حفظ الاغذية بالتعليب Canning of Foods

مراحل تطور صناعة تعليب الأغذية

1795م يعتبر نيكولاس ابرت Nicolas Appert اول من استخدم الحرارة بنجاح تام في حفظ الغذاء ويعتبر اكتشافه من الاكتشافات المهمة في حقل الصناعات الغذائية حيث وضع الغذاء في عبوات زجاجية مع غلقها بصورة محكمة ثم تسخينها مع إمكانية حفظها مغلقة لفترة من الزمن. 1810م طور العالم الانكليزي Peter Durand صنع علب زجاجية ومعدنية مطلية بالقصدير. 1824م تمكن نيكولاس ابرت Nicolas Appert من وضع منهاج لبداية تعقيم الأغذية المعلبة عن طريق وضع الغذاء داخل العلبة وإستخدام الماء بعد تسخينه كوسط للتعقيم وتقليل الوقت مما أدى إلى زيادة الطلب على الأغذية المعلبة وتطور اقتصاد البلدان المنتجة. 1847م تمكن العالم شرايفر Shriver من اختراع المعقم البخاري (Autoclave) الذي يتحمل الضغط العالي ومزود بوسائل أمان وقلل من خطورة التعامل مع البخار. وفي بداية 1900م وما تبعها أستخدم التبريد المفاجئ بعد التسخين لزيادة كفائة التعقيم وقتل الأحياء المجهرية المقاومة للحرارة. ثم ظهرت العلبة الصحية Sanitary can وهي العلب المستعملة في الوقت الحاضر إذ تكون مطلية بالمواد الراتنجية مع تقنية القفل المزدوج. من أبرز ما تم تطويره في هذه الفترة هو السيطرة على البكتريا المقاومة للحرارة *Clostridium botulinum* وقتلها في المعلبات، والكشف عن العلاقة بين حموضة الغذاء (الأس الهدروجيني pH) وطريقة تعقيم الأغذية، وتصنيف الأغذية المعلبة بموجبها إلى أغذية حامضية وأغذية منخفضة الحموضة، وحدد لكل من الصنفين طرائق تعقيم خاصة. ومن الإنجازات المهمة التي تمت في هذه المرحلة ابتكار طرائق رياضية عملية لحساب الحرارة والزمن اللازمين لتعقيم الأغذية وبذلك يستغنى عن المحاولات التجريبية التي تعتمد على الخطأ والصواب لمعرفة الشروط المناسبة للمعاملات الحرارية لتعقيم الأغذية. طبقت في هذه المرحلة طريقة التعقيم المحمي للأغذية السائلة، وتقتصرعلى تعقيم المادة الغذائية والعبوة كل على حدة، ثم تعبئتها آلياً ضمن حيز معقم، وهي الطريقة السائدة حالياً، وخاصة عند تعبئة الأغذية السائلة من حليب وعصائر وغيرها. وفي مطلع 1950م : اتصفت هذه المرحلة بتطوير تقانات كل نوع من أنواع التعقيم وطرائقه، إضافة إلى تطوير أواني التعبئة، فأستعمل المعقم المائي الساكن Hydrostatic retort والمعقم المائي المغلق. وطورت طريقة التعقيم المحمي للسوائل وفي سبعينات القرن العشرين استعملت الأكياس المرنة القابلة للتعقيم Sterilizable pouch لتعليب الأغذية المنخفضة الحموضة، وهي أكياس مصنوعة من مادة لدنة بلاستيكية على طبقات بينها طبقة رقيقة من الألمنيوم وتقفل بالحرارة، ويضاف إلى ذلك استعمال الأطباق القابلة للتعقيم Retort-able

DR.NAMEER

tray. كما تطورت المعقمات المتحركة Agitating retorts وكذلك ظهور المبادلات الحرارية Heat exchangers والتعليب الصحي Aseptic canning. التعقيم بالصناعات الغذائية تعقيم تجاري حيث يتم القضاء على الأحياء المرضية والمساعدة للتلف مثل *Clostridium botulinum* وسبوراتها وبذلك تكون العبوة معقمة تجارياً وليس ميكروبياً.

التعليب Canning: هو عبارة عن عملية حفظ الأغذية في عبوات معدنية او زجاجية مناسبة محكمة الغلق مع تعريضها لدرجات حرارة عالية نسبيا وتتفاوت الدرجات الحرارية المستخدمة في الحفظ حسب طبيعة المادة الغذائية وتجري عملية التعقيم Sterilizations بغرض القضاء على الأحياء المجهرية المرضية مثل *Clostridium botulinum* والقضاء على سبوراتها بالإضافة الى ايقاف نشاط الأنزيمات لإطالة مدة خزنها أو حفظها.

❖ تبرز أهمية صناعة التعليب في مجالات عديدة:

1 – العمل على حفظ الفائض من الإنتاج إلى موسم أخر

2 – استقرار الأسعار في الأسواق للمواد الغذائية

3 – زيادة تنوع المواد الغذائية ذات القيمة الغذائية العالية على مائدة المستهلك

4 – الاقتصاد في الوقت عند تحضير الأغذية حيث أن الأغذية المعلبة جاهزة للاستهلاك

5 – سهولة تصدير الأغذية المعلبة

6 – الخزن لفترات طويلة

❖ **خطوات التعليب Canning steps**

تتميز صناعة التعليب بان كل خطوة من خطواتها تسمى وحدة عمل Unit Operation وان مجموع الخطوات الكلية تسمى وحدة التصنيع Unit Process.

الخطوات التكميلية للعمليات التصنيعية

1 – انتزاع الداخل للعرموط أو التفاح **Coring**

2 – الهرس بالنسبة للقرع **Pulping**

3 – التقطيع للهانة والقرنابيط **Cutting**

4 – إزالة الأطراف للباميا **Snipping**

5 – إزالة النوى للخوخ والمشمش والتمر **Pitting**

6 – عمل الشرائح للجزر والبنجر والبصل **Slicing**

7 – إزالة الأغلفة لجوز الهند والبازلاء والذرة الصفراء **Shelling**

8 – التشذيب وإزالة الأجزاء غير المرغوبة لجميع الفواكه والخضر **Trimming**

DR. NAMEER

9 – إزالة السويقات لعناقيد العنب **Stemming**

❖ الخطوات التصنيعية

أولا: المادة الأولية Raw Materials

من المواصفات المرغوبة للمادة الأولية إن تكون متجانسة اللون والحجم، وعلى درجة ملائمة من النضج، وإن تكون من الأصناف المميزة التي تصلح لعمليات التعليب. يفضل إن تنتقل المادة الأولية بعد الجني مباشرة إلى المعمل وذلك لمنع ارتفاع درجة حرارتها أو حصول بعض الضياع لذلك يجب مراعاة ما يلي:

1) الحد من التغيرات الفسيولوجية مثل التنفس والحرارة المتراكمة والنضج الزائد مما يؤدي إلى تغيرات في القوام واللون والنكهة لذا يجب تبريدها بالرش بالماء البارد أو تيارات الهواء الباردة.

2) تقليل التلف الميكانيكي إثناء الجني والتداول مما يؤدي إلى الرضوض والتشقق.

3) الحد من نمو الفطريات الذي تتحفز بحرارة التنفس.

4) السيطرة على فقدان الرطوبة التي تؤدي إلى الذبول والانكماش.

يفضل إن يكون المعمل قريب من مناطق الإنتاج للحصول على المواد الأولية بمواصفات جيدة مع ضمان استمرار الحصول على المادة الأولية عن طريق وضع خطط عمل تضمن إستمرار العمل.

ثانيا : الغسل والتنظيف Washing & Cleaning

تجرى عملية التنظيف حسب نوع المادة الغذائية وعادة بتيار من الهواء لإزالة الأتربة والقش والأوراق اليابسة من الحبوب والخضروات والفواكه مثل الغسل بالماء وذلك لغرض إزالة المواد العالقة كالأطيان والغبار وتقليل الحمل الميكروبي و تطرية أنسجة المواد الغذائية. ومن طرائق الغسل:

أ – **الغسل اليدوي Hand washing:** ويتم الغسل باليد لاسيما للكميات القليلة لإزالة ماتعلق بالمادة الأولية وتعتبر مرحلة أولى بتغطيس الغذاء في أحواض قبل نقلها بأحزمة ناقلة.

ب – **الغسل بالرج أو التحريك Agitation washing** حيث تتحرك المادة الأولية داخل الماء ميكانيكيا مع تقليبها بشكل مستمر والتحرك إما عن طريق قناة مائية أو بالهواء المضغوط الذي يضخ في الحوض مما يؤدي الى تقليبها وغسلها.

ج- **الغسل بالرش Spray washing** تستخدم أنابيب ماء مثقبة ومثبتة على الأحزمة الناقلة للمادة الغذائية أو داخل براميل دوارة ومثبتة بشكل مباشر وتتوقف كفاءة الغسل على ضغط المياه وكميتها وسرعة مرور الغذاء والوقت الذي يتعرض له.

ثالثا : العزل والتدريج Sorting & Grading

تتم عملية عزل الفاكهة والخضراوات المكسرة والمسحوقة وكذلك المتفسخة والغير مرغوبة اللون من على خط سير المادة الغذائية والتخلص منها. بعدها تدرج المواد الغذائية حسب نوعها للحصول على مادة متجانسة حسب الحجم والوزن واللون والنضج والقوام والنكهة والرائحة وخلوها من البقع السوداء والتلف البكتيري والفطريات والحشرات.

يتم العزل اللوني ميكانيكيا بواسطة ما يسمى العازل اللوني (Color Sorter) حيث يستعمل هذا النوع من التدريج لعزل الالوان بتحسس اللون الغير طبيعي بواسطة خلايا ضوئية (Photocells)

تعطي بدورها إيعازات تنتج عنها ضخ وضغط الهواء في الاسطوانة حيث يقوم بدفع القطعة غير المرغوبة خارج خط الانتاج.

انواع طرائق التدريج

1) التدريج الحجمي Size Grade

تدرج الفواكه والخضراوات حسب حجمها باستخدام مشبكات هزازة تدعى Screen grader تعزل الصغير أولا ثم الكبير حسب قطر فتحات المشبك. هناك نوع آخر عبارة عن اسطوانات متوازية تتحرك على محورها باتجاه المركز (Roller grader) فالفتحة بين الاسطوانتين ضيقة في البداية ثم تزداد انفراجا في النهاية الاخرى. فعند البداية يتم عزل الصغيرة بينما الكبيرة الحجم في النهاية.

2) التدرج الوزني Weight Grade

يستعمل هذا النوع للفواكه كالبرتقال والتفاح وللبيض ايضا يعتمد هذا الأسلوب على وزن الفاكهة الثقيلة الوزن فتهبط اولا والخفيفة الوزن آخرا من خط التدريج.

رابعا : التقشير Peeling

1 – التقشير اليدوي Hand peeling: ويتم بواسطة سكينة اليد وتطورت لتكون ميكانيكياً.

يعاب عليها ما يلى :

• نسبة الفاقد فيها كبيرة جدا . • بطيئة جدا من الناحية الصناعية . • مكلفة من الناحية الاقتصادية حيث تحتاج الى عمالة كثيرة لذا فأنها لا تؤدى الاغراض الصناعية المطلوبة . • ذات كفاءة منخفضة .

• تستخدم للمواد الغذائية غير المنتظمة الشكل والحجم .

2 – التقشير الميكانيكي Mechanical Peeling

أ: بالاحتكاك Abrasive peeling: وذلك بتأثير الدوران الداخلي المبطن بمادة الكاربورندم Carborundum حيث تقوم بانتزاع الغلاف الخارجي للغذاء مع الماء ومن ثم تنقل القشور إلى الخارج ويستعمل للمواد الخام متجانسة الشكل مثل البطاطس والتفاح والجزر. يتولد عنه حرارة اثناء التقشير نتيجة الاحتكاك مما يستلزم استخدام تيار من الماء البارد اثناء عملية التقشير بغرض خفض درجة الحرارة وتقليل تاثيرها على المادة المراد تقشيرها ، وايضا للتخلص من اجزاء القشرة التي تم فصلها من المادة الخام. تمتاز هذه الطريقة بسرعتها خاصة مع الثمار ذات الشكل المنتظم وسميكة القشور و تكون نسبة الفاقد منخفضة. اما عيوبها انها طريقة متقطعة وذات سرعة واحدة والثمار غير المدرجة كالصغيرة لا يمكن تقشيرها والكبيرة لا تقشر بجودة مقبولة اما عند استخدام الثمار المدرجة فيكون الفاقد اقل. تحتاج الى صيانة مستمرة للاجزاء المتحركة للجهاز.

ب: بالتصادم:

تستخدم أساسا في حالة المواد الخام ذات الأغلفة الخضرية كالبازلاء والباقلاء ، لذلك فأحسن تعبير يستخدم هنا هو التفصيص Veining.

* يعتمد على حدوث تصادم ما بين الغلاف الخارجي للمادة الخام مع سكاكين دوارة أو ريش متبادلة أو مضارب معدنية مغطاه بطبقة من المطاط ومثبتة على عمود إدارة وتحتويهم اسطوانة مثقبة . ونتيجة هذا التصادم يحدث انفتاح للقرن وخروج البذور التى تتساقط من خلال الاسطوانة المثقبة ويتم جمعها.

DR NAMEER

* هذه السكاكين الدوارة أو الريش المتبادلة قد تكون مصممة لكل نوع ثمرة على حسب شكلها * والماكنة تعمل أوتوماتيكيا بحيث يتم دخول وخروج الثمار وكذا القشور بنظام آلى * ولا يتولد عنه حرارة أثناء التقشير فلا يستلزم تبريد أثناء العملية.

يعاب عليها بأنها تسبب تهتك او تكسر لحبوب البازلاء تنيجة التصادم.

3 – التقشير بالطرق الحرارية Thermal Peeling

أ: التقشير بالبخار المضغوط Steam pressure peeling: تعرض الاغذية للبخار لفترة من الزمن 2-3 دقيقة تختلف باختلاف المواد وبعد ذلك يرش الماء البارد على المادة الغذائية لتسهيل التقشير ويستعمل لبعض أنواع الخوخ وبنجر المائدة والبطاطس الحلوة والتفاح والجزر والطماطم. تمتاز بكونها طريقة سهلة وبسيطة ونسبة الفقد فيها منخفضة وتعتبر مثالية للطماطم والبطاطس اما الثمار سميكة القشور فيتم تقشيرها بالبخار تحت الضغط لتطرية القشرة ثم ازالتها. اما البنجر فيتم تقشيره بالماء الساخن او البخار تحت الضغط.

ب – التقشير بالماء الحار Hot water peeling: عن طريق تغطيس الأغذية بالماء المغلي 30 - 60 ثانية ثم بالماء البارد لتسهيل إزالة القشور يقشر مثل الخوخ والطماطم والبطاطا.

ج - التقشير باللهب Flame peeling : يقشر البصل على لهب درجة حرارته 500مْ لإزالة القشور

يعاب على هذه الطريقة :

- 1- كفاءتها غير عالية .
- 2- اسوداد لون جسم الثمرة نتيجة تكوين مواد كربونية .
- 3- تؤثر على قوام المادة الغذائية

د: التقشير بالهواء الساخن Hot air peeling:-

- تمتاز هذه الطريقة بالآتى :

1. تحافظ على التركيب الكيماوى للثمار خاصة فيتامين ج .
2. نسبة الفاقد منخفضة
3. تحافظ على الطبقات التي تحت القشرة ويعاب عليها : أنها ذات كفاءة غير عالية حيث قد تتبقى أجزاء من القشرة ملتصقة بالثمار.

4 – التقشير بالزيت الساخن Hot oil peeling: ترفع حرارة زيت بذور القطن إلى 200مْ ثم تغطس فيها المادة الغذائية كالفلفل لإزالة قشورها

5 – التقشير بالقلوي Alkali peeling: مبدأ هذه الطريقة يعتمد على تأثير القلوي على الطبقات الوسطى تحت القشرة (الصفيحة الوسطى) حيث ان هذه الطبقات تتكون اساسا من مواد بكتينية قابلة للذوبان بسهولة في القلوي بينما الطبقات التي تلي ذلك فهي طبقة كبيرة الحجم ومقاومة لفعل القلوي. بعد عملية الغسل يغطس الغذاء بالماء الساخن حرارته 60-82مْ بعدها يمرر في محلول هيدروكسيد الصوديوم (NaOH) المغلي بتركيز 1,5-2% للفواكه وأكثر للفواكه والخضر غير الناضجة واقل للفواكه والخضر العالية النضج.

DR. NAMEER

من مميزات عملية التقشير بالقلوي انها:

1) طريقة ذات كفاءة عالية حيث نسبة الفاقد قليلة . 2) طريقة سريعة وسهلة فى اجراءها . 3) تكاليفها بسيطة اذا اتبعت الأساليب السليمة في عملية التقشير.

عيوب التقشير بالقلوى :

1) ثمن القلوى قد يكون غالى خاصة فى حالة ضرورة استعماله بتركيزات عالية .

2) يتطلب استهلاك كميات كبيرة من الماء للغسيل بعد التقشير به ، مع حدوث مشاكل في الصرف
3) يتطلب المعاملة بمحلول حامض الستريك لازالة آثار القلوى وهذا أيضا له تكاليفه .
4) يجب اتخاذ كافة الاحتياطات لحماية العمال من القلوى ، فمن الضرورى ارتداء الأحذية المطاط والقفازات المطاط والملابس والنظارات الواقية من أية أضرار ناتجة عن التعرض للقلوى .

5) لابد أن يكون المصنع مزود بأجهزة انذار للابلاغ فورا عن حالات الاصابة والاستعداد الكافي لاسعاف هذه الحالات .

6) يتطلب استخدام القلوى اتباع الدقة العالية جدا في تحضير المحاليل بالتركيزات المطلوبة ، وضبط درجات حرارتها . ومدة التعرض للمحاليل ، وكفاءة الغسيل واى اهمال في ذلك قد يزيد من فقد التقشير أو على العكس قد يؤدى الى عدم تمام التقشير.

القلوى المستخدم أساسا في عملية التقشير بالقلوى هو : هيدروكسيد الصوديوم ، ولكن قد يستخدم مخلوط من هيدروكسيد الصوديوم + كربونات الصوديوم (على الرغم من أن تأثير كربونات الصوديوم أقل من فعل وتأثير هيدروكسيد الصوديوم في التقشير) للأسباب التالية :

1- تقليل الفعل الكاوى للصودا الكاوية . 2- تسهيل ازالة آثار القلوي المتبقية على سطح المادة الغذائية بعد التقشير ويطلق على مثل هذا المخلوط Alkaline Canner's

خامسا: السلق Blanching

وهي معاملة حرارية (حرارة + وقت) تستخدم كعملية مساعدة لعملية التعقيم ووتقليل نمو الأحياء الدقيقة ونشاط الانزيمات بغمر الثمار في الماء الحار أو بإمرار البخار عليها في درجة حرارة 80°م ووقت محدد والهدف من عملية السلق :

1 – طرد الغازات لتقليل الضغط على الالتئام المزدوج (العبوات المعدنية) أثناء التعقيم.

2 – تثبيت اللون كما في السبانخ عن طريق وقف النشاط الأنزيمي

3 – إزالة الروائح غير المرغوبة كما في اللهانة

4 – تليين نسيج الغذاء لسهولة تعبئته

5 – إزالة المواد الصمغية المخاطية كما في الباميا

6 – تثبيط نشاط الأنزيمات كهدف رئيسي ، والموجودة طبيعيا في المادة لغذائية والتى تحدث تأثيرات عكسية غير مرغوبة في جودة الناتج النهائي كاللون والنكهة والقيمة الغذائية خاصة الإنزيمات الآتية:

أ) إنزيمات الكاتاليز : Catalyze التي تسبب تغيرات في النكهة

(ب) إنزيمات البيروكسيديز Peroxidase التي تسبب تغير في اللون

جـ) إنزيمات البكتينيز Pectinase التي تسبب تغير في القوام

د) إنزيمات الأوكسيديز Oxidase التي تسبب أكسدة بعض المواد وفقدان القيمة الحيوية .

هـ) إنزيمات الفينوليزPhenolase التي تسبب أكسدة بعض المواد الفينولية وتحدث تغير في اللون.

ومن مساوءه : يؤدي السلق بالماء إلى فقدان بعض المكونات الغذائية التي تذوب في الماء كذلك فقدان كميات كبيرة من الماء بينما لايحصل ذلك في البخار.

. هناك طريقتين أساسيتين للسلق هما:

1- السلق بالماء الساخن Hot water Blanching

2- السلق بالبخار Steam Blanching

سادسا : التعبئة Filling

تعبأ المواد الغذائية يدويا أو ميكانيكيا في العلب الزجاجية والمعدنية بشكلها الكامل أو المقطعة ويضاف لها سائل لتحسين القوام والنكهة ومن المواد المضافة هي السكر وملح الطعام وبعض الحوامض والنكهات والتوابل والنشا وباقي المكثفات الأخرى ويضاف المحلول السكري بتركيز 1- 55% (بركس) للفواكه ما الخضروات فيضاف محلول ملحي تركيزه 1-2%. والهدف من اضافتها ابراز النكهة وملئ الفراغات بين قطع الثمار كذلك المساعدة على الانتقال الحراري اثناء التعقيم وقد تضاف كميات قليلة من السكر (1%) الى علب الخضراوات للتعجيل بظهور النكهة ولمنع ظهور النكهات غير المرغوب فيها فالتحلية مرغوبة في كل من الذرة والطماطم والبازلاء وبنجر المائدة.

سابعا : التفريغ Exhausting

للحصول على التفريغ المناسب للعلبة تسخن المحتويات لدرجة حرارة 85-96مْ لطرد الهواء قبل الغلق ويفضل التفريغ على حرارة متوسطة وزمن طويل وان درجة التفريغ تعتمد على Head space الفراغ الراسي للعلبة وهو المسافة بين سطح الغذاء وغطاء العلبة من الداخل وله علاقة بنوع الغازات الموجودة ويشكل حجم الفراغ الرأسي 10% من حجم العلبة في اعلى العلبة ودرجة التفريغ وهي الضغط داخل العلبة المغلقة بأحكام.

ومن الظروف المتعلقة بالفراغ الرأسي:

1- نوع الغازات الموجودة في هذا الفراغ اما البخار او الهواء وفي بعض الحالات يستبدل بالنيتروجين محل الهواء لكونه غاز خامل لا يتفاعل ولا يسمح بنمو الكائنات التي لا تستفيد منه.
2- لا يتجاوز الفراغ الراسي حجما 10% من حجم العلبة و 90% الباقي هو الغذاء حيث ان الهدف من الفراغ الرأسي يمكن في انه يعمل على منع انتفاخ العلب الممتلئة والمغلقة من الاطراف اثناء المعاملة بالحرارة والتعقيم وان كان الفراغ كبيرا فان محتويات العلبة تتغيرعند تحريكها ولهذا يتم التحكم بهذا الفراغ ميكانيكيا لوضع الكمية المناسبة.
3- درجة التفريغ داخل العلب يعبر عنها بحالة الضغط داخل العلبة المغلفة باحكام ويعتبر كمقياس لمقدار ازاحة الهواء من الفراغ الرأسي للسيطرة على الضغط داخل العلب مقارنة بالضغط الجوي.

الغرض من التفريغ و الفراغ الرأسي

1 – تقليل كمية الاوكسجين داخل العلبة لتقليل تفاعلات الأكسدة التي تؤثر على الفيتامينات والمنع التزنخ التأكسدي بالنسبة للزيوت.

2- تفريغ العبوة من الهواء يكون وسطاً غير ملائم لنشاط الاحياء المجهرية الهوائية والتي قد تقاوم المعاملة الحرارية بالتعقيم.

3 – جعل الأغطية بوضع مقعر وهو الوضع الطبيعي والدلالة على كونها صالحة للأستهلاك.

4 – تفريغ الهواء داخل العلب يساعد على تقليل الضغط وبالتالي تقليل التشوهات التي قد تحصل أثناء التعقيم مسببة انفجار العبوة حيث يتكون نوعين من الضغط الداخلي بسبب غليان محلول التعبئة داخل العلب وضغط خارجي بسبب ضغط بخار التعقيم ويجب أن لا يكون الفرق بينهما كبيراً.

العوامل التي تؤثر على التفريغ

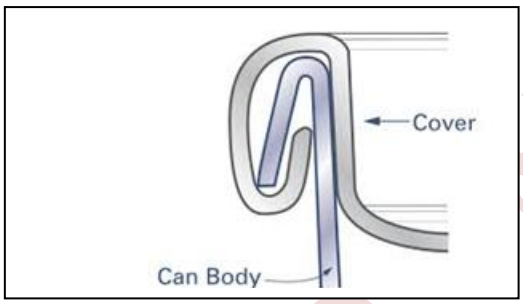
1 – درجة الحرارة عند الغلق (مع ارتفاعها يكون التفريغ أفضل)

2 – الفراغ الراسي (يقل التفريغ كلما ازداد الفراغ الرأسي)

3 – وقت التفريغ (كلما طال وقت شفط الهواء يكون التفريغ أفضل)

4 – كمية الغذاء في العلبة (كلما زادت كمية الغذاء تكون أفضل)

5- الأرتفاعات العالية (العبوات المشحونة لأماكن مرتفعة تحتوي تفريغاً أقل لتمدد محتوياتها بسبب قلة الضغط).



6 – حجم العلبة (كلما كان حجم العلبة اصغر أفضل)

ثامنا : الغلق Sealing

تغلق العلب المعدنية بدورتين متتاليتين

أ – الدورة الأولى توضع حافة الغطاء وحافة الفوهة على بعضها

ب – تكبس الطبقات التي تداخلت مع بعض(كبس الحافتين) كبس محكم ليتكون مايسمى بالالتئام المزدوج Double seam الذي يتكون من خمس طبقات تتكون من حافة الغطاء وحافة الفوهة متداخلة مع بعضها بدورتين لتشكل حافة العلبة.

DR.NAMEER