٣	٣,٣	١,٤	٤,٧	٠,٩	١٧,٨	١١٠	٤٨٠
بوريه طماطم	١٠,٨	١,٣	٠,٥	١,٨	٠,٤	٦,٨	٤٠	١٨٥
سمك تونة	٤٥,٠	١,٨	١٧.٧	٢٤,٤	—	—	٢٦١	١١٨٠
لحم بتلو	٢٣.٣	١,٥	٢,١	٢٠,٥	—	—	١٠٠	٤٥٠
شوربة خضار	١٤,٥	١,٤	٠,١	٢,٧	٠,٤	٩,٩	٥١	٢٣٠

وفيما يلى نسب الفيتامينات فى بعض الأغذية :

المادة الغذائية	فيتامين ا و د وحدة دولية فى ١٠٠ جم ا	د	المادة الغذائية	فيتامين جـ كاروتين ملجم فى ١٠٠ جم
زبد	٣٣٠٠	٢٠٠	مشمش معلب	٣ ١,٥
مسلى	٣٠٠٠	—	مشمش طازج	٤ ١,٦
جبن روكفور	٤٠١٠	—	كريز معلب	٧ ٠,٥
جبن سويسرى	٢٢٠٠	—	كريز طازج	٨ ٠,٤
قشدة	١٦٤٠	٥٠	عصيرجريب فروت معلب	٣٦ ٠,٠١
بيض مجفف	—	٢٢٠	عصيرجريب فروت طازج	٢٠ —
بيض طازج	١٠٠٠	—	عصير ليمون معلب	٤٥٠ ٠,٠١
صفار بيض	٢٥٠٠	٣٥٠	عصير ليمون طازج	٣٨ —
لبن مكثف محلى	٧٠٠	—	عصير برتقال معلب	٤٥ ٠,١
لبن فرز مجفف	١٤٠	—	عصير برتقال طازج	٥٦ ٠,١١
لبن كامل مجفف	١٥٠٠	—	خوخ معلب	٤ ٠,٣٤
لبن مركز	—	٣	خوخ طازج	٨ ٠,٥٢
لبن مبستر	٢٥٠	٥	كمثرى معلبة	١٠٠ آثار
سمك معلب	—	١٦٠٠	كمثرى طازجة	٤ ٠,١٠
سمك مدخن	٨٤	١٩١٠	عصير أناناس معلب	٩ ٠,٠٢
سلمون معلب	٨٠٠	٣٠٠	عصير أناناس طازج	١٢ ٠,٠٧
سردين معلب فى زيت	٢٠٠	٩٠٠	برقوق معلب	١ — ٠,٢
جمبرى	٦٠	١٥٠	برقوق طازج	٥ ٠,٢١

المادة الغذائية	فيتامين ا و د وحدة دولية فى ١٠٠ جم ا	د	المادة الغذائية	فيتامين حـ كاروتين ملجم فى ١٠٠جم
تونة	٢٥	—	جوافة	١.٣ —
كبدة بقرى	٢٠٠٠٠	٤٧	مانجو	١.٣ ٠.٥١
كبدة بقرى مجففة	٦٠٠٠٠٠	—	عصير طماطم معلب	١٦.٠ ٠.٦
لحم دجاج	٤٠٠٠٠	—	عصير طماطم طازج	٢٥ ٠.٦٦
كبدة دجاج	٢٤٠٠٠	—	فاصوليا خضراء معلبة	٠.٦٥ ٠.٢٠
			فاصوليا خضراء طازجة	٣٩ ٠.١٨
			جزر معلب	٢.٥ ٧.٥
			جزر طازج	٢.٧ ٥.٠
			ذرة صفراء معلبة	٥.٠ ٠.٢
			ذرة صفراء طازجة	٨.٨ ٠.٢٣
			بسلة معلبة	٨.٥ ٠.٣
			بسلة طازجة	٢٥ ٠.٥
			سبانخ معلبة	١٤ ٣.٠
			سبانخ طازجة	٦٠ ٧.٠

ويبين الجدول التالى نسب فيتامينات ب فى بعض الأغذية :

المادة الغذائية	ثيامين	ريبوفلافين	نياسين	حمض باتوثنيك	بيريدوكسين	بيوتين	كولين
	مليجرامات فى مائة جرام						
مشمش معلب	٠,٠١	٠,٠٢	٠,٣	٠,١٢			
مشمش طازج	٠,٠٣	٠,٠٤	٠,٤	—			
كريز معلب	٠,٠٢	٠,١٥	٠,١٨	٠,١٢			
كريز طازج	٠,٠٥	—	٠,١٣	—			
عصير جريب فروت معلب	٠,٠٣	٠,٠٢	٠,١	٠,٠٣	٠,٠١٥	٠,٣٥	
عصير جريب فروت طازج	٠,٠٤	٠,٠٣	٠,١٤	٠,٢٩			
عصير ليمون معلب	٠,٠٣	٠,٠٥	٠,٠٨	—			
عصير ليمون طازج	٠,٠٤	٠,٠٣	٠,١٧	—			
عصير برتقال معلب	٠,٠٦	٠,٠٢	٠,٢١	٠,١٣			
عصير برتقال طازج	٠,٠٦	٠,٠٣	٠,٢١	٠,٣٤			
خوخ معلب	٠,٠٠٨	٠,٠٢	٠,٣٥	٠,٠٤	٠,٠٢	٠,١٥	
خوخ طازج	٠,٠١	٠,٠١	٠,٣	٠,١			
كمثرى معلبة	٠,٠٠٨	٠,٠٢	٠,٣٠	٠,٢٥			
كمثرى طازجة	٠,٠٢	٠,٠٤	٠,٠٩	—			
عصير أناناس معلب	٠,٠٥	٠,٠١٧	٠,١٢	٠,١٢			
عصير أناناس طازج	٠,٠٨	٠,٠٤٠	٠,١٣	—			
زبيب	٠,١٠	٠,٠٣	٠,٣	٠,٠٩			

المادة الغذائية	مليجرامات فى مائة جرام					
شليك طازج	٠,٠٢	٠,٠٣	٠,٢٣	٠,٢٦		
بطيخ	٠,٠٢	٠,٠٧	٠,٢٤	٠,٣١		
مانجو	٠,٠٦	٠,٠٤	—	—		
فاصوليا خضراء معلبة	٠,٠٣	٠,٠٣	٠,٣٥	٠,٠٨	٠,٠٣	١,٤
فاصوليا خضراء طازجة	٠,٢٥	٠,١٤	٠,٩	—		
بنجر معلب	٠,١٢	٠,٠٣	٠,٢٥	٠,١١		
بنجر طازج	٠,٠٢	٠,٠٥	٠,١٧	—		
جزر معلب	٠,٠٢	٠,٠٢	٠,٣٠	٠,١٢		
جزر طازج	٠,٠٤	٠,٠٦	٠,٣٤	٠,٢٤	٠,٠٢	١,٥
ذرة صفراء معلبة	٠,٠٢	٠,٠٤	١,٠	٠,٢٠		
ذرة صفراء طازجة	٠,١٨	٠,١٤	١,٦	٠,٨٠	٠,٠٧	٢,
بسلة معلبة	٠,١١	٠,٠٦	١,٥	٠,١٧		
بسلة خضراء	٠,٢٥	٠,٩٠	١,٥	٠,٥٨	٠,٠٥	٢,٥
بطاطا معلبة	٠,٠٥	٠,٠٤	٠,٥٠	٠,٤٠		
سبانخ معلبة	٠,٠٢	٠,١٣	٠,٤٠	٠,١٢		
سبانخ طازجة	٠,٠٨	٠,٢٠	٠,٦٠	٠,١٧	٠,٠٦	٢,١
عصير طماطم معلب	٠,٠٥	٠,٢٠	٠,٦٠	٠,٢٢		
طماطم طازجة	٠,٠٤	٠,٠٣	٠,٣٠	٠,٣٧	٠,٠٧	١,٥
لوز	٠,٢٤	٠,٨	٣,٠	٠,٤٠		
بسلة مجففة	٠,٧	٠,٢٥	٣,٠	—		

المادة الغذائية	ملليجرامات فى مائة جرام							
عدس	٠,٧	٠,٢٥	٢,٣	—				
فول سودانى	٠,٨	٠,١٧	١٤	—				
بكان	٠,٧٢	٠,١١	٠,٩	—				
جوز	٠,٣٤	٠,٢٨	—	—				
زبد	٠,٠٥	٠,٠٤	—	—				
قشدة	—	٠,١٣	—	—				
جبن سويسرى	—	٠,٤٠	٠,٠٧	—			١,١	
بياض بيض	٠,٠٣	—	—	—				
صفار بيض	٠,٠٨	—	—	—				
لبن فرز مجفف	٠,٣٥	١,٨	٠,١	٠,٣١	٠,٦٨		٣,٤	
لبن كامل مجفف	٠,٢	١,٥	٠,٠٨	٠,٣١	٠,٥٠		٤,٣	١٠,٧
لبن طازج	٠,٠٣	٠,١٥	—	—	٠,٠٧		٤,٨	١٥,٦
شرش مجفف	—	٢,٠	—	—				١٥,٠
سلمون	—	٠,١٤	٦,٤	٠,٦٦	٠,١٥		١٠١,٠	
سردين معلب فى زيت	٠,٠٣	٠,١٢	٥,٠	٠,٥				
تونة معلبة	٠,٠٥	٠,١٤	١٠,٠	٠,١٦				
كبد بقرى	٠,١٩	٢,٦	١٦.٩	٧,٥	٠,٧٥		١٠٠,٠	
كبد ضأن	—	٣,٥	١٣	—			١٢٧.٠	٥٢٠,٠
كبد أرنب	—	—	٢٢	—				
لحم بتلو	٠,١٦	٠,٣١	٦,٨	—	٠,٣٣		٥,٧	
لحم دجاج معلب	٠,٠١	٠,١٥	٣,٧	—			١١.٣	٨٣,٠
كبد فراخ	٠,٠٩	٠,٠٦	٦,١	٠,٦				
خبز قمح كامل	٠,٣٠	٠.١٥	٢.٣	٠.٨٠				
دقيق فاخر	٠,٠٧	٠,٠٣	٠.٨	—				
مكرونة	٠,١٣	٠,٠٨	٢,١	—				
أرز أبيض	٠,٠٥	٠,٠٣	١,٤	—				

التسمم بفعل الأغذية المعلبة :

قد يتعرض الإنسان للتسمم إثر تناول مادة غذائية معلبة نتيجة لاحتواء الغذاء على مواد كيميائية سامة أو ميكروبات سامة . ومن المؤكد أن مصانع التعليب قد تقدمت الآن كثيراً إلى الحد الذى يوحى بالاعتقاد أن حدوث مثل هذا التسمم أصبح مستحيلاً .

فالأملاح المعدنية التى توجد فى الأغذية المعلبة مرجعها إلى احتكاك الخامات بالماكينات والأدوات . وهى أساساً أملاح حديدأو قصدير أوكليهما . ويعتقد أنه لا يوجد خطورة على الإنسان من تلوث الغذاء بالرصاص عن طريق اللحام الجانبى للعلبة أو عن طريق بعض الآلات ، فقد حقق تقدم الصناعة الوقاية من هذا التلوث ، ومن المهم جداً إزالة بقايا المواد المبيدة للحشرات من الخامات قبل حفظها فى الأوانى المحكمة القفل ، وكذلك يجب تحاشى رش النباتات المراد تصنيعها بالإيدروكربونات الكلورية لأنها تتلف نكهة الأغذية . ومن هنا تظهر أهمية العناية بغسيل الخامات .

ومن الأحياء الدقيقة السامة التى يخشى من وجودها فى الأغذية المعلبة الميكروب Clostridium botulinum الشديد المقاومة للحرارة . أما مجموعة السالمونيلا Salmonella والميكروبات السامة Staphylococci ، Streptococci فتهلك بالحرارة سريعاً ولذا فهى لا تثير القلق فى تعليب الأغذية. لكنه لا يخفى أن تلوث الغذاء بعد خروجه من العلب بالأحياء الدقيقة السامة سوف يؤدى إلى التسمم ، حتى لو كان التلوث بالأحياء السريعة التأثر بالحرارة مثل Micrococcus pyogenes var. aureus .

التعليب المنزلى :

يمكن اتباع الطريقة المنزلية لتعليب الأغذية فتحقق الغرض من الحفظ .

تعليب بعض المنتجات الشائعة :

١ — الفاصوليا الخضراء :

تقطف ثمار الفاصوليا الخضراء عند تمام نضجها ، ولا يجوز تركها حتى تتجاوز مرحلة النضج ، وتخزن إلى حين التشغيل فى غرف مبردة على درجة ٣٠° فهرنهيت مع مراعاة جودة التهوية . وتدرج الفاصوليا حجماً قبل أو بعد إزالة الحبل الجانبي Snipping ، والشائع هو التدريج إلى خمس درجات تبعاً للسمك الموضح كما يلى كأجزاء من البوصة : رقم (١) $\frac{١١}{٦٤}$ ، رقم (٢) $\frac{١٤}{٦٤}$. رقم (٣) $\frac{١٧}{٦٤}$ ، رقم (٤) $\frac{٢٠}{٦٤}$ رقم (٥) ما يتبقى . وتقطع الفاصوليا إلى أجزاء Cutting بطول يتراوح بين البوصة وثلاثة أرباع البوصة .

(شكل ٩١) تدريج الفاصوليا الخضراء

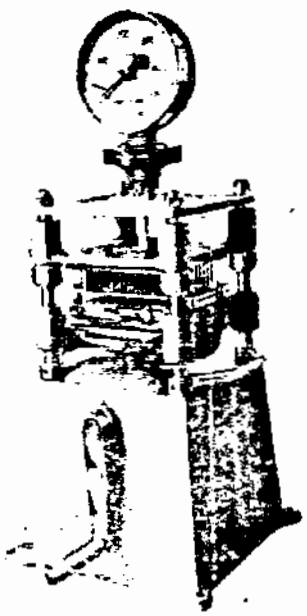
وتسلق الفاصوليا blanched فى جهاز السلق الأسطوانى المثقب أو فى الجهاز ذى التانك والسلة ، لمدة تتراوح بين دقيقة ونصف وثلاث دقائق إذا كانت الفاصوليا صغيرة. أو خمس دقائق إلى ستة بالنسبة للفاصوليا الكبيرة . أما الفاصوليا المقطعة فتسلق لمدة ثلاث دقائق على درجة ٢٠٥° فهرنهيت . ويلى عملية السلق غسيل الفاصوليا جيداً ثم تعبئتها فى العلب آليًّا أو يدويًّا . ويضاف المحلول الملحى فى العلب brining وهو ساخن على درجة ٢٠٠°فهرنهيت بتركيز اثنين فى المائة ، ويفضل إضافة قليل من السكر ، كما يراعى تغطية الفاصوليا بالمحلول تمامًا . ويلى ذلك عملية التسخين الابتدائى exhausting لمدة ثلاث دقائق على الأقل وبشرط ألا تقل درجة الحرارة فى مركز العلبة عن ١٧٥° فهرنهيت . ويجب قفل العلب مباشرة عقب التسخين الابتدائى وتعقيمها مباشرة لمدة ثلث ساعة على درجة ٢٤٠° فهرنهيت فى حالة العلب

رقم A2 أو لمدة ٢٥ دقيقة للعلب رقم $A2\frac{1}{2}$. والخطوة الأخيرة هى تبريد العلب تبريداً مفاجئاً ثم غسلها . ويلاحظ أن بعض الصناع يلونون المحلول الملحى .

٢ ــ البسلة الخضراء :

يحتاج تعليب البسلة إلى بعض الماكينات الخاصة التى لا تصلح للاستخدام مع الخامات الأخرى . وتحصد البسلة عندما تبلغ درجة مناسبة من النضج يمكن اختبارها باستخدام أحد الجهازين المعروفين باسم maturometer ، Tenderometer

وتفصل حبوب البسلة من قرونها بطريقة Vining أو بطريقة Poding ، ففى الأولى تصب قرون البسلة بالعرش فى الماكينة Viner حيث تقشر البذور وتبقى القرون متصلة بالعرش ، بينما فى الطريقة الأخرى تنزع القرون من عروشها يدوياً وتعبأ هذه القرون فى ماكينة التقشير Podder . وتنظف البسلة بالماكينة Winnower لإزالة بقايا القرون والأوراق والمواد الغريبة . ثم توزن البسلة لمعرفة نسبة التصافى وتغسل وتدرج تبعاً لقطر البذور . كأن تدرج إلى خمس درجات بقطر $\frac{١٨}{٦٤}$ ، $\frac{٢٠}{٦٤}$ ، $\frac{٢٢}{٦٤}$ ، $\frac{٢٤}{٦٤}$ ، $\frac{٢٦}{٦٤}$ من البوصة . ويلى ذلك سلق البسلة فى ماكينة سلق دائرية Rotary blancher على درجة حرارة لا تتجاوز ٢١٠° فهرنهيت لمده ٢ إلى ٣ دقيقة ، أو على درجة ١٨٠° فهرنهيت لمدة لا تتجاوز خمس دقائق . ويلزم غسيل البسلة بعد السلق ثم فرزها وإعادة تدريجها تبعاً لمدى نضج البسلة . وتعبأ البسلة فى العلب ويضاف إليها المحلول الملحى الساخن الذى يفضل أن يحتوى على سكر بالقدر المتمشى مع نسبة السكر فى البسلة . ويمكن أن يضاف

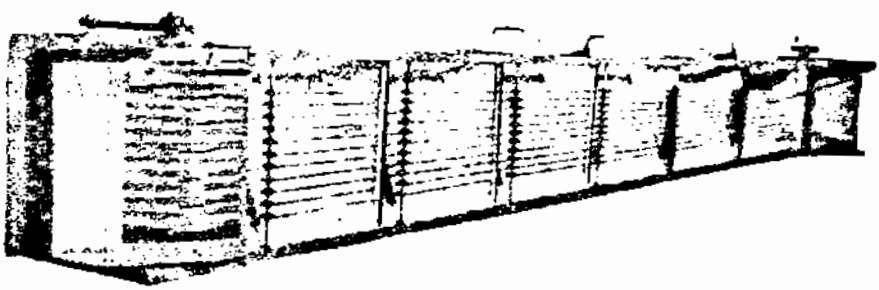


(شكل ٩٢) جهاز تقدير ليونة البسلة

للمحلول مادة ملونة اوكذلك قليل من النعناع لإكساب البسلة نكهة مرغوبة . ويلى ذلك عملية التسخين الابتدائى لرفع درجة حراره محتويات العلبة بحيث لا تقل درجة حرارة مركز العلبة عن ١٧٠° فهرنهيت عند قفلها . ثم تعقم العلب على درجة ٢٤٠ إلى ٢٦٠° فهرنهيت لمدة تختلف تبعًا لحجم ودرجة نضج البسلة وحجم العلب . فمثلاً تعقم العلب أرقام A2، El ؛ A2 1/2 على درجة ٢٤٠° فهرنهيت لمدة ٣٥ ، ٤٠ ، ٤٥ دقيقة. وتبرد العلب عقب التعقيم مباشرة تبريداً مفاجئاً .

٣ ـ مخلوط الفواكه :

يعبأ مخلوط الفواكه فى العلب بترتيب يتناسب مع أنواع الفواكه . مثال ذلك، المشمش ثم الكمثرى ثم الأناناس ثم الخوخ ثم الكريز . ويضاف المحلول السكرى بتركيز ٢٥ بركس . وتسخن العلب رقم A 1 Tall ، A 2 1/2 على درجة ٢١٢° فهرنهيت لمدة ١٢ ، ١٤ دقيقة على التوالى .



(شكل ٩٣) ماكينة تدريج الفاكهة أو الخضر إلى عدة أحجام

تركيزات المحلول السكرى المضاف فى تعليب الفاكهة :

٥٥° بركس للدرجة الفاخرة	Fancy grade
٤٠ بركس للدرجة الجيدة	Choice grade
٢٥ بركس للدرجة العادية	Standard grade
١٠ بركس للدرجة الثانية	Second grade
ماء فقط للدرجة المنخفضة	Pie grade

مركز صناعة التعليب فى جمهورية مصر العربية

إتسع نطاق صناعة تعليب الفاكهة والخضروات أثناء الحرب العالمية الثانية ، وترتب على ذلك ارتفاع قيمة الصادرات من المنتجات المعلبة فى عام ١٩٦١ إلى ما يقرب من خمس وخمسين مرة مثل ما كانت عليه عام ١٩٥١ ، وانخفضت قيمة المستورد من المعلبات حتى كادت تنعدم . وقد احتفظت هذه الصناعة بمركزها عقب انتهاء الحرب العالمية لأنها تميزت بتوفيرها الأغذية للمستهلكين طول شهور السنة . وأكثر المنتجات المعلبة انتشاراً هى عصير الطماطم والسردين .