



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تخصص تقنية التصنيع الغذائي

معاملات حرارية

(عملي)

٢٥١ صنع

طبعة ١٤٢٩ هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي، لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل و المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية "معاملات حرارية - عملي" لمتدربي قسم "تقنية التصنيع الغذائي" للكليات التقنية موضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص. والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالاستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات. والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه، إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تمهيد

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على نبينا محمد وعلى آله وصحبه وسلم ، ، ،
بعون الله وتوفيقه تم إعداد المنهج العملي بما يتوافق مع محتوى المنهج النظري لهذه المادة. وقد تم إعداد
مجموعة من التدريبات العملية تتميز بالوضوح والقابلية للتطبيق المباشر. بحيث تغطي كافة الموضوعات
التي تمت دراستها بالمنهج النظري. وتشمل هذه الحقيبة الموضوعات التالية :

١- تصنيع العلب المعدنية.

٢- حفظ بعض الأغذية بالتعليب.

٣- النفاذ الحراري في الأغذية المعلبة .

٤- تقييم المعاملة الحرارية باستخدام الطريقة العامة المحسنة.

والله نسأل أن يكون هذا العمل خالصاً لوجهه الكريم .

والله موفق ، ، ، ،

المعاملات الحرارية - عملي

العلب الصفيح

الوحدة الأولى : العلب الصفيح

الجدارة: معرفة طريقة تصنيع العلب المعدنية

الأهداف: أن يتعرف المتدرب على طريقة وخطوات تصنيع العلب الصفيح وطرق اختبارها.

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة: ٦ ساعات

الوسائط المساعدة:

صفايح معدنية - مقص صفايح معدنية - قدمة - ورنية - جهاز لحام ناعم - ماكينة قفل مزدوج - بنسة.

متطلبات الجدارة:

أن يكون المتدرب قادراً على تفهم طرق تشكيل المعادن كما درسها في مقرر أسس التقنيات الهندسية وتفهم كل خطوة من خطوات تصنيع العلب .

التدريب العملي الأول

تصنيع العلب المعدنية

بما أن حفظ الأغذية بالتعليب يتم عن طريق إحكام قفل أواني التعبئة ثم المعاملة الحرارية ومنع إعادة تلوث المادة الغذائية بعد تمام عملية التعقيم الغذائي لذلك تجب مراعاة أدق الاحتياطات في تشغيل وصناعة العلب الصفيح. نتيجة لهذا فإن معظم مصانع التعليب تقوم بصناعة العلب اللازمة لمنتجاتها بواسطة خطوط صناعية lines أوتوماتيكية خاصة بها في أو بجوار مصنع التعليب وبذلك تضمن الكفاءة في التصنيع وقلّة التالف بالإضافة إلى أن نقل ألواح الصفيح أسهل من نقل العلب المصنعة.

خطوات تصنيع العلب المعدنية:

المعادن التي تستخدم في العلب المعدنية :

١. الصلب steel
٢. الألومنيوم Aluminum
٣. الصفيح Tin
٤. الكروم Chromium .

صور التغليف بالمعادن :

١. العلب :
 - أ. علب الصفيح
 - ب. علب الصلب الخالية من الصفيح Tin cans
 - ج. علب الألومنيوم Tin-free steel cans
 ٢. رقائق الألومنيوم Aluminum foil
 ٣. طبقات رقائق الألومنيوم Aluminum foil laminates
 ٤. الأغشية المعدنية المرنة Metalized flexible films

علب المعدن

مزاياها :

١. يمكن تسخينها وتبريدها بسرعة
٢. لها قوة فيزيائية عالية
٣. لا تسمح بنفاذ الضوء أو الهواء أو الماء
٤. يمكن إعادة تدويرها recyclable

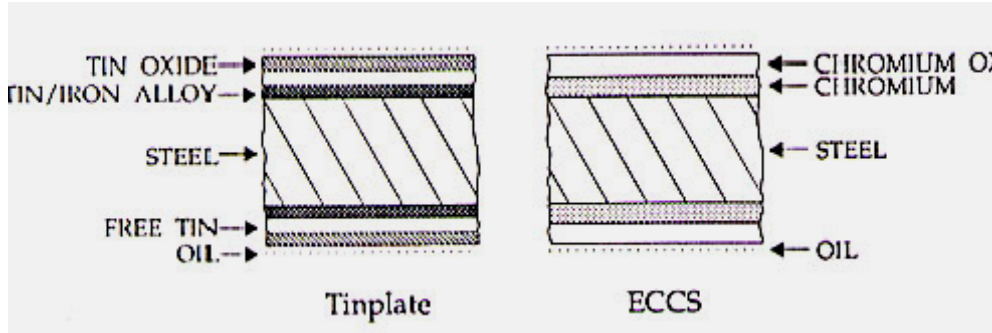
المواد المستخدمة فيها :

١. لوح الصفيح Tin plate :

- عبارة عن شريحة من الصلب مغطاة بغطاء من الصفيح على جانبي المعدن
- تتم التغطية بالصفيح إما بطريقة الغمر الساخن hot dipping أو بطريقة التغطية الكهربائية electroplating
- لها مزايا متانة الصلب وسهولة تشكيكه ومقاومته للتآكل والمظهر الجيد للصفيح
- يمكن بسهولة لحامها وتغطيتها Lacquered والطباعة عليها printed

٢. الصلب المغطى كهربائياً بالكروم وهو ما يعرف أيضاً بالصلب الخالي من الصفيح Tin-free steel :

- عبارة عن شريحة سوداء يتم الحصول عليها بالترسيب الكهربائي لأوكسيدات الكروم المعدنية وتغطي بزيت تشحيم (انظر الشكل ١)
- لها مقاومة عالية للحرارة وتلتصق جيداً مع الغطاء الواقي
- تقاوم تكوّن البقع من الأغذية المحتوية على الكبريت
- التغطية تكون من الجانبين لمقاومة التآكل
- لا يمكن لحامها



(شكل ١) ترسيب المعادن على ألواح الصفيح

٣. الألمونيوم Aluminum :

- يستخدم في صورة سبائك نقية
- المعادن الداخلة في السبيكة هي Ti, Fe, Cr, Si, Zn, Mg, Mn, Cu وهي تحسّن قابلية التشكيل ومقاومة التآكل.

- يعتبر الألمنيوم أخف وأضعف ولكنه مرن ويسهل سحبه مقارنة مع لوح الصفيح والصلب المغطى بالكروم.

أنواع العلب المعدنية

١. العلب ذات الثلاث قطع **Three-piece cans** :

- تتكوّن من جسم أسطواني وغطاءين دائريين
- تكون جاهزة بغطاء واحد مثبت والآخر منفصل
- تنقسم حسب كيفية اللحام الجانبي إلى ملحوم باللحام الناعم **soldered** أو ملتصقة **cemented** أو ملحومة باللحام الصلب **welded**.

خطوات تصنيع العلب المعدنية ذات الثلاث قطع :

١- تقطيع شرائح العلبه: وتتم هذه العملية على خطوتين في الأولى تقطع ألواح الصفيح إلى شرائح عرضها يساوي ارتفاع العلبه وفي الثانية تقطع هذه الشرائح إلى أجزاء طولها يساوي محيط العلبه.

٢- تقطيع الأركان (الزوايا) **notching**: ويتم ذلك بقطع كل ركن من أركان شريحة العلبه ثم استبعاد ركنين من ناحية واحدة وبذلك يمكن (بعد تصنيع العلبه) تركيب غطاء جسم العلبه بطريقة القفل المزدوج دون الخوف من حدوث تشقق أو تنفيس عند موضع اللحام الجانبي .

٣- تكوين الهيكل الأسطواني للعلبه: تتم هذه العملية على خطوتين متتاليتين الأولى يتم فيها ثني الطرفين العرضيين للعلبه في اتجاهين مخالفين **hooking** وفي الخطوة الثانية تلف العلبه لتكوين شكلها الأسطواني وفي نفس الوقت يتم التحام الطرفين على شكل خطاف - بشرط أن يكون الورنيش (الأنامل) من الداخل ثم يضغط عليهما.

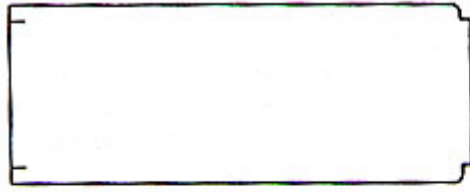
٤- اللحام الجانبي للعلبه : وحيث إن القفل الجانبي السابق غير محكم فإنه يجب إحكامه عن طريق تمرين العلبه في وضع خاص على حمام من القصدير المنصهر ليترك طبقة من القصدير على موضع القفل الجانبي وبذلك إحكام قفل هذا المكان .

٥- تكوين الدسرتين أو الشفتين في طريف العلبه **flanging** وذلك بثني طريف العلبه إلى الخارج بضغطها من أعلى ومن أسفل في ماكينة خاصة.

٦- صناعة القاع والغطاء: تقطع ألواح صغيرة إلى شرائح طويلة عرضها أكبر قليلا من قطر الغطاء أو القاع ثم تمرر هذه الشرائح على مكبس خاص حيث تقطع الأغشية مع تكوين حلقات دائرية.

٧- الغطاء والقاع تعرف بحلقات التمدد تساعد على مقاومة الضغط الناشئ عند تمدد المادة الغذائية أثناء عملية التعقيم . ثم تمرر الأغشية المقطعة على آلة لتكوين دسرة بحافة الغطاء ثم إلى آلة أخرى لوضع كاوتش سائل في تجويف موضع التقاء الغطاء بجسم العلبه. تجفف الأغشية في أفران لتجفيف طبقة الكاوتش السابقة الذكر والتي تساعد على إتمام إحكام القفل المزدوج للعلبة بعد تعبئتها . وتطبع إعلانات أو شفرة code على الغطاء يمكن منها معرفة المصنع -المنتج- تاريخ الإنتاج.....الخ(وتلاحظ الخطوات السابقة في الشكل رقم(٢)

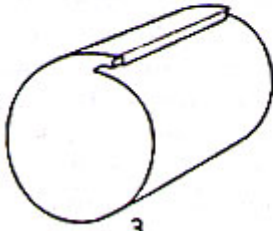
ويقصد بذلك تركيب القاع بجسم العلبه حيث تلف دسرة double seaming القفل المزدوج للقاع غطاء العلبه على دسرة جسم العلبه ثم يضغط عليها ويكونان بذلك قفلا محكما تماما يتكون من خمس طبقات من الصفيح ملتفة حول بعضها ومضغوطة إلى بعضها وبينها طبقة الكاوتش . ولا يختلف تركيب غطاء العلبه بعد تعبئتها عن تركيب القاع قبل التعبئة انظر الشكل ٢.



1
Body Blank Notched



2
Hooked Blank



3
Formed Body



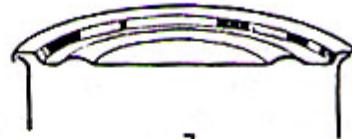
4
Side Seam



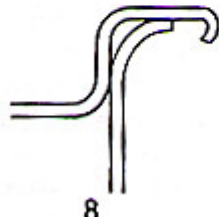
5
Soldered Side Seam



6
Flanged Body



7
Application of End



8
Position for Crimping



9
Completed Double Seam

(شكل ٢) خطوات تصنيع العلب المعدنية ذات الثلاث قطع

اللحام الجانبي :

- في حالة اللحام الناعم يتم استبدال الرصاص بواسطة الصفائح (ليساعد في الربط) والفضة (ليحسن مقاومة التدفق البلاستيكي resistance to plastic flow)

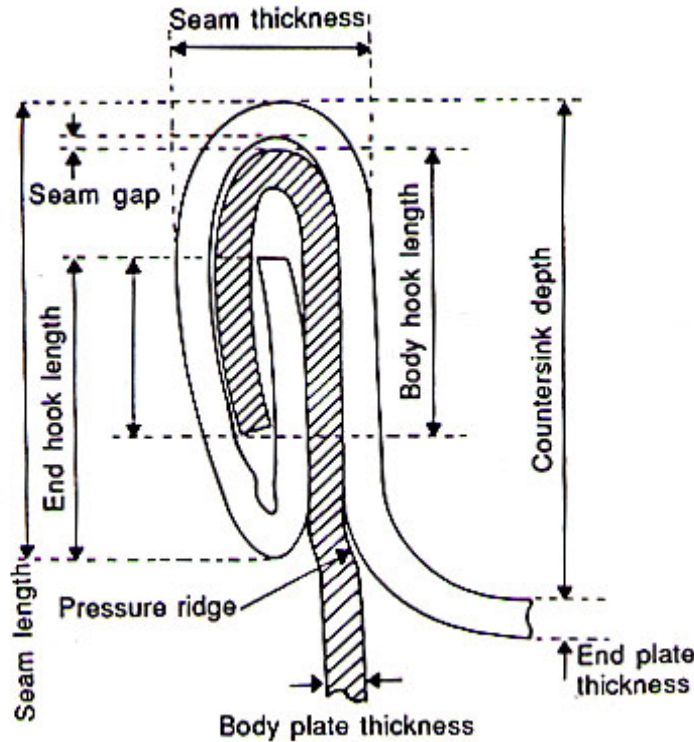
- في حالة استخدام مادة لاصقة تستخدم مواد مثل Polyamide و organosol وهي لا تتحمل التعبئة تحت ضغط
- في حالة استخدام اللحام الصلب فهو قوي جداً.

طلاء اللحام الجانبي side seam lacquer:

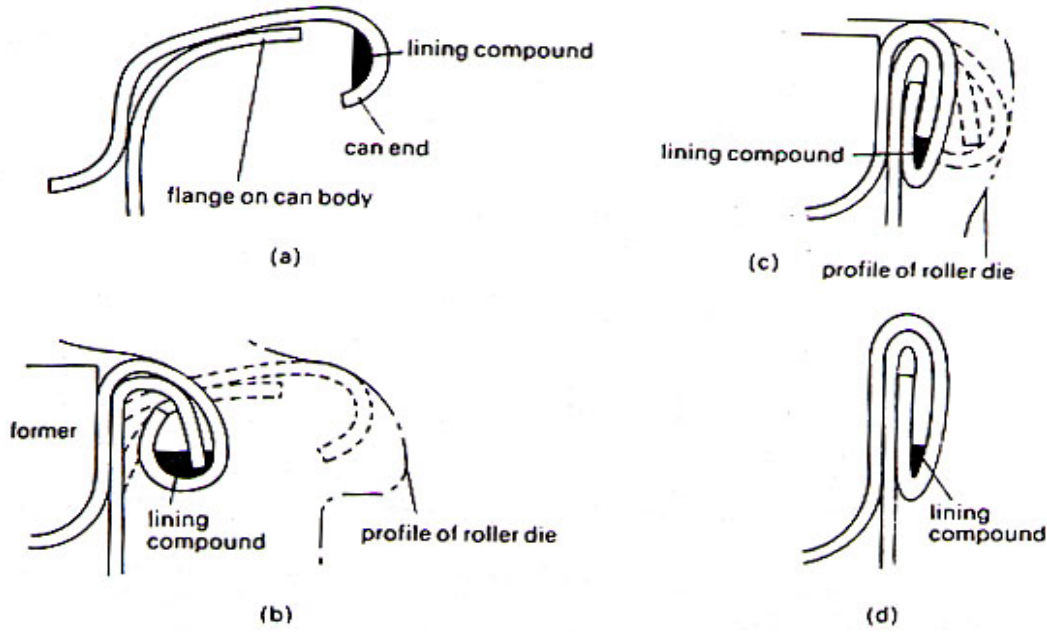
- يستخدم مع اللحام الجانبي الصلب لمنع الصدأ نتيجة التأكسد
- عبارة عن نوعين الأول : الفينيل المعدل modified vinyl وهو طلاء رطب والثاني : البولمر اللدن حرارياً thermoplastic polymer وهو في صورة مسحوق
- يتم وضعه إما عن طريق الفرش brushing أو الطلاء بالبكرة roller coating أو الرش spraying .

القفل المزدوج: Double seaming

- التشبيك الداخلي المحكم hermetic interlocking للغطاء الدائري مع جسم العلبه ثم الكي ironing والضغط compression انظر الشكلين ٤ ، ٣ .
- يتم تحديد الجودة بالطول والسمك ونسبة التشبيك.



(شكل ٣) القفل الجانبي للعلبة



(شكل ٤) خطوات القفل المزدوج للعلب

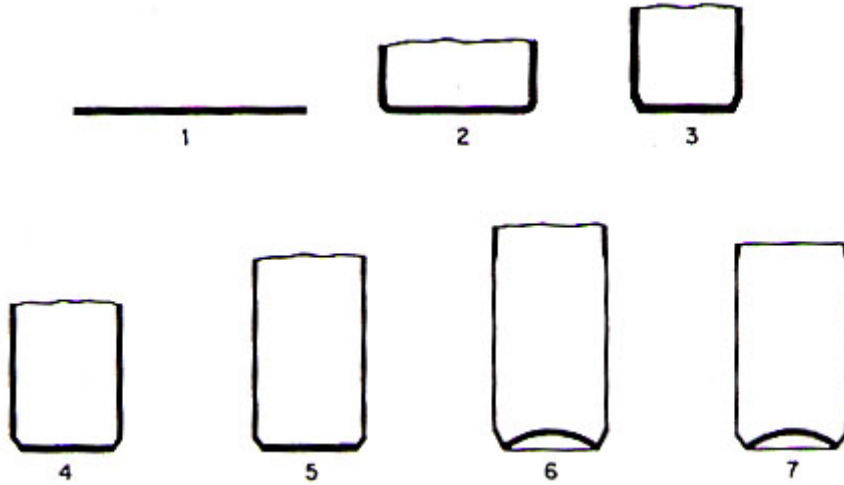
٢- العلب ذات القطعتين Two-piece cans :

- كانت بداية استخدامها في السبعينات من القرن العشرين
- لا يوجد بها لحام جانبي
- تصنع من كل من الألمنيوم ولوح الصفائح
- من مزاياها أنها تتحمل ضغطاً داخلياً عالياً واحتمال التسرب فيها أقل من العلب ذات القطع الثلاث وتستخدم كمية أقل من المعدن ولذلك فهي أقل تكلفة ومظهرها أكثر جاذبية.

طرق تصنيع العلب ذات القطعتين :

أ. طريقة السحب والكي Drawn and ironed process :

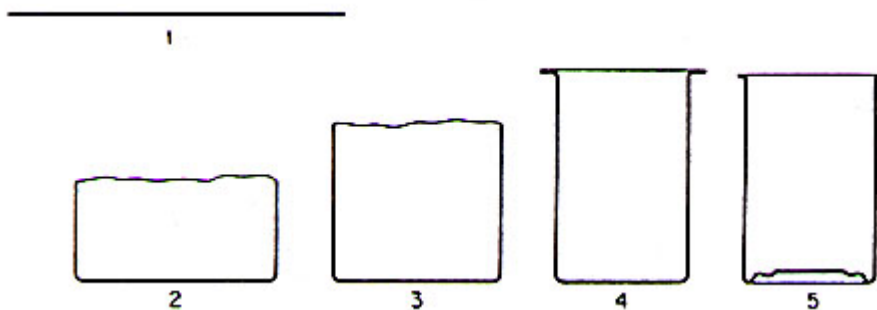
- تصنع العلب من أقراص دائرية وتشكّل إلى كأس ضحل له نفس السمك في الجدار الجانبي وفي القاعدة (انظر الشكل ٥)
- يتم تقليل سمك الجدار أثناء الكي بينما يزداد الطول
- يستخدم عادة لوح الصفائح ولكن يمكن استخدام الألمنيوم (كما في علب المشروبات المرطبة).



(شكل ٥) خطوات تصنيع العلب ذات القطعتين - طريقة السحب والكي

ب. طريقة السحب وإعادة السحب : Drawn and redrawn process

- يستخدم لسحب عديد من المراحل لإنتاج علب ذات نسب ارتفاع ذات قطر كبيرة.
- خطوات التصنيع الأولية مشابهة للطريقة السابقة.
- يتدفق المعدن أثناء السحب من القاعدة إلى الجدار.
- سمك الجدار نفس سمك القاعدة.
- يقل القطر الداخلي أثناء زيادة الارتفاع انظر الشكل ٦.
- يستخدم الصلب المغطى بالكروم أكثر من لوح الصفائح.



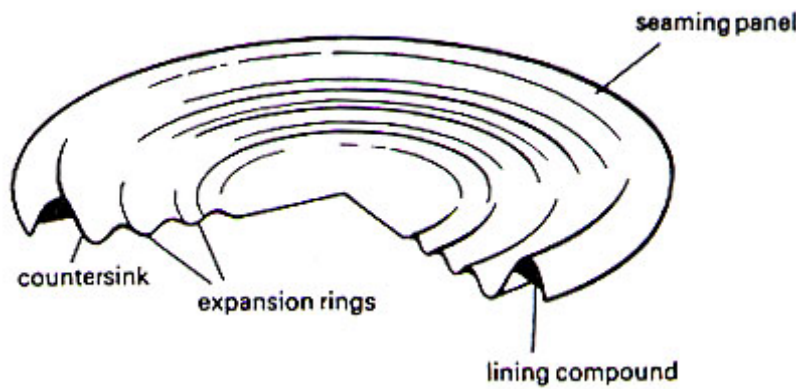
(شكل ٥) خطوات تصنيع العلب ذات القطعتين - طريقة السحب وإعادة السحب

طريقة السحب وإعادة السحب	طريقة السحب والكي	
متساويان	سمك القاعدة أكبر من الجدار	سمك القاعدة والجدار
يقل كلما زاد الارتفاع	متناسق	القطر الداخلي
أكثر	أقل (أكثر اقتصاداً)	كمية المعدن المستخدم
أكثر	المشروبات	الاستخدام النموذجي

(شكل ٦) الفرق بين طريقة السحب والكي وطريقة السحب وإعادة السحب

أطراف العلب Can ends:

- يجب أن تتحمل الضغط الداخلي والضغط الخارجي دون أن يحدث لها تشوه ثابت.
- يتم تصنيعها من ألواح الصفائح ذات الجودة العالية.
- يتم وضع إطار مطاطي أو مركب القفل في إطار القفل انظر شكل ٧.



(شكل ٧) تصميم غطاء العلب

easy-open ends:الأطراف سهلة الفتح

هناك نوعان من الأطراف سهلة الفتح :

أ. ذات فتحة صغيرة للسكب **with pouring aperture**

تستخدم لسكب السوائل (المشروبات ، الزيوت ، الخ).

ب. ذات فتحة كاملة تقريباً **with near full aperture**

تستخدم للمنتجات الصلبة (شوربات ثقيلة ، سمك في زيت ، لحوم الخ).

طلاء العلب (Enamels/lacquers):Can coating

أ. وظائفه :

- يستخدم لمنع التفاعل بين العلبه ومحتوياتها
- يسهل إزالة محتويات العلبه (مثل قطع اللحم الكبيرة)
- يحسن مظهر العلبه
- يحمي العلبه من الظروف الخارجية

ب. متطلباته :

- خامل.
- لا يضيفي أي نكهة للغذاء داخل العبوة
- يقاوم تشوه العلبه أثناء التصنيع.
- مرن وسهل الطلاء بتناسق.
- يلتصق بسطح المعدن.
-

ج. المواد المستخدمة كطلاء واق للعلب **Enamel**:

- Oleoresins
- Vinyls
- Vinyl organosols
- Acrylics
- Phenolics
- Epoxy-phenolics

د. أقسام الطلاء الواقية :

١- للأغراض العامة (GP) **General purpose (GP)**

• تستخدم فيه مواد epoxy-phenolics لأن epoxy لها خصائص التصاق جيدة و phenolics لها مقاومة كيميائية عالية.

• يمكن أن تكون عديمة اللون أو مصبوغة

• تستخدم مع المنتجات الأكثر حموضة

• لها بعض خصائص مقاومة الكبريت

• يمكن أن تكون ذات طبقة واحدة GP1 أو ذات طبقتين GP2 مع المواد شديدة التآكل.

٢- مقاومة للكبريت (SR) Sulphur resistant:

تمنع صبغ أسطح لوح الصفيح بواسطة مركبات الكبريت والأحماض الأمينية المحتوية على

كبريت حرارة_كبريتيد.

• تتراكم الكبريتيدات في الفراغ العلوي لإعطاء رائحة غير مرغوبة

• يترسب كبريتيد الصفيح كبقع على سطح العلب

• يمكن أن يكون الطلاء الواقي إما مادة ماصة للكبريت (مصبوغة بأوكسيد الزنك) أو مقاومة

للكبريت (مصبوغة بمسحوق الألمنيوم أو صبغة بيضاء لمنع ظهور أي كبريتيد صفيح يمكن أن

يتكوّن).

أنواع خاصة من الطلاء الواقي :

طلاء ذو إضافات لأغراض خاصة :

• يضاف شمع للمساعدة في إزالة المنتج من العلب

• يصبغ بواسطة مسحوق الألمنيوم أو مادة أخرى

• طلاء مقاوم للكبريت لتحسين مظهر العلب

طرق التغطية بالطلاء الواقي :

أ. الطريقة الرطبة :

• يعلّق الراتنج في المذيب ثم يضاف ويجفف في فرن

• تشمل التطورات الحديثة راتنجات يمكن أن تستخدم الأشعة فوق البنفسجية لمسارعة البلمرة

• تستخدم التغطية بالبكرة وهي شائعة الاستخدام إذا كان ذلك ممكناً كما في تغطية ألواح

المعدن

• يستخدم الرش إذا كانت التغطية بالبكرة غير ممكنة كما في داخل العلب المسحوبة

- يستخدم الترسيب الكهربائي حيث يتم ترسيب غشاء الراتنج كهربائياً ويستخدم في تغطية الأماكن التي لا يصلها الرش ويعطي توزيعاً أكثر تناسقاً.
- ب. الطريقة الجافة :

- يضاف الراتنج في صورة مسحوق تحت توجيه مجال مغناطيسي.
- يستخدم في الحالات التي يتطلب فيها طلاء كثيف مثل اللحام الجانبي للعلب.

رقائق الألومنيوم Aluminum foil:

- عبارة عن شريحة رقيقة من سبيكة الألومنيوم - انظر الجدول (شكل ٨).
- سمكها حوالي ٤,٣ - ١٥٠ ميكرون.
- لا تتفد الغازات أو بخار الماء عندما يزيد سمكها عن ٢٥,٤ ميكرون
- يمكن تحويلها إلى مدى كبير من الأشكال والمنتجات مثل الأوعية شبه الصلبة والأغطية المختلفة أو علبه مركبة باتحادها مع الورق ، الورق المقوى أو البلاستيك.

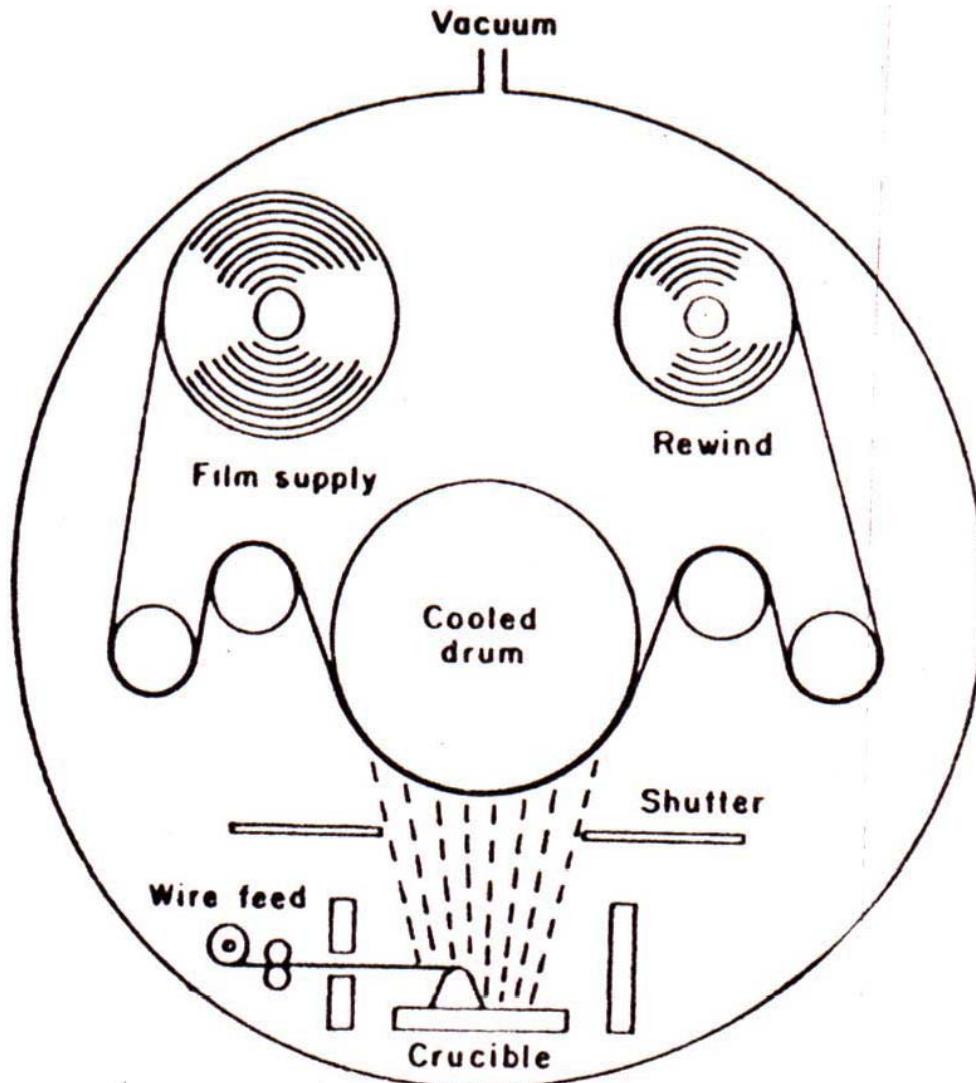
- تتم عملية تصنيعها بتمرير شرائح الألومنيوم الساخنة بين البكرات تحت ضغط

(شكل ٨) التركيب الكيميائي لبعض سبائك الألومنيوم الشائعة الاستخدام

Tr	Zn	Cr	MG	Mn	CU	Fe	SI	الاستخدام النموذجي	نوع السبيكة
-	٠.٠٣	-	-	٠.٠٥	٠.٠٥	0.4	0.25	رقائق وأنايب مرنة	1050
-	-	١	-	-	٠.٠٥	0.2	1.0		1100
-	٠.١	-	-	١.٥	٠.٧	٠.٧	0.6		3003
-	٠.٢٥	-	١.٣	١.٥	٠.٢٥	٠.٧	0.3		3004
									5050
٠.١	٠.٢٥	٠.١	١.٨	٠.١	٠.٢	٠.٧	0.4	المشروبات وأجسام العلب أغطية	
-	٠.٢٥	٠.١	٥	٠.٥	٠.١٥	٠.٣٥	0.2	D&L	5182
	٠.١	-	-	٠.٠٥	٠.٠٥	١.٣	0.3	المشروبات سهلة الفتح	8079

الأغشية المعدنية المرنة Metallized films:

- تعتبر أغشية الألمنيوم المرنة جيدة لمنع نفاذ الغازات والرطوبة والروائح والضوء.
- يتم تصنيعها بسحب الغشاء من البكرة في حيز تفريغ عال انظر الشكل ٩.
- يتم ترسيب الألمنيوم المبخر من بوتقة على الغشاء لتكوين طلاء رقيق.
- يعتبر أقل تكلفة وأكثر مرونة من رقائق الألمنيوم.



(شكل ٩) تكوين الأغشية المعدنية المرنة

التدرب العملى الثانى :

زىارة مبدانىة لمصنع تصنىع علب الأغذىة المعدنىة

ىقوم المتدربون بعمل زىارة مبدانىة لأحد مصانع التعلب بىه ىتعرّف المتدرب على طرق وخطوات تصنىع العلب المعدنىة والاختبارات التى تجرى على العلب المصنعة بىه ىركز المتدرب على الخطوات التصنىعية التالىة :

- ١- تقطىع ألواح الصفىح.
- ٢- تقطىع الأركان (الزواىا) notching .
- ٣- تكوىن الهىكل الأسطوانى للعبة.
- ٤- طلاء اللعبة بالآىنامل.
- ٥- اللحام الجانبى للعبة.
- ٦- تكوىن الدسرتىن أو الشفتىن فى طرفىة اللعبة flanging.
- ٧- صناعة قاع وغطاء اللعبة.
- ٨- القفل المزدوج للقاع double seaming.
- ٩- الاختبارات التى تجرى على العلب المصنعة

المناقشة :

ىقوم المتدرب بعمل تقرير مفصل ومصور عن الزىارة بىه ىشرح فىها الخطوات التى تمر بها العلب المعدنىة أثناء تصنىعها والاختبارات التى تجرى عليها بعد عملىة التصنىع ، كما تتم مناقشة كل متدرب على حدة للتأكد من إمامه بىخطوات تصنىع العلب التى شاهدها .

المعاملات الحرارية - عملي

حفظ الأغذية بالتعليب

الوحدة الثانية: حفظ الأغذية بالتعليب

الجدارة: معرفة طريقة تعليب الأغذية

الأهداف: أن يتعرف المتدرب على طريقة تعليب الأغذية مثل (الخضار- الفواكه- الأسماك)

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة: ٢٠ ساعة

الوسائط المساعدة:

جهاز تعقيم بالبخار - جهاز تسخين ابتدائي - جهاز قفل مزدوج - علب معدنية مع الأغطية - برطمانات زجاجية مع الأغطية - سكاكين وأدوات تقطيع - منضدة تقطيع - مصافي سلك - أوعية معدنية

متطلبات الجدارة:

أن يكون المتدرب قادراً على تفهم خطوات التعليب المختلفة للمنتجات الغذائية وتفهم فائدة إجراء كل خطوة من الخطوات

تهييد :

يعرف التعليب بأنه حفظ الأغذية في عبوات محكمة القفل ثم معاملاتها بالحرارة كعامل حفظ أساسي لمنع فسادها. التمارين العملية التالية توضح خطوات حفظ بعض الأغذية بالتعليب . والمطلوب من المتدرب القيام بالخطوات بعناية تامة مع مراعاة الشؤون الصحية العامة والنظافة كما يجب أن يتم التصنيع في أسرع وقت ممكن لتفادي فساد الأغذية قبل تصنيعها . وتدون النتائج في تقرير يشمل الآتي :

- ١- ملحوظات على مواد الخام وخطوات التشغيل .
- ٢- حساب مقدار الفقد عند الفرز والتجهيز وهذا يشمل :-
 - وزن المادة الخام .
 - وزن المادة الخام بعد الفرز والتجهيز.
 - النسبة المئوية للفقد.
- ٣- حساب الوزن المصفى والوزن القائم والوزن الصافي وهذا يشمل :
 - وزن العبوة الفارغة .
 - وزن العبوة+المادة الغذائية .
 - وزن المادة الغذائية =الوزن المصفى.
 - وزن العبوة+المادة الغذائية+المحاليل = الوزن القائم .
 - وزن المادة الغذائية+المحاليل=الوزن الصافي .
- ٤- حساب تكاليف العملية إذا أمكن .
- ٥- تخزين الأغذية المعلبة لمدة أسبوع على أقل ثم تدوين الملحوظات والتي يجب أن تشمل :-
 - ملحوظات عن الشكل الخارجي للعبوة.
 - تقدير التفريغ بالعبوة لو أمكن ذلك .
 - فتح العبوة وتدوين ملحوظات عن :
 - أ- المادة الغذائية من حيث :
 - اللون والشكل والرائحة والقوام وتجانس المادة الغذائية ووجود الشوائب من عدمه .
 - الطعم والنكهة إذا كنت مطمئناً لعدم الفساد.
 - ب- المحلول -العكارة- الاستحلاب.
 - ج- العبوة نفسها.

- ٦- كتابة ملحوظات عامة تبين رأيك الشخصي وتعليقات للمشاهدة لو أمكن مع الاستعانة بالمراجع إذا لزم الأمر .
- ملحوظات عن عملية التعقيم في جهاز التعقيم الموجود والمستخدم في التعقيم :
- ١- يستحسن أن يوضع في جهاز التعقيم ماء ساخن لإسراع عملية التعقيم .
 - ٢- بعد قفل الجهاز تفتح فتحة الهواء وذلك للسماح للهواء بالخروج من الجهاز حتى لا يكون به جيوب هوائية وليكون الضغط داخل الجهاز ناتجا عن ضغط بخار الماء فقط.
 - ٣- يقفل صنبور الهواء عند خروج بخار ساخن من الفتحة وهذا دليل على طرد جميع الهواء بالجهاز.
 - ٤- يحسب زمن التعقيم ابتداء من الوقت الذي تصل فيه الحرارة أو الضغط إلى الدرجة المطلوبة
 - ٥- يجب مراعاة ثبات درجة الحرارة على الدرجة المطلوبة للتعقيم وذلك باتباع التعليمات المرفقة بالجهاز .
 - ٦- بعد الانتهاء من مدة التعقيم اللازمة على درجة الحرارة المطلوبة يبطل التسخين ولا تفتح فتحة الهواء أو غطاء الجهاز إلا بعد انخفاض درجة الحرارة إلى ١٠٠° م أو إلى الضغط الجوي العادي، وعند ذلك يمكن فتح الهواء لتصريف البخار الزائد.
 - ٧- يفتح الجهاز ويجب أن يكون وجه الشخص الذي يقوم بفتحه بعيداً عن غطاء الجهاز حتى لا يفاجئه البخار الساخن .

التدريب العملي الأول

حفظ الفاصوليا بالتعليب

المواد والطرق -

المواد :

جهاز تعقيم العلب بالبخار - جهاز تسخين ابتدائي - علب معدنية مع الأغطية - سكاكين تقطيع - مصافي سلك - أوعية معدنية - كمية مناسبة من الفاصوليا تامة النضج - ملح (كلوريد الصوديوم).

الطريقة:

- ١ - استلام المادة التي يجب أن تكون طازجة وفي درجة النضج الملائمة ثم وزن الثمار .
- ٢ - عملية الفرز للتالف منها واستبعاده.
- ٣ - وزن الثمار بعد عملية الفرز .
- ٤ - تجهيز الثمار ويتم عن طريق قطع الأطراف وإزالة الألياف الجانبية ثم تقطيع الفاصوليا إلى أجزاء صغيرة متماثلة في الطول والشكل .
- ٥ - وزن الثمار بعد عملية التجهيز .
- ٦ - عملية الغسل الجيد بالماء .
- ٧ - إجراء عملية السلق في ماء يغلي لمدة ٣ دقائق وذلك بعد ربط الثمار في شاش على شكل سره وغمرها في ماء يغلي .
- ٨ - تجرى عملية التبريد مباشرة تحت ماء الصنبور .
- ٩ - تجرى عملية التعبئة في العلب الصفيح ثم يضاف محلول التعبئة - وهو عبارة عن محلول ملحي تركيزه ٣٪ ساخن عند درجة الغليان .
- ١٠ - تجرى عملية التسخين الابتدائي وذلك عن طريق وضع العلب الصفيح وعليها الأغطية دون قفلها في جهاز التسخين الابتدائي لمدة ٤ - ٦ دقائق .
- ١١ - تقفل العلب جيدا بعد التسخين الابتدائي ثم توضع في المعقم لأجراء عملية التعقيم على درجة ١٢١,١^o لمدة ساعة .
- ١٢ - بعد انتهاء عملية التعقيم يتم إخراج العلب من المعقم ثم تبريد تبريدا فجائيا وذلك باستخدام الماء البارد.
- ١٣ - التخزين والاختبار بعد أسبوعين .

عند إجراء خطوات التدريب يقوم كل متدرب بتعبئة الجدول التالي :

م	الخطوات الواجب دراستها	القيمة/كغم
١	وزن المادة الخام	
٢	وزن المادة الخام بعد الفرز والتجهيز	
٣	النسبة المئوية للفقد %	
٤	وزن العبوة فارغة	
٥	وزن العبوة+المادة الغذائية	
٦	وزن المادة الغذائية= الوزن المصفى	
٧	وزن العبوة+المادة الغذائية+المحاليل=الوزن القائم	
٨	وزن المادة الغذائية+المحاليل=الوزن الصافي	

(جدول ١) حساب الوزن الصافي و مقدار الفقد عند الفرز والتجهيز للفاصوليا

التدريب العملي الثاني

حفظ البازلاء بالتعليب

المواد والطرق -

المواد :

جهاز تعقيم العلب بالبخار - جهاز تسخين ابتدائي - علب معدنية مع الأغطية - سكاكين تقطيع - مصافي سلك - أوعية معدنية - كمية مناسبة من البازلاء التامة النضج - ملح (كلوريد الصوديوم).

الطريقة :

- ١ - استلام المادة الخام .
- ٢ - فرز التالف واستبعاده .
- ٣ - فصل حبوب البازلاء ثم فرزها لاستبعاد الحبوب التالفة والصغيرة جدا والمقشرة .
- ٤ - عملية السلق حيث توضع الحبوب في شاش وتربط على شكل سره وتغمر في ماء يغلي لمدة دقيقتين . يتم التبريد تحت الصنبور بعد السلق .
- ٥ - عملية التدرج تبعا لدرجة النضج حيث تغمر الحبوب البازلاء بعد سلقها في محلول ملحي ٢٪ بحيث تطفو الحبوب المناسبة النضج وترسب الحبوب المتقدمة في النضج والتي زادت بها نسبة النشاء . تفضل الأولى بسهولة ويتم إجراء عمليات الحفظ التالية عليها بينما تهمل الثانية أو تحفظ على أنها درجة منخفضة الجودة ثم توزن الحبوب في كل العلب .
- ٦ - تعبأ الحبوب في العلب الصفيح ويوحد وزن الحبوب في كل العلب .
- ٧ - يضاف محلول ملحي ٢,٥٪ يغلي (قد يحتوي المحلول أيضا ١٪ سكر لإكساب البازلاء طعما مرغوبا) مع ترك فراغ رأسي مناسب .
- ٨ - يوضع الغطاء على العلب وتجرى عملية التسخين الابتدائي لمدة ١٠ دقائق .
- ٩ - تقفل العلب بسرعة بجهاز القفل المزدوج .
- ١٠ - التعقيم التجاري عند درجة ١٢١,١ م^٥ لمدة ٤٥ دقيقة في جهاز التعقيم .
- ١١ - إجراء عملية التبريد المفاجئ في ماء تبريد .
- ١٢ - تترك العلب للتجفيف ويكتب عليها رقم المجموعة

١٣- تخزين العلب لمدة أسبوعين للاختبار .

عند إجراء خطوات التدريب يقوم كل متدرب بتعبئة الجدول التالي :

م	الخطوات الواجب دراستها	القيمة/كغم
١	وزن المادة الخام	
٢	وزن المادة الخام بعد الفرز والتجهيز	
٣	النسبة المئوية للفقد %	
٤	وزن العبوة فارغة	
٥	وزن العبوة+المادة الغذائية	
٦	وزن المادة الغذائية= الوزن المصفى	
٧	وزن العبوة+المادة الغذائية+المحاليل=الوزن القائم	
٨	وزن المادة الغذائية+المحاليل=الوزن الصافي	

(جدول ١) حساب الوزن الصافي و مقدار الفقد عند الفرز والتجهيز للبالزلاء

التدريب العملي الثالث

حفظ السبانخ بالتعليب

المواد والطرق -

المواد :

جهاز تعقيم العلب بالبخار - جهاز تسخين ابتدائي - علب معدنية مع الأغطية - سكاكين تقطيع - مصافي سلك - اوعية معدنية - كمية مناسبة من السبانخ - ملح (كلوريد الصوديوم).

الطريقة :

- ١- استلام السبانخ الخام ووزنها .
- ٢- فرز السبانخ واستبعاد الملونة منها باللون الأصفر والنباتات الغريبة والتالفة.
- ٣- وزن السبانخ بعد الفرز .
- ٤- النقع في ماء بارد ثم الغسيل برذاذ شديد.
- ٥- السلق في ماء يغلي لمدة دقيقة واحدة .
- ٦- التعبئة في العلب الصفيح (وزنه ثابت)
- ٧- إضافة محلول ملحي ٢٪ وهو ساخن .
- ٨- عملية التسخين الابتدائي لمدة ٤٠ دقيقة .
- ٩- قفل العلب .
- ١٠- المعاملة الحرارية في المعقم عند ١٢١,١ م^٠ لمدة ٤٠ دقيقة .
- ١١- التبريد المفاجئ .
- ١٢- تجفيف العلب ولصق البطاقات والتخزين ثم الاختبار بعد أسبوعين .

عند إجراء خطوات التدريب يقوم كل متدرب بتعبئة الجدول التالي :

م	الخطوات الواجب دراستها	القيمة/كغم
١	وزن المادة الخام	
٢	وزن المادة الخام بعد الفرز والتجهيز	
٣	النسبة المئوية للفقد %	
٤	وزن العبوة فارغة	
٥	وزن العبوة+المادة الغذائية	
٦	وزن المادة الغذائية= الوزن المصفى	
٧	وزن العبوة+المادة الغذائية+المحاليل=الوزن القائم	
٨	وزن المادة الغذائية+المحاليل=الوزن الصافي	

(جدول ١) حساب الوزن الصافي و مقدار الفقد عند الفرز والتجهيز للسبانخ

التدريب العملي الرابع

حفظ ثمار الطماطم الكاملة بالتعليب

المواد والطرق -

المواد :

جهاز تعقيم العلب بالبخار - جهاز تسخين ابتدائي - علب معدنية مع الأغطية - سكاكين تقطيع - مصافي سلك - اوعية معدنية - كمية مناسبة من الطماطم تامة النضج - ملح (كلوريد الصوديوم).

الطريقة :

- ١- انتخب الثمار السليمة المتماسكة وفيرة اللون .
- ٢- اغسل الثمار جيدا وإذا لزم الأمر انقع في الماء لتلين الأتربة الملتصقة بالثمار قبل الغسل .
- ٣- ضع الثمار في ماء يغلي لمدة دقيقتين ثم ارفعها وعرضها لماء بارد ثم انزع القشور باليد .
- ٤- الأجزاء التي لا يمكن تقشيرها يدويا تقشر بالسكاكين .
- ٥- عبئ الثمار في العلب الصفيح بحيث تكون التعبئة منتظمة في العبوة كلها بقدر الإمكان .
- ٦- الثمار التي خرجت في عملية الفرز كثمار غير صالحة للتعبئة تعصر ويتخلص من البذور والقشور ويضاف إليها ملح طعام بنسبة ٢ - ٣٪.
- ٧- يوضع العصير ساخناً (١٠٠) في العلب المعبأة بالثمار الكاملة لنهاية العبوة ما عدا الفراغ الرأسي.
- ٨- تغطى العلب بالأغطية وتجرى عملية التسخين ألا ابتدائي .
- ٩- أقفل العلب بجهاز القفل المزدوج .
- ١٠- عقم عند ١٠٠م لمدة ٣٠دقيقة ثم برد تبريداً فجائياً .
- ١١- ارفع العلب واتركها حتى تجف والصق البطاقات .
- ١٢- التخزين لمدة أسبوعين ثم الاختبار .

عند إجراء خطوات التدريب يقوم كل متدرب بتعبئة الجدول التالي :

م	الخطوات الواجب دراستها	القيمة/كغم
١	وزن المادة الخام	
٢	وزن المادة الخام بعد الفرز والتجهيز	
٣	النسبة المئوية للفقء	
٤	وزن العبوة فارغة	
٥	وزن العبوة+المادة الغذائية	
٦	وزن المادة الغذائية= الوزن المصفى	
٧	وزن العبوة+المادة الغذائية+المحاليل=الوزن القائم	
٨	وزن المادة الغذائية+المحاليل=الوزن الصافي	

(جدول ١) حساب الوزن الصافي و مقدار الفقء عند الفرز والتجهيز للطماطم

التدريب العملي الخامس

حفظ الكمثرى بالتعليب

المواد والطرق -

المواد :

جهاز تعقيم العلب بالبخار - جهاز تسخين ابتدائي - علب زجاجية مع الأغطية - برطمانات - سكاكين
تقطيع - مصايف سلك - أوعية معدنية - كمية مناسبة من ثمار الكمثرى - حامض الستريك - سكر

الطريقة :

١. اختيار الثمار من الصنف المناسب وبدرجة النضج المناسبة للتعليب .
٢. ضع الثمار في مكان بارد لحين الاستخدام .
٣. زن الثمار واستبعد التالف منها وقدر نسبته.
٤. تدرج الثمار على حسب حجمها حيث يتم التعليب لكل حجم على حدة .
٥. اغسل الثمار جيدا .
٦. قشر الثمار بالسكين ثم قطعها إلى أربعة أجزاء طويلة متساوية مع إزالة منطقة البذور واستبعاد الأجزاء التي بها تلف . حافظ على الثمار المقشرة والمجهزة تحت محلول ٢٪ حامض ستريك وذلك لمنع اسودادها .
٧. تعبأ قطع الكمثرى بترتيب في برطمان زجاجي نظيف معقم .
٨. يضاف إلى قطع الثمار وحتى العلامة المبينة على البرطمان محلول سكري ٤٠٪ ساخن ثم يوضع غطاء البرطمان عليه بدون إحكام .
٩. تجرى عملية التسخين الابتدائي لمدة ٥ دقائق .
١٠. إحكام قفل البرطمان مع التأكد من وجود الحلقة المطاطية تحت الغطاء الزجاجي .
١١. المعاملة الحرارية (التعقيم التجاري) بالتسخين عند درجة حرارة ١٠٠م (٢١٢ف) لمدة ٣٠ دقيقة.
١٢. تبرد البرطمانات بعد إتمام المعاملة الحرارية .
١٣. تلتصق البطاقات على البرطمانات لتبين بيانات المنتج والتصنيع .
١٤. تقدر جودة الثمار المعلبة بعد التخزين لمدة أسبوعين .

عند إجراء خطوات التدريب يقوم كل متدرب بتعبئة الجدول التالي :

م	الخطوات الواجب دراستها	القيمة/كغم
١	وزن المادة الخام	
٢	وزن المادة الخام بعد الفرز والتجهيز	
٣	النسبة المئوية للفقء %	
٤	وزن العبوة فارغة	
٥	وزن العبوة+المادة الغذائية	
٦	وزن المادة الغذائية= الوزن المصفى	
٧	وزن العبوة+المادة الغذائية+المحاليل=الوزن القائم	
٨	وزن المادة الغذائية+المحاليل=الوزن الصافي	

(جدول ١) حساب الوزن الصافي و مقدار الفقء عند الفرز والتجهيز للكمثرى

التدريب العملي السادس

حفظ الأسماك بالتعليب

تختلف الخطوات العامة لحفظ الأسماك بالتعليب تبعاً لنوع السمك والنتائج النهائي المطلوب. وحيث إن السردين يعتبر من أهم الأسماك التي تحفظ في العلب المعدنية لذا سيدرس كمثال حفظ الأسماك بالتعليب .

المواد والطرق -

المواد :

جهاز تعقيم العلب بالبخار - جهاز تسخين ابتدائي - علب معدنية مع الأغطية - سكاكين تقطيع - مصافي سلك - اوعية معدنية - كمية مناسبة من سمك السردين - حامض الستريك - ملح كلوريد الصوديوم - زيت نباتي .

الطريقة :

- أ- حفظ السردين في الزيت في علب الصفيح .
- ١- يختبر السردين ويوزن ويفرز .
- ٢- إزالة الأمعاء والزعانف والغسيل بتيار قوي من الماء .
- ٣- التدرج حسب الحجم .
- ٤- التمليح : ينقع السردين لمدة ساعة في محلول ملحي ٧٠ سالوميتر (١٨٪) وذلك لسحب الدم من الأنسجة ولإعطاء لحم السمك تماسكا وطعما مقبولاً .
- ٥- يسلق السردين في بخار لمدة ٣- ١٥ دقيقة (حسب الحجم) .
- ٦- يتم تجفيف السردين لمدة ١- ٢ ساعة عند درجة حرارة ٤٠ - ٥٠م وهذا يساعد على عدم تكوين مستحلب الزيت .
- ٧- تقطع الرؤس ويوضع السردين في العلب .
- ٨- يضاف الزيت إلى العلب مع ترك فراغ رأسي مناسب .
- ٩- يتم قفل العلب تحت التفريغ .
- ١٠- التعقيم عند درجة حرارة ٢٤٠ ف لمدة تختلف باختلاف حجم العلب (٣٥ دقيقة على الأقل) .

١١ - التخزين والاختبار .

ب- حفظ السردين في محلول ملحي :

- ١ - الاختبار والوزن والفرز.
- ٢ - إزالة الأمعاء والزعانف والرؤس ثم التقطيع إلى قطع مناسبة إذا لزم الأمر .
- ٣ - الغسيل .
- ٤ - النقع والسلق وذلك للتخلص من الماء الزائد.
- ٥ - التعبئة في العلب .
- ٦ - إضافة محلول ملحي ٢٪ يحتوي على ٣٪ حامض ستريك .
- ٧ - التسخين الابتدائي لمدة ١٠ دقائق .
- ٨ - القفل المزدوج ثم التعقيم على درجة حرارة ٢٤٠ ف ولمدة ٤٠ دقيقة .
- ٩ - التبريد الفجائي .
- ١٠ - التخزين والاختبار بعد أسبوعين

عند إجراء خطوات التدريب يقوم كل متدرب بتعبئة الجدول التالي :

م	الخطوات الواجب دراستها	القيمة/كغم
١	وزن المادة الخام	
٢	وزن المادة الخام بعد الفرز والتجهيز	
٣	النسبة المئوية للفقء %	
٤	وزن العبوة فارغة	
٥	وزن العبوة+المادة الغذائية	
٦	وزن المادة الغذائية= الوزن المصفى	
٧	وزن العبوة+المادة الغذائية+المحاليل=الوزن القائم	
٨	وزن المادة الغذائية+المحاليل=الوزن الصافي	

(جدول ١) حساب الوزن الصافي و مقدار الفقء عند الفرز والتجهيز للأسماك

التدريب العملي السادس

حفظ الجمبري (الروبيان) بالتعليب

المواد والطرق -

المواد :

جهاز تعقيم العلب بالبخار - جهاز تسخين ابدائي - علب معدنية مع الأغطية - أمواس قطع (مقصات قطع) - سكاكين تقطيع - مصافي سلك - اوعية معدنية - كمية مناسبة من الجمبري - ملح (كلوريد الصوديوم) .

الطريقة :

- ١- افرز الجمبري وإبعاد غير الطازج و المهشم .
- ٢- قشر الجمبري باليد وافصل الرأس والذيل .
- ٣- بواسطة الأمواس اعمل شقاً في ظهر الجمبري وافصل القناة الهضمية بحرص .
- ٤- اغسل جيداً بماء حار .
- ٥- عبئ في العلب الصفيح بكميات متساوية في كل علبه .
- ٦- ضع محلولاً ملحيّاً ٣٪ في العلبه ساخنا عند درجة ١٨٠ ف .
- ٧- ضع الغطاء على العلبه وأقفل بماكينة القفل المزدوج .
- ٨- عقم عند درجة ٢٤٠ ف لمدة ٤٥ دقيقة .
- ٩- برد تبريداً مفاجئاً حتى ١٠٠ ف .
- ١٠- اترك العلب تجف ثم الصق البطاقات .
- ١١- التخزين والاختبار بعد أسبوعين .

عند إجراء خطوات التدريب يقوم كل متدرب بتعبئة الجدول التالي :

م	الخطوات الواجب دراستها	القيمة/كغم
١	وزن المادة الخام	
٢	وزن المادة الخام بعد الفرز والتجهيز	
٣	النسبة المئوية للفقء %	
٤	وزن العبوة فارغة	
٥	وزن العبوة+المادة الغذائية	
٦	وزن المادة الغذائية= الوزن المصفى	
٧	وزن العبوة+المادة الغذائية+المحاليل=الوزن القائم	
٨	وزن المادة الغذائية+المحاليل=الوزن الصافي	

(جدول ١) حساب الوزن الصافي و مقدار الفقء عند الفرز والتجهيز للروبيا

المعاملات الحرارية - عملي

النفاذ الحراري

الوحدة الثالثة : النفاذ الحراري

الجدارة: معرفة أساليب النفاذ الحراري في الأغذية المعلبة

الأهداف: أن يتعرف المتدرب على أنواع النفاذ الحراري في الأغذية المعلبة وتحديد النقاط الأبطأ في التسخين في الأغذية التي تسخن بالتوصيل أو الأغذية التي تسخن بالحمل .

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة: ٢ ساعة

الوسائط المساعدة :

جهاز تعقيم بالبخار - آلة قياس السمك (قدمة أو ورنية) - سكين بسط المعجون - ميزان وزن - آلة فتح
علب - علب معدنية مع الأغطية - آلة قفل علب مزدوجة - مزدوجة حرارية مع توصيلات ونظام تسجيل
وقراءة درجة الحرارة - مادة غذائية - ورق رسم بياني.

متطلبات الجدارة :

أن يكون المتدرب قادراً على تفهم طرق انتقال الحرارة الثلاث في الأغذية المعلبة وتأثير نوع المادة الغذائية على انتقال الحرارة

النقطة الأبطأ في التسخين (النقطة الباردة) في الأغذية المعلبة

عندما تتعرض العلب لمعالجة حرارية كما هو الحال في المعقم وبغض النظر عن نوع الغذاء، فإن الغذاء الملامس لسطح العلبة يصل إلى درجة حرارة التعقيم قبل مركز العلبة ويعرف الجزء من الغذاء في العلبة الأبطأ في التسخين بالنقطة الباردة . وتكون هذه النقطة في علب الغذاء الجامد التي تسخن بالتوصيل في مركز العلبة أو نقطة تقاطع المحورين الطولي والعرضي، وتكون في العلب التي تسخن بالحمل على المحور الطولي للعلبة أعلى القعر بنحو ٢ بوصة ولكي نضمن تعقيم العلبة تماماً يجب أن تصل هذه النقطة إلى درجة حرارة التعقيم وللوقت المحدد

التدريب العملي الأول

تحديد النقطة الأبطأ في التسخين (النقطة الباردة) في الأغذية التي تسخن بالتوصيل

المواد والطرق:

المواد المستخدمة في التدريب :

جهاز تعقيم بالبخار - آلة قياس السمك (قدمة أو ورنية) - سكين بسط المعجون - ميزان وزن - آلة فتح
 علب - علب معدنية مع الأغطية - آلة قفل علب مزدوجة - مزدوجة حرارية مع توصيلات ونظام تسجيل
 وقراءة درجة الحرارة - مادة غذائية (١٥٪ مواد صلبة كلية).

الطريقة :

- ١- ركب عدد ٤ من المزدوجات الحرارية في أماكن مختلفة من العلبة مع تركيب مزدوجة حرارية لقياس درجة حرارة المعقم ويجب التأكد من إحكام تركيب المزدوجات الحرارية .
- ٢- عبئ العلبة ٩٠٪ امتلاء بالمنتج الغذائي (١٥٪ مواد صلبة كلية).
- ٣- أقفل العلبة في جهاز قفل العلب المزدوج.
- ٤- قم بقياس وتسجيل أبعاد العلبة وكتلتها (في الجدول ١) .
- ٥- وصل سلك المزدوجة الحرارية بجهاز تسجيل وقراءة درجة الحرارة.
- ٦- ضع العلبة في المعقم الحراري
- ٧- افتح البخار في المعقم .
- ٨- سجل زمن وصول المعقم لدرجة حرارة التعقيم (الجدول ١).
- ٩- سجل درجة الحرارة داخل العلبة على فترات متكررة (تعتمد الفترة الزمنية على معدل تسخين المنتج) (الجدول ١) .
- ١٠- أغلق البخار عندما تكون درجة الحرارة أقل بـ ٥° م من حرارة المعقم .
- ١١- افتح ماء التبريد لداخل المعقم .
- ١٢- حافظ على الضغط داخل المعقم باستخدام الهواء المضغوط .
- ١٣- سجل درجة الحرارة داخل العلبة حتى درجة ٤٠° م.
- ١٤- سجل النتائج في (جدول ١) .
- ١٥- ارسم منحنى الزمن مع درجات الحرارة داخل العلبة.
- ١٦- حدد النقطة الأبطأ في التسخين في العلبة (النقطة الباردة).
- ١٧- ناقش النتائج المتحصل عليها.

التدريب العملي الثاني

تحديد النقطة الأبطأ في التسخين (النقطة الباردة) في الأغذية التي تسخن بالحمل

المواد والطرق:

المواد المستخدمة في التدريب :

جهاز تعقيم بالبخار - آلة قياس السمك (قدمة أو ورنية) - سكين بسط المعجون - ميزان وزن - آلة فتح
 علب - علب معدنية مع الأغذية - آلة قفل علب مزدوجة - مزدوجة حرارية مع توصيلات ونظام تسجيل
 وقراءة درجة الحرارة - مادة غذائية (عصير طماطم ٣٪ مواد صلبة كلية).

الطريقة :

- ١- ركب عدد ٤ من المزدوجات الحرارية في أماكن مختلفة من العلبة مع تركيب مزدوجة داخل المعقم لقياس درجة حرارة المعقم ويجب التأكد من إحكام تركيب المزدوجات الحرارية .
- ٢- عبئ العلبة ٩٠٪ امتلاء بالمنتج الغذائي (١٥٪ مواد صلبة كلية).
- ٣- أقفل العلبة في جهاز قفل العلب المزدوج.
- ٤- قم بقياس وتسجيل أبعاد العلبة وكتلتها (في الجدول ١) .
- ٥- وصل سلك المزدوجة الحرارية بجهاز تسجيل وقراءة درجة الحرارة.
- ٦- ضع العلبة في المعقم الحراري
- ٧- افتح البخار في المعقم .
- ٨- سجل زمن وصول المعقم لدرجة حرارة التعقيم (الجدول ١).
- ٩- سجل درجة الحرارة داخل العلبة على فترات متكررة (تعتمد الفترة الزمنية على معدل تسخين المنتج) (الجدول ١) .
- ١٠- أغلق البخار عندما تكون درجة الحرارة أقل بـ ٥° م من حرارة المعقم .
- ١١- افتح ماء التبريد لداخل المعقم .
- ١٢- حافظ على الضغط داخل المعقم باستخدام الهواء المضغوط .
- ١٣- سجل درجة الحرارة داخل العلبة حتى درجة ٤٠° م.
- ١٤- سجل النتائج في (جدول ١) .
- ١٥- ارسم منحنى الزمن مع درجات الحرارة داخل العلبة.
- ١٦- حدد النقطة الأبطأ في التسخين (النقطة الباردة).
- ١٧- ناقش النتائج المتحصل عليها.

جدول رقم (١) بيانات تسجيل درجات الحرارة مع الزمن

أبعاد العلبة: الطول سم ، القطر سم					
كتلة العلبة: ممتلئة جم ، فارغة سم					
كتلة الغذاء في العلبة جم					
مكونات المنتج الغذائي:					
الرقم الحامضي (pH)					
درجة حرارة المعقم الحراري (Tr) °م					
درجة حرارة المنتج الابتدائية °م					
درجة الحرارة داخل العلبة °م				الزمن(دقيقة)	درجة حرارة المعقم °م
المزدوجة - ٤	المزدوجة - ٣	المزدوجة - ٢	المزدوجة - ١		
					١
					٢
					٣
					٤
					٥
					٦
					٧
					٨
					٩
					١٠
					١١
					١٢
					١٣
					١٤
					١٥

التدريب العملي الثالث

منحنيات النفاذ الحراري لأنواع مختلفة من الأغذية

من التجارب السابقة وجدنا أن أبطأ نقطة تسخين في العلب التي تسخن بالتوصيل هي المركز الهندسي للعلبة ، بينما نجد في الأغذية التي تسخن بالحمل تكون النقطة الأبطأ بالتسخين هي تحت المركز الهندسي وفوق قاع العلبة بحوالي ٢ بوصة .

المواد والطرق :

المواد المستخدمة في التدريب :

جهاز تعقيم بالبخار - آلة قياس السمك (قدمة أو ورنية) - سكين بسط المعجون - ميزان وزن - آلة فتح علب - علب معدنية مع الأغطية - آلة قفل علب مزدوجة - مزدوجة حرارية مع توصيلات ونظام تسجيل وقراءة درجة الحرارة - مواد غذائية مختلفة يتم التسخين فيها عن طريق انتقال الحرارة بالتوصيل .

الطريقة :

- ١- جهز ٤ علب معدنية ثم ركب مزدوجة حرارية في المركز الهندسي لكل علبة ويجب التأكد من إحكام تركيب المزدوجات الحرارية في العلب.
- ٢- عبئ العلب ٩٠٪ امتلاء بالمنتجات الغذائية.
- ٣- أقفل العلب في جهاز قفل العلب المزدوج.
- ٤- قم بقياس وتسجيل أبعاد العلب وكتلتها (في الجدول ٣) .
- ٥- وصل سلك المزدوجات الحرارية بجهاز تسجيل وقراءة درجة الحرارة.
- ٦- ضع العلب في المعقم الحراري
- ٧- افتح البخار في المعقم .
- ٨- سجل زمن وصول المعقم لدرجة حرارة التعقيم.
- ٩- سجل درجة الحرارة داخل كل علبة على فترات متكررة (تعتمد الفترة الزمنية على معدل تسخين كل منتج) .
- ١٠- أغلق البخار عندما تصل حرارة العلب إلى حرارة التعقيم.
- ١١- افتح ماء التبريد لداخل المعقم .
- ١٢- حافظ على الضغط داخل المعقم باستخدام الهواء المضغوط .

- ١٣- سجل درجة الحرارة داخل العلب حتى درجة ٤٠ °م.
- ١٤- سجل النتائج في (جدول ٣).
- ١٥- ارسم منحنى الزمن مع درجات الحرارة داخل كل علبه من العلب الأربع.
- ١٧- حدد زمن وصول الحرارة في مركز كل علبه من العلب لدرجة حرارة التعقيم .
- ١٦- ناقش تأثير نوع المنتج الغذائي على المعاملة الحرارية.

جدول رقم (٣) بيانات تسجيل درجات الحرارة مع الزمن للعلب

أبعاد العلب: الطول سم ، القطر سم					
كتلة العلب: ممتلئة					
١- جم ، فارغة سم					
٢- جم ، فارغة سم					
٣- جم ، فارغة سم					
٤- جم ، فارغة سم					
كتلة الغذاء في العلب جم					
نوع المنتجات الغذائي:					
١-					
٢-					
٣-					
٤-					
الرقم الحامضي لكل مادة غذائية (pH):					
١-					
٢-					
٣-					
٤-					
درجة حرارة المعقم الحراري (Tr) م°					
درجة حرارة المنتج الابتدائية م°					
درجة الحرارة في مركز العلب م°				الزمن (دقيقة)	درجة حرارة المعقم م°
العلبة (٤) م°	العلبة (٣) م°	العلبة (٢) م°	العلبة (١) م°		

المعاملات الحرارية - عملي

تقييم المعاملة الحرارية

الوحدة الرابعة : تقييم المعاملة الحرارية

الجدارة: معرفة طريقة تقييم المعاملات الحرارية للأغذية

الأهداف: أن يتعرف المتدرب على طريقة تقييم المعاملات الحرارية للأغذية المعلبة.

الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة: ٦ ساعات

الوسائط المساعدة :

جهاز تعقيم بالبخار - آلة قياس السمك (قدمة أو ورنية) - سكين بسط المعجون - ميزان وزن - آلة فتح
علب - علب معدنية مع الأغطية - آلة قفل علب مزدوجة - مزدوجة حرارية مع توصيلات ونظام تسجيل
وقراءة درجة الحرارة - مادة غذائية تسخن بالتوصيل - آلة حاسبة علمية - ورق رسم بياني.

متطلبات الجدارة :

أن يكون المتدرب قادراً على تفهم طرق النفاذ الحراري في الأغذية المعلبة كما في الوحدة الثالثة وتفهم
إجراء كل خطوة من الخطوات .

التدريب العملي الأول

تقييم المعاملة الحرارية

الطريقة العامة المحسنة لتقييم المعاملة الحرارية

المواد والطرق:

١- المواد المستخدمة في التدريب :

جهاز تعقيم بالبخار - آلة قياس السمك (قدمة أو ورنية) - سكين بسط المعجون - ميزان وزن - آلة فتح
 علب - علب معدنية مع الأغطية - آلة قفل علب مزدوجة - مزدوجة حرارية مع توصيلات ونظام تسجيل
 وقراءة درجة الحرارة - مادة غذائية تسخن بالتوصيل - آلة حاسبة علمية - ورق رسم بياني.

الطريقة:

- ١- ركب عدد ٣ من المزدوجات الحرارية في المركز الهندسي لكل علبه مع تركيب مزدوجة حرارية لقياس درجة حرارة المعقم ويجب التأكد من إحكام تركيب المزدوجات الحرارية .
- ٢- عبئ العلب ٩٠٪ امتلاء بالمنتج الغذائي بمادة غذائية يتم التسخين فيها بالتوصيل راجع الوحدة الثالثة.
- ٣- أقفل العلب في جهاز قفل العلب المزدوج.
- ٤- قم بقياس وتسجيل أبعاد العلبه وكتلتها .
- ٥- وصل سلك المزدوجة الحرارية بجهاز تسجيل وقراءة درجة الحرارة.
- ٦- ضع العلب في المعقم الحراري
- ٧- افتح البخار في المعقم للتسخين على درجة الحرارة ١٢١,١ °م.
- ٨- سجل زمن وصول المعقم لدرجة حرارة التعقيم المستهدفة.
- ٩- سجل درجة الحرارة داخل العلب على فترات متكررة (تعتمد الفترة الزمنية على معدل تسخين المنتج) حتى تصل العلب على درجة حرارة المعقم واتركها لفترة زمنية معينة .
- ١٠- أغلق البخار .
- ١١- افتح ماء التبريد لداخل المعقم .
- ١٢- حافظ على الضغط داخل المعقم باستخدام الهواء المضغوط .

- ١٣- سجل درجة الحرارة داخل العلب حتى درجة ٤٠° م.
- ١٤- سجل النتائج في (جدول ١).
- ١٥- من الجدول ارسم منحنى الزمن مع درجات الحرارة داخل العلب.
- ١٧- من الرسم أعلاه حدد ما يلي :
- ١- زمن وصول المعقم لدرجة حرارة التعقيم.
- ٢- زمن المشغل (زمن التعقيم الفعلي).
- ١٨- قم بأخذ متوسط القيم للعلب الثلاث.
- الهلاكية بدلالة مايلي (راجع الجزء النظري): (L) -١٩ من الجدول استنتج قيمة

$$L = 10^{T - T_0 / z}$$

- على ورق رسم بياني L-٢٠ ارسم منحنى الزمن.
- ٢١- احسب تكامل المساحة تحت المنحنى عن طريق عدد المربعات ثم ضرب عدد المربعات في مساحة كل مربع .
- ومن نتائج المقارنة يمكن تحديد هل المعاملة الحرارية °D * m مع حاصل ضرب L قار قيمة تكامل-٢٢ تحقق تعقيماً تجارياً أم لا؟ استخدم المعادلة التالية :
- $$F = \int L dt \geq m * D^0$$
- ٢٣- قلل زمن المشغل بحوالي ٥ دقائق ثم أعد الخطوة ثم أعد تقييم المعاملة الحرارية .

جدول رقم (١) بيانات تسجيل درجات الحرارة مع الزمن

أبعاد العلب: الطول سم ، القطر سم				
كتلة العلب (١): ممتلئة جم ، فارغة جم				
كتلة العلب (٢): ممتلئة جم ، فارغة جم				
كتلة العلب (٣): ممتلئة جم ، فارغة جم				
كتلة الغذاء في العلب (١) جم				
كتلة الغذاء في العلب (١) جم				
كتلة الغذاء في العلب (١) جم				
مكونات المنتج الغذائي:				
الرقم الحامضي (pH)				
درجة حرارة المعقم (Tr) م°				
درجة حرارة المنتج الابتدائية علب (١) م°				
درجة حرارة المنتج الابتدائية علب (٢) م°				
درجة حرارة المنتج الابتدائية علب (٣) م°				
درجة الحرارة داخل العلب م°			درجة حرارة المعقم م°	الزمن (دقيقة)
علبة - ٣	علبة - ٢	علبة - ١		

المراجع

طرق تجريبية في الهندسة الغذائية

- إس. إس. إتش. ريزي
- جي. إس. ميتال
- ترجمة الدكتور عبد الله بن محمد الحمدان

أساسيات تصنيع الخضار والفواكه

د. كرم إلياس العودة

حفظ الأغذية - تطبيقات وتمارين عملية

د. أحمد جمال الدين الوراق

Stumbo, C.R 1973 Thermobacteriology in food processing Academic Press.

NY

Farrel, A.W, 1976, Food engineering operations, 3rd ed.,.

Applied science Publ, London

المحتويات

.....	مقدمة
.....	تمهيد
١	الوحدة الأولى : العلب الصفيح
١٦	الوحدة الثانية : حفظ الأغذية بالتعليب
٣٤	الوحدة الثالثة : النفاذ الحراري
٤٣	الوحدة الرابعة : تقييم المعاملة الحرارية
٤٧	المراجع

