

المادة / حفظ الأغذية

المرحلة الثالثة/ الأقتصاد المنزلي

حفظ الأغذية بالتعليب (Food Canning)

مدرس المادة / م. باهرة محمود جعفر

حفظ الأغذية بالتعليب (Food Canning)

نبذة تاريخية

لقد قلد الانسان الطبيعة واستفاد منها خلال ملاحظاته عبر العصور بمايخص حفظ المواد الغذائية . اما التعليب فهو ليس بتقليد للطبيعة وانما هو اختراع الأنسان لهذه الصناعة . وتطورت هذه الصناعة بكل عناصرها حتى اكتملت ووصلت الى مرحلة ناضجة من تطورها ، اما المراحل التي مرت بها كما يلي :-

١٧٩٥ – يعتبر نيكولاس ابرت (Nicolas Appert) الرائد الاول في هذا المجال فهو صانع حلويات فرنسي وقد سمع نداء نابليون بأعطاء شهرة ومال قدره ١٢,٠٠٠ فرنك لمن يحفظ الغذاء لجنوده في معاركهم في اوربا ، فأستجاب واشتغل على الموضوع مدة ١٠ سنوات بعدها نجح في حفظ كثير من الأغذية بهذه الطريقة والتي سميت بالتعليب .

١٨١٠ – بيتر ديوراند (Peter Durand) الانكليزي الاصل الذي اخترع صناعة علب معدنية وزجاجية تصلح للتعليب وخاصة العلب المعدنية المطلية بالقصدير .

١٨٢٣ – تم انتشار العلب ذات الثقب من الأعلى التي تملأ بالغذاء وتسخن طويلا ثم تلحم وانتشرت معامل التعليب بين اوربا وامريكا الشمالية .

١٨٢٤ – تمكن نيكولاس ابرت من وضع منهاج لتعقيم ٥٠ نوع من الأغذية المعلبة .

١٨٥١ - تمكن شيفاليير ابرت (Chevalier Appert) من اختراع المعقم (Autoclave)

١٨٦٤ - لقد عهد الى لويس باستور Louis Pasteur () مشكلة الحموضة التي تحصل احيانا للنبيد والبيرة في المعامل وقد بذل جهودا متواصلة من الفحص الميكروسكوبي لحل المشكلة ووجد ان سبب الحموضة هو خلايا خضرية تسبب الحموضة بالمشروبات .

١٨٧٤ - تمكن شرايفر (Shriver) من اختراع معقم بخاري يتحمل الضغط العالي ومزود بوسائل الامان .

١٩٠٠ - ظهرت العلبة الصحية وهي المستعملة في الوقت الحاضر وتطورت معها اجهزة غلق العلبة السريعة .

١٩٣٠ - الاهتمام بمكونات الغذاء والفيتامينات ودراسة تأثير التعليب على هذه المكونات .

١٩٥٠ - انتشرت صناعة التعليب المتطورة والكبيرة تصل الى انتاج مليون علبة في اليوم للمعمل الواحد وتطورت المعقمات المتحركة والتعليب الصحي والمبادلات الحرارية .

أهمية صناعة التعليب

تبرز أهمية صناعة التعليب في مجالات كثيرة منها :-

- ١- العمل على حفظ الفائض من الانتاج الى موسم اخر .
- ٢- استقرار الاسعار في السوق للمواد الغذائية .
- ٣- الزيادة في تنوع المواد الغذائية ذات القيمة الغذائية العالية.
- ٤- سهولة تصدير الاغذية المعلبة .
- ٥- الخزن لفترات طويلة .

أهم خطوات التعليب (Canning Steps)

تتميز صناعة التعليب بأن كل خطوة من خطواتها تسمى وحدة عمل Unit Operation () ،
وان مجموع الخطوات الكلية تسمى وحدة التصنيع (Unit Process) . ومن اهم الخطوات
التصنيعية للتعليب :-

اولا - المواد الاولية (Raw Material)

ومن مواصفاتها في التعليب ان تكون متجانسة اللون والحجم ، وتكون على درجة ملائمة من
النضج ، ومن الأصناف المميزة التي تصلح للتعليب ، اما بعد الجني فيجب نقل المادة الغذائية
بسرعة الى معمل التعليب وان تكون غير مكدسة وان تكون هناك تهوية جيدة داخلها لمنع
ارتفاع درجة الحرارة بين طياتها . وان تخزن ذات تهوية جيدة وحرارة مناسبة .

قد يحصل بعد جني المواد الاولية نسبة من الضياع نتيجة الى :-

أ- التغيرات الفسيولوجية كالتنفس والحرارة المتراكمة والنضج الزائد .

ب - التلف اثناء الجني المكيانيكي واثناء التداول كالرضوض والتشقق .

ج- الفطريات التي تنمو بواسطة حرارة التنفس .

د - فقدان الرطوبة يؤدي الى الذبول والانكماش .

ثانيا - الغسل والتنظيف (Washing and Cleaning)

تنظف بعض المواد الغذائية كالحبوب بواسطة تيار الهواء اما الفواكه والخضراوات فتتنظف احيانا بالهواء قبل الماء . وعملية الغسل بالماء تهدف الى ازالة المواد الغريبة والاطيان العالقة على المادة الغذائية وبنفس الوقت تقلل التلوث البكتيري العالي خاصة للمواد الغذائية كالطماطة والبطاطا والبنجر ومن الطرق المتبعة في غسيل المادة الاولية هي :-

أ- **الغسل اليدوي (Hand Washing)** تتم عملية الغسل بواسطة اليد لازالة ماتعلق بها من خلال تغطيسها وتنقيتها بأحواض الماء لازالة الطين .

ب- **الغسل بالرج او التحريك (Agitation Washing)** يتم تحريك المادة الغذائية داخل الماء مع التقليب بشكل مستمر كالسبانغ والشليك .

ج - **الغسل بالرش (Spray Washing)** وتتم المادة الغذائية في داخل انابيب براميل دوارة مثبت عليها ثقوب ضيقة متصلة بأنابيب الماء ويتم الغسل من الاعلى الى الاسفل .

ثالثا – العزل والتدريج : (Sorting and Grading) يتم عن طريق عزل الفاكهة والخضراوات المكسرة والمفسخة وغير مرغوبة اللون والتخلص منها . ومن ثم تدرج المادة الغذائية حسب الحجم والوزن واللون والنضج والقوام والنكهة والرائحة وخلوها من البقع السوداء والتلف البكتيري والفطريات والحشرات وهناك عزل يسمى العزل اللوني (Color Sorter) الذي يستعمل لعزل الالوان الباهتة غير الطبيعية .

ومن الطرق والاجهزة التي تستعمل في تدرج الخضراوات والفواكة :

أ- التدرج الحجمي :- (Size grader) تدرج الفواكة والخضراوات حسب حجمها بواسطة مشبكات هزازة تعزل الصغيرة من الكبيرة . كما يستخدم نوع اخر لهذا التدريج مثل (Roller Grader) وهو عبارة عن اسطوانتان متوازنة تتحرك داخل فتحة بين اسطوانتين ضيقة من البداية وكبيرة من النهاية حيث يتم عزل الفاكهة الصغيرة الحجم ثم الكبيرة .

ب – التدرج الوزني : (Weight Sorter) ويشمل الفواكة كالبرتقال والتفاح وكذلك البيض .

رابعا – التقشير : (Peeling) ان جودة المنتج النهائي لبعض الاغذية يتأثر كثيرا بالتقشير ، وهناك طرق مختلفة لتقشير الفواكة والخضراوات ومنها :-

أ- التقشير اليدوي : تقشر الفواكة والخضراوات بواسطة سكينه باليد .

ب - التقشير بالحك : حيث يتم حك الغلاف الخارجي للغذاء مثل البطاطا والجزر .

ج - التقشير بالبخار المضغوط : تقشير بواسطة البخار لفترة من الزمن تتلائم مع القشرة الموجودة مثل الخوخ والبطاطا والبنجر ، فمثلا الخوخ يحتاج الى ٢-٣ دقيقة بينما البنجر يحتاج الى وقت اطول بعدها ترش بماء بارد لتسهيل ازالة القشرة .

د - التقشير بالماء الحار : يقشر الخوخ والطماطة والبطاطا ويتم تغطيتها بالماء المغلي من ٣ - ٦ ثانية ثم تغطس بالماء البارد ليسهل ازالة القشرة .

و - التقشير باللهب : يقشر البصل على لهب درجة حرارته ٥٠٠ م لازالة القشرة .

ز - التقشير بالقلوي : بعد عملية الغسل يعرض الغذاء للبخار او يغطس بالماء الى درجة حرارة (١٤٠ - ١٨٠) ثم يمرر في محلول هيدروكسيد الصوديوم بتركيز ١,٥ - ٢ للفواكة واكثر من ذلك للفواكة الخضراء الغير ناضجة واقل من ذلك للفواكة كثيرة النضوج .

هـ - التقشير الميكانيكي : وتستعمل السكاكين الحادة بواسطة المكائن لتقشير الفواكه كالتفاح .

خامسا - مرحلة السلق (Blanching)

تجري عملية السلق بغمر الغذاء بالماء المغلي بدرجة حرارة ووقت محددين أو بأمرار البخار عليه . اما الهدف

من عملية السلق في التعليب فيتلخص بالنقاط الآتية :-

١- طرد الغازات والهواء لتقليل الضغط .

٢ - تثبيت اللون في الأغذية كالسبانغ .

٣- ازالة الروائح الغير مرغوبة والطعم الغض في الخضراوات كما في الفاصوليا .

٤- تليين نسيج الغذاء لسهولة تعبئته في العلب وبالكميات المطلوبة كالسلق والسبانغ .

٥- ازالة المواد المخاطية الصمغية كما في الباميا .

٦ - ايقاف عمل الأنزيمات وخاصة المؤكسدة منها التي تؤثر على لون وطعم الخضراوات اما في الفواكة فيتم ايقاف عمل الانزيمات بعملية الكبرتة .

*- التخلص من جزء من الاحياء المجهرية (تعقيم جزئي) يسبب السلق بالماء الى فقدان بعض المكونات الغذائية التي تذوب بالماء وفقدان كميات كبيرة من الماء على عكس السلق بالبخار لذلك يفضل سلق الخضراوات الورقية بالبخار لتقليل فقدان الفيتامينات والمعادن .

سادسا - التعبئة (Filling)

تعباً المادة الغذائية يدويا أو ميكانيكيا في الغلب الزجاجية أو المعدنية اكا بشكلها الكامل أو مقطعة الى قطع صغيرة كانصاف أو مكعبات أو شرائح يلي ذلك اضافة سائل كالماء أو العصير وقد يضاف الى هذا السائل بعض الاضافات المسموح بها والتي تتعلق بالنكهة أو لتحسين قوام أو لون الغذاء .

– يتطلب تغليب الفاكهة اضافة المحلول السكري بتركيز صفر – ٥٥% (بركس) واما الخضراوات فيضاف لها محلول ملحي بتركيز ١ – ٢ % .
تضاف هذه المحاليل من أجل ماياتي :-

- ١- ابراز النكهة .
 - ٢- ملئ الفراغات بين قطع الغذاء المعطب .
 - ٣- المساعدة على الانتقال الحراري اثناء التعقيم .
 - ٤- التعجيل في النكهة أو لمنع ظهور تأثير بعض المركبات .
- تتم السيطرة على قياس التركيزات المختلفة للمحلول السكري بواسطة :-

- ١- المكثيف كالبركس والبولنك
- ٢- الكثافة النوعية بواسطة قنينة الكثافة أو ميزان ويستفال أو المكثاف الخاص بذلك .

٣- معامل الأنكسار بواسطة جهاز الرفرراكتومتر .

-اما المحاليل الملحية فيتم قياسها بواسطة :-

١- المكثاف الملحي (السالوميتر) وهو مكثاف مدرج من صفر - ١٠٠ وهو يساوي بدوره ٢٦,٥% تركيز ملحي .

٢- مكثاف بومييه وهو يساوي ١,٠٦ درجة منه ٤ درجات من المكثاف الملحي .

سابعا - التفريغ (Exhausting)

الطريقة المتبعة للحصول على التفريغ المناسب في العلبه هو تسخين المحتويات لطرد الهواء قبل الغلق ، حيث يتم التفريغ عادة على درجة حرارة ما بين ٨٥ - ٩٦,١ م حيث يفضل التفريغ على درجة حرارة متوسطة ولمدة زمنية طويلة بدلا من درجة حرارة عالية ولمدة قصيرة ، علما بأن الأغذية التي تعبأ وهي حارة لاتحتاج الى تفريغ كعصير الطماطة والعنب والصاص وبعض الأغذية الاخرى .

- ان درجة التفريغ الراسي تعتمد على مقدار الفراغ الراسي (Head Space) للعلبة وهذا بدوره يعرف بانه الحجم الخاوي من الغذاء في العلبه المغلقة غلقا محكما أو بمعنى اخر انه المسافة الموجودة بين سطح الغذاء وغطاء العلبه من الداخل . والفراغ الرئسي يتعلق بعدد من الأمور الآتية :-

أ- نوع الغازات الموجودة . (في غالبية الاغذية المعلبة تتألف الغازات من هواء وبخار الماء وفي بعض الاحيان يحل النتروجين محل الهواء) .

ب - **حجم الفراغ الرأسي** (يشغل الفراغ الرأسي حجما لايتجاوز ١٠% من حجم العلبة وان ٩٠% من الباقي هو الغذاء المعلب) فالفراغ الرأسي يؤثر على شكل العلبة بعد المعاملة الحرارية فاذا ملئت العلبة بالغذاء ستنتفخ لعدم وجود الفراغ الرأسي وعلى العكس فلو لم تملأ العلبة لظهرت بأنها رجراجة المحتويات عند تحريكها .

ج - **درجة التفريغ** يقصد بالتفريغ بأنه حالة الضغط داخل العلبة المغلقة بأحكام ويعتبر كمقياس لمقدار ازاحة الهواء من الفراغ الرأسي .

وظائف التفريغ (Function of Vacuum)

١- أن التفريغ يعني الأقلال من كمية الأوكسجين من داخل العلبة وهذا يقلل من تآكل العلب المعدنية في الداخل أو تآكل غطاء العلبة الزجاجية نتيجة للأكسدة وبنفس الوقت يمنع ترنخ الدهن في الغذاء ، كما أن قلة الأوكسجين تعطي حماية الى اللون والنكهة والفيتامينات نتيجة لأكسدتها .

٢ - يحتفظ التفريغ بنهايات العلبة المعدنية العيا والسفلى وغطاء العلبة الزجاجية في وضع مقعر قليلا وهو الشكل الطبيعي والصحي للعلب .

٣ - يمنع التفريغ التشوهات التي قد تحصل للعلبة خلال التعقيم (من خلال تقليل الضغط على جدرانها لمعادلة ضغط البخار عليها من داخل المعقم .

طرق الحصول على التفريغ

- ١ - **الملى الساخن للغذاء : (Hot Filling)** يسخن الغذاء في العلبة الى درجة ٧١,١ - ٨٢,٢ م قبل الغلق لطرد الغازات .
- ٢ - **الأستعاضة بالبخار عن الهواء : (Steam displacement of air)** يضخ البخار ليحل محل الهواء الموجود في الفراغ الرأسي بعدها تغلق العلبة فورا .
- ٣ - **الشفط المكيانيكي : (Mechanical Pumping)** يضخ جزء من الهواء الموجود في العلبة الى الخارج بواسطة مضخة خاصة ثم تغلق العلبة بسرعة .

العوامل التي تؤثر في التفريغ (Factors Influencing the Vacuum)

- ١ - **درجة الحرارة :** عند الغلق هناك علاقة طردية بين درجة الحرارة عند الغلق ودرجة التفريغ اي كلما زادت درجة الحرارة زاد التفريغ .
- ٢ - **الفراغ الرأسي :** كلما قل الفراغ الرأسي كان التفريغ اسهل .
- ٣ - **وقت التفريغ :** كلما زاد وقت شفط الهواء كان التفريغ افضل .
- ٤ - **الأرتفاعات العالية :** العلب المشحونة لارتفاعات عالية تحتوي على تفريغ قليل لان المحتويات تتمدد فتشغل حيزا من الفراغ لقلة الضغط الجوي هنالك ونتيجة لذلك يقل التفريغ (اي كلما كانت الارتفاعات عالية كلما كان التفريغ قليل بسبب قلة الضغط الجوي) .
- ٥ - **حجم العلبة :** كلما كان حجم العلبة كبيرا كلما كان التفريغ أقل .
- ٦ - **الغلق المحكم :** يعد الغلق المحكم عاملا رئيسيا في الاحتفاظ في التفريغ واي خلل في جهاز الغلق أو القفل المزدوج سيؤثر بدون شك مباشرة على التفريغ في العلبة .

ثامنا – الغلق (Sealing)

بعد امتلاء العلبه يوضع الغطاء عليها وتغلق بأحكام .

تاسعا – التعقيم (Processing)

هو عملية تسخين المادة الغذائية في العبوة وتحدد بالعلاقة بين بين الوقت ودرجة الحرارة داخل المعقم .

والهدف من التعقيم هو التخلص من السبورات المقاومة للحرارة والتي من المحتمل ان تكون موجودة وان لم تهلك فستصبح خطرة على الصحة ، فالتعقيم الذي يهدف الى اباده الكائنات الحية المسببة للتلف والتسمم والحالات المرضية فقط يعرف بالتعقيم التجاري

(Commercial Sterilization)

---تحتاج الخضراوات الى وقت تعقيم أطول من الفواكة والسبب في ذلك يعود الى :-

أ- ان حمولة الخضراوات الميكروبية اكثر من الفواكة لانها تنمو قريبة من الارض او تتمدد على الارض بينما الفواكة تكون على ارتفاع فوق سطح الارض .

ب – اختلاف الخضراوات عن الفواكة بتركيبها الكيماوي حيث تحتوي الخضراوات على نسبة من النشاء اكثر من السكر بينما الفواكة تكون عالية السكر والحموضة .

العوامل التي تؤثر في وقت التعقيم

١- درجة حرارة التعقيم : (Temperature of Processing) كلما كانت درجة الحرارة عالية كلما كان وقت التعقيم أقل .

٢- درجة تماسك الغذاء : (Food Consistency) كلما كان الغذاء لزجا كلما احتاج الى وقت اطول للتعقيم لان الانتقال الحراري يتناسب عكسيا مع لزوجة الغذاء كما في معجون الطماطة والشيرة والعسل والدبس والاعذية التي يضاف لها النشاء لزيادة كثافتها .

٣- الحمولة البكتيرية : (Bacterial Load) تزداد مدة التعقيم كلما زادت الحمولة البكتيرية في الغذاء .

٤- التوصيل الحراري للغذاء : (Heat Conductivity) تنتقل الحرارة بواسطة تيارات الحمل في الأغذية السائلة مثل العصائر والخضراوات والفواكة المعلبة في المحاليل الملحية والسكرية بصورة اسرع من انتقال الحرارة بالتوصيل في الأغذية الصلبة كاللحوم والاسماك .

٥- نوع المعقم : (Type of Retort) تعقيم الاغذية في المعقم المتحرك اسرع من تعقيمها بالمعقم الثابت فالحركة في النوع الاول تزيد من التوصيل الحراري . وكلما كان المعقم ذو كفاءة عالية قل وقت التعقيم .

٦- حجم العبوة : (Size of Container) كلما كان حجم العبوة كبير كان الوقت اللازم للتعقيم أطول .

٧ - درجة حرارة العلبه قبل التعقيم (Initial Temperature) كلما كانت درجة حرارة العلبه قبل وضعها في المعقم عالية كلما قل وقت التعقيم .

٨ - درجة حموضة الغذاء : (Acidity of Food) كلما كان الرقم الهيدروجيني PH واطناً كلما كان وقت التعقيم اقل والعكس صحيح .

- * تقسم الأغذية حسب حموضتها الى :-

أ- الأغذية واطئة الحموضة : (Low Acid Foods) تمتاز هذه الاغذية مثل الخضراوات واللحوم بأن الرقم الهيدروجيني لها هو اكثر من ٤,٥ .

ب - الاغذية الحامضية : (Acid Foods) تمتاز هذه الاغذية كالفواكه وعصيرها والخل والمخللات بأن الرقم الهيدروجيني لها هو أقل من ٤,٥ .

عاشرا - التبريد : (Cooling) بعد تعقيم العلب يجب تبريدها بسرعة والا ستبقى المحتويات ساخنة مما يؤدي الى احتراق المكونات مثل الخوخ والعرموط اذ يصبح لونها غامق والطماطة تصبح محروقة الطعم

وتبرد العبوة الى درجة حوالي ٣٧,٨ م لضمان تجفيف الماء على سطحها الخارجي عند الخزن وبنفس الوقت عدم احتراق المادة الغذائية وتجري هذه العملية في المعامل على العلب المعدنية في درجة حرارة الجسم . اما اذا بردت الى اقل من هذه الحرارة فستبقى معرضة للصدأ بسبب الرطوبة على سطحها الخارجي .

- ويتم التبريد بواسطة :

١- الرش بالماء البارد وهو اسرع طريقة في تبريد العلب .

٢- استعمال حوض ماء جار او في داخل المعقم بعد ملئه بالماء (وكلا الحالتين ١ و ٢ تحتاج الى كميات كبيرة من الماء) .

٣- تبريد العلب بالهواء .

ملاحظة --- يضاف الكلورين في ماء التبريد بمقدار ١-٢ جزء بالمليون وذلك لتقليل التلوث البكتيري الذي قد يتعرض له ماء التبريد والذي قد يؤثر على العلبه وخاصة في الثواني الاولى التي يكون فيها غطاء العلبه متمدد مما قد يسمح بدخول كمية قليلة من الماء الملوث والذي قد يتلف محتوياتها

- الاختبار الخزني - تجري هذه العملية في المعامل حيث يجرون اختبار على العلب بعد خزنها بدرجة حرارة مرتفعة للتأكد من سلامة العلب وتعقيمها .

- الترقيم والتأشير والخزن والتسويق - توضع الارقام على العلبه للدلالة على الوجبة الانتاجية ويوم الانتاج والسنة من اجل تتبع حالة العلب لحين استهلاكها .