ABDMTh

الفصل الثالث

حفظ الاغذية بالتعليب (Food Canning) ABDMTh

نبذة تاريخية

لقد قلد الانسان الطبيعة واستفاد منها من خلال ملاحظاته عبر العصور بما يخص حفظ المواد الغذائية. اما التعليب فهو ليس بتقليد للطبيعة وانما هو اختراع الانسان لهذه الصناعة حيث تطورت بكل عناصرها عبر السنين حتى اكتملت ووصلت لهذه المرحلة الناضجة من تطورها . اما المراحل التى مرت بها فهي كما يلي :

١٧٩٥ يعتبر نيكولاس ابرت (Nicolas Appert) الرائد الاول في هذا المجال فهو صانع حلويات فرنسي وقد سمع بنداء نابليون باعطاء شهرة ومال قدره ١٢٫٠٠٠ فرنك لمن يحفظ الغذاء لجنوده في معاركهم في اوربا فاستجاب واشتغل على الموضوع لمدة ١٠ سنوات بعدها نجح في حفظ كثير من الاغذية بهذه الطريقة الجديدة والتي سميت بالتعليب وتتلخص في وضع الغذاء في قناني زجاجية بعدها تغلق بصورة محكمة ثم تسخن واذا لم تفتح مرة اخرى ستبقى محفوظة بشكل جيد لفترة طويلة من الزمن . وفى سنة ١٨٠٤ نال الجائزة ودون طريقته في كتاب اسماه (فنون ابرتية) او (The Art of Appertizing) .

لقد دهش العلماء آنذاك من هذا النجاح في حفظ الغذاء من التعفن وحاولوا تفسيره بقولهم بانه لسبب مجهول يتحد الهواء مع الغذاء اثناء التسخين في داخل القنينة المغلقة بحيث ينتج

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(٥) سهولة تصدير الاغذية المعلبة والمساعدة بمرور الوقت على تحرر الانسان من الاعتماد على الاغذية الطازجة والسريعة التلف وتمهد امامه امكانيات التطور الحضاري بعيد عن مراكز المدن .

(٦) الخزن لفترات طويلة .

خطـــوات التعليب (Canning Steps)

تتميز صناعة التعليب بان كل خطوة من خطواتها تسمى وحـدة عمـــل (Unit Operation) وان مجموع الخطوات الكلية تسمى وحدة التصنيع (Unit Process) وفيما يلي نذكر الخطوات التصنيعية بشكل عام .

(١) المواد الاولية ، (٢) الغسل والتنظيف ، (٣) العزل والتدريج ، (٤) التقشير ، (٥) السلق (٦) التعبئة (٧) التفريغ ، (٨) الغلق او القفل ، (٩) التعقيم ، (١٠ التبريد ، (١١)الاختبار الخزني ، (١٢) الترقيم (١٣) التأشير ، (١٤) الخزن (١٥) التسويق .

هنالك عمليات تصنيعية اخرى يتوقف موقعها في خطـوات التصنيع حسب المادة الغذائية كانتزاع الداخل (Coring) للمرموط والتفاح ، الهرس (Pulping) للقرع ، التقطيع (Cutting) للهانة والقرنابيط ، ازالة الاطراف (Snipping) للباميا ، ازالة النوى (Pitting) للخوخ والمشمش والتمر ، عمل المقاطع (Slicing) للجزر والبنجر والباذنجان والبصل ، ازالة الاغلفة (Shelling) لجوز الهند والبازلاء والذرة الصفراء ، التشذيب (Trimming)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

لجميع الخضراوات والفواكه الغير مرغوب ببعض اجزائها ، ازالة السويقات (stemming) لمناقيد العنب . وفيما يلي شرح للخطوات التصنيعية الرئيسية للتعليب.

(١) المادة الاولية (Raw Material)

من المواصفات المقبولة في المادة الاولية للتعليب هي ان تكون متجانسة اللون والحجم وكذلك على درجة ملائمة من النضج ومن الاصناف المميزة والتي تصلح وراثيا لعمليات التعليب . اما بعد الجني فيجب ان تنقل المادة الاولية بسرعة الى معمل التعليب في عربات القطار او الشاحنات وغير مكدسة على بعضها وان تكون هناك تهوية جيدة في داخلها لمنع ارتفاع درجة الحرارة بين طياتها وعندما تصل الى المعمل وتتطلب فترة انتظار يجب حينئذ وضعها في مخازن ذات تهوية جيدة وحرارتها مناسبة . اما بعد الجني فقد تحصل نسبة من الضياع نتيجة الى:

(أ) التغييرات الفسيولوجية كالتنفس والحرارة المتراكمة والنضج الزائد مما يؤدي الى تغييرات في القوام واللون والنكهة . تحصل مثل هذه التغييرات خاصة اذا تطلب الامر بان تشحن المادة الاولية لمسافة طويلة او ان تبقى في الحقل لليوم التالي فالخضراوات والفواكه السريعة التنفس يجب ان تبرد بسرعة بالهواء الموجه او التبريد بماء الرش او ماء الساقية حيث لوحظ بان الذرة الحلوة تخسر ٥٠٪ من السكر في يوم واحد على درجة ١ر٢١م° واكثر من ذلك في الايام الحارة بينما الفقد ٥٪ فقط على درجة صفر مئوي . (ب) التلف اثناء الجني الميكانيكي

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

واثناء التداول نتيجة الرضوض والتشقق • (ج) الفطريات التي تتحفز بنموها بواسطة حرارة التنفس • (د) فقدان الرطوبة يؤدي الى الذبول والانكماش ويحصل عادة هذا بعد ساعة من الجني للخضراوات الورقية وخاصة في الايام المشمسة ففي بعض الخضراوات تتغير جودتها عندما تفقد ٣ ـ ٦٪ من رطوبتها بينما خضراوات اخرى لاتتأثر بفقدان ١٠٪ • تغطى عادة المادة الاولية للتقليل من فقدان الرطوبة •

يجب ان يكون المعمل بالقرب من مناطق الانتاج وذلك لتجنب تلف المواد الاولية ولسهولة تجهيزه ايضا ولتحقيق النقطة الاخيرة يجب انتتم الزراعة على فترات مختلفة لكي تجهز المعمل باوقات متتابعة لتستمر عملية الانتاج بشكلها المتواصل ولهذا تعمد ادارات المعامل في بعض البلدان الى تجهيز الفلاحين بالبذور وبعض التسهيلات الاخرى لضمان الحصول على المادة الاولية بشكل مستمر ومتواصل وبنوعية الصنف المطلوب للتعليب حيث توقع عقود خاصة مع الفلاحين لهذا الغرض •

من الافضل ان تضع ادارة المعمل قبل حلول موسم التصنيع خطة متكاملة بحيث يبقى المعمل مهيأ لاستقبال المادة الاولية من اجل المباشرة بالانتاج وان تعمل على ان يكون هنالك تنظيم دقيق فى تحديد المسؤولية بين المنتسبين وان يكون هناك شخص يمثل حلقة الوصل بين الفلاحين والمعمل لضمان جلب المادة الاولية وبالاوقات المعينة بحيث لايحدث اي تكدس او نقصان فيها مما يؤثر على سير العملية الانتاجية •

(٢) الغسل والتنظيف (Washing and Cleaning)

تنظف بعض المواد الغذائية كالحبوب بواسطة تيار الهواء ، اما

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

الفواكه والخضراوات المحملة بالقش والاوراق اليابسة فتنظف احيانا بالهواء قبل تنظيفها بالماء · اما عملية الغسل فهي تهدف لازالة المواد الغريبة والاطيان العالقة على المادة الغذائية وبنفس الوقت تساهم في تقليل التلوث البكتيري العالي خاصة للمواد الغذائية التى تم حصادها او جمعها ميكنيكيا كالطماطم والبطاطا وبنجر المائدة · اما الطرق المتبعة في غسيل المادة الاولية فهي كما يلي :

(ا)الغسل اليدوي (Hand Washing)

تتم عملية الغسل باليد لازالة ما تعلق عليها خاصة اذا كانت الكميات قليلة وذلك بتغطيسها بالحوض وتنقيعها لازالة الكتل الطينية من حولها وقد يستعمل الحوض احيانا كمرحلة اولى لتغطيس الغذاء قبل انتقاله على الاحزمة الناقلة ·

(ب) الغسل بالرج او التحريك (Agitation Washing)

تتحرك المادة الغذائية داخل الماء ميكانيكيا مع تقليبها بشكل مستمر وقد يحدث مثل هذا عند نقل المادة الغذائية من خارج المعمل والى داخله بواسطة قناة مائية تسمى (Flume Agitation) او يتم غسلها بواسطة تحريكها بالهواءالمضغوط(Compressed Air Agitation) وذلك بوضعها في داخل حوض ماء يضخ فيه هواء بواسطة انبوب ينفذ الى الداخل لتقليبها وبالتالي غسلها وخاصة الرهيفة منها كالسبانخ والشليك· اما في بعض الاحيان فتوضع مروحة كبيرة فى داخل الحوض وهي مسيجة بسياج معدني مشبك لانجاز نفس الغرض السابق هو تقليب الغذاء في داخله ويسمى (Propeller in Cage) .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(ج) الغسل بالرش (Spary Washing)

تجرى هذه العملية من الغسل في مناطق مختلفة من مسار المـــادة الغذائية فقد تتواجد انابيب الماء وعليها ثقوب ضيقة موضوعة على مسافات ثابتة في داخل براميل دوارة او انها مثبتة بشكل مباشر على الاحزمـــة الناقلة من الجانب العلوي لوحده او من العلوي والسفلي معا والنظـــام الاخير يتطلب ان يكون الحزام الناقل مشبكا معدنيا او ذا اســـطوانات مثبتة تدور على نفسها عند مسيرة المادة الغذائية عليها • اما كفاءة الغسل بهذه الطريقة فتتوقف على حجم الماء وضغطه المتدفق من الفتحات وكذلك على بعده من الغذاء وسرعة الغذاء والوقت الذى يتعرض فيه الغذاء لعملية الغسل • اما كفاءة عملية الغسل فتتحدد بحجم الماء وضغطه حيث كلما كان حجم الماء قليلا وضغطه عاليا كلما كان اكثر قدرة وكفاءة على التنظيف من حجمه الكبير وضغطه الواطىء •

(٣) العزل والتدريج (Sorting And Grading)

تتم عملية عزل الفاكهة والخضراوات المكسرة والمسحوقة وكذلـــك المتفسخة والغير مرغوبة اللون من على خط سير المادة الغذائية والتخلص منها • بعدها تدرج المواد الغذائية حسب نوعها اذا كانت تحتاج الى تدريج للحصول على مادة متجانسة يمكن ان يتعود عليها المستهلك فتصبح نماذج ذات مواصفات ثابتة حيث يتعود عليها ويكرر شراؤها مرة بعد اخرى •

تدرج المادة الغذائية حسب الحجم والوزن واللون والنضج والقـــوام والنكهة والرائحة وخلوها من البقع السوداء والتلف البكتيري والفطريات والحشرات • يتم العزل اللوني احيانا ميكانيكا بواسطة ما يسمى العـازل اللـــوني (Color Sorter) حيث يستعمل هذا النوع من التدريـــج لعزل الالوان الباهتة والغير طبيعية عن اللون المرغوب الطبيعي • تتـــم العملية بتحسس اللون الغير طبيعي بواسطة خلايا ضوئية (Photocells)

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

المراقبة بعد الغسل او قبل التعبئة مباشرة للتخلص من النماذج التي لـــم تلاحظ في المراحل الاولى من العزل والتدريج .

هناك انواع من الطرق والاجهزة التي تستعمل في تدريج الخضراوات والفاكهة وهي كما يلي :

(أ) التدريج الحجمي (Size grader)

تدرج الفواكه والخضراوات حسب حجمها حيث يتم تدريجها بواسطة مشبكات هزازة (Screen grader) تعزل اما الصغير او الكبير اولا.

تستمر عمليات العزل حسب قطر الفتحات الموجودة في المشبكات. في البازلاء تدخل المادة الاولية في انبوب ذي ثقوب صغيرة اولا ثم يزداد قطرها فـي النهاية لتعزل الكبيرة منها . هناك نوع آخر لتدريج بعض الفواكه وهو عبارة عن اسطوانات متوازية تتحرك على محورها باتجـــاه المركـــز (Roller grader) فالفتحة بين الاسطوانتين ضيقة في البداية ثم تزداد انفراجا في النهاية الاخرى . فعند البداية يتم عزل الفواكـــه الصغيرة بينما الكبيرة الحجم تعزل في النهاية ويستعمل هذا النوع فـــي تدريج الخوخ والمشمش والبرتقال والزيتون .

هناك وسائل متنوعة اخرى تستعمل في التدريج الحجمـــي لبعض الخضراوات كاللوبياء والبنجر والخيار وغيرها .

(ب) التدريج الوزني (Weight Sorter)

يستعمل هذا النوع من التدريج للفواكه كالبرتقال والتفـــاح مثلا وكذلك يستعمل للبيض ايضا . يعتمد هذا الاسلوب من التدريج على وزن الغذاء فالفاكهة الثقيلة الوزن تهبط اولا والخفيفة الوزن آخرا من خط التدريج المزود بمناطق وزنية ثابتة وعلى مسافات معينة .

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(٤) التقشير (Peeling)

ان جودة المنتوج النهائي لبعض الاغذية تتاثر كثيرا بواسطة العناية بعملية التقشير · هناك طرق مختلفة لتقشير الفواكه والخضراوات وهي كما يلي :

(أ) التقشير اليدوي (Hand peeling)

تقشر الفواكه والخضراوات بواسطة سكينة اليد غير ان المكننة في هذه العملية قد ادخلت على بعض الفواكه واصبحت تقشر ميكانيكيا كالمرموط ، الخوخ والتفاح ·

(ب) التقشير بالحك (Abrasive peeling)

تقشر الاغذية كالبطاطا ، بنجر المائدة والجزر بهذه الطريقة وذلك بتاثير الدوران الداخلي والمبطن بمادة الكاربوراندم (Carborundum) حيث تقوم بحك الغلاف الخارجي للغذاء وانتزاعه مع الماء · بعدها تنقل القشور الى الخارج ·

هناك بعض الفقد في هذه الطريقة تختلف نسبته من غذاء الى آخر وقد يصل الى اكثر من ٣٠٪ احيانا ·

(ج) التقشير بالبخار المضغوط (Steam Pressure Peeling)

تقشر بعض الاصناف من الخوخ وبنجر المائدة والبطاطا الحلوة والتفاح والجزر والطماطم بواسطة البخار ولفترة من الزمن تتلائم مع القشرة الموجودة فالخوخ يحتاج من ٢ ــ ٣ دقيقة بينما بنجر المائدة يحتاج الى فترة اطول من ذلك بكثير · بعد انتهاء العملية ترش المادة الغذائية بالماء البارد لتسهيل عملية ازالة القشرة ·

(د) التقشير بالماء الحار (Hot Water Peeling)

يقشر الخوخ والطماطم والبطاطا بهذه الطريقة وذلك بتغطيسها بالماء المغلي من ٣٠ــ٦٠ ثانية · يلي ذلك تغطيسها بالماء البارد لتسهيل عملية ازالة القشرة ·

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(هـ) التقشير باللهب (Flame Peeling)

يقشر البصل على لهب درجة حرارته تصل الى ٥٠٠م° لازالة القشرة ·

(و) التقشير بالزيت الساخن (Hot oil peeling)

ترفع درجة حرارة زيت بذور القطن الى درجة اكثر من ٢٠٠ م ثم تغطس به المادة الغذائية كالفلفل لازالة قشرتها ·

(ز) التقشير بالقلوى (Lye Peeling)

بعد عملية الغسل يعرض الغذاء للبخار او يغطس بالماء الحار درجة حرارته تتراوح بين ٦٠ـ٢ر٨٢م° (١٤٠ ـ ١٨٠ ف) بعدها يمرر في محلول هيدروكسيد الصوديوم المغلي بتركيز ٥ر١ ـ ٢٪ للفواكه واكثرمن ذلك للفواكهالخضراء الغيرنا ضجة واقل منذلك للفواكه الكثيرة النضوج · اما بعض الخضراوات كالجزر والبطاطا فتحتاج الى تركيز بين ١٠ـ١٥٪ من القاعدة · يجب ان يراقب تركيز القاعدة اثناء الاستعمال المتواصل حيث يزداد او يقل حسب الحاجة فبالنسبة للفواكه تحتاج من ٣ر٢ ـ ٦ر٣ كغم قاعدة / طن فاكهة ·

(ح) التقشير الميكانيكي

تستعمل سكاكين حادة لتقشير الفواكه كالتفاح والعرموط بصورة مستمرة من قبل مكائن مصممة لذلك واما حركة السكاكين فتتم بصورة دائرية ·

(٥) السلق (Blanching)

تجرى عملية السلق بغمر الغذاء فيالماء الحار او بأمرار البخار عليه في درجة حرارة ووقت محددين · اما الهدف من السلق في التعليب فيتلخص بالنقاط التالية :

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

(أ) طرد الغازات والهواء لتقليل الضغط على الالتئام المزدوج (Double Seam) للعملية خلال التعقيم خاصة اذا كان الغذاء لم يعرض الى مرحلة ازالة الهواء (Exhaustion) .

(ب) تثبيت اللون في الاغذية كالسبانخ .

(جـ) ازالة الروائح الغير مرغوبة .

(د) تليين نسيج الغذاء وذلك لسهولة تعبئته في العلبة وبالكميات المطلوبة كالسلق والسبانخ واللهانة . او من اجل تسهيل مهمة تقشيره كما في القرع الاحمر وبنجر المائدة والبطاطا الحلوة والطماطم .

(هـ) ازالة المواد المخاطية الصمغية في الباميا .

يسبب السلق بالماء (بعكس البخار) الى فقدان بعض المكونات الغذائية التي تذوب بالماء وكذلك تؤدي العملية الى فقدان وضياع كميات كبيرة من الماء (Water Waste) . لقد قورنت عدة طرق في السلق لدراسة تأثيرها على مقدار الضياع للماء وهذه الطرق هي السلق باستعمال افران الموجة القصيرة (Microwave Oven) او استعمال الهواء الحار او البخار او السلق بالماء والنتيجة هي ان السلق بالهواء الحار قليل الاستعمال للماء يتبعها الموجة القصيرة ثم البخار ثم الماء ، فالبازلاء المسلوقة بالماء الحار استخدمت ٤٥٤٠ لترا لكل طن بينما السلق بالبخار استخدم ٢١٨ لتر لكن طن وافران الموجة القصيرة ١٩٣ لترا لكل طن واخيرا السلق بالهواء الحار فقد استخدم ٠٨ر٠ لترا لكل طن .

(٦) التعبئة (Filling)

تعبأ المادة الغذائية يدويا او ميكانيكا في العلب الزجاجية او المعدنية اما بشكلها الكامل او مقطعة الى قطع صغيرة كانصاف او مكعبات او شرائح يلي ذلك اضافة سائل كالماء او العصير وقد يضاف لهذا السائل

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner

بعض الاضافات المسموح بها والتي تتعلق بالنكهة او لتحسين قوام او لون الغذاء . اما الاختيار لهذه المركبات فهو واسع جدا فقد يشمل السكر وملح الطعام وبعض الحوامض والنكهات والتوابل والنشاء وباقي المكثفات الاخرى .

يتطلب تعليب الفاكهة اضافة المحلول السكري بتركيز صفر ـــ ٥٥٪ (بركس) واما الخضراوات فيضاف لها محلول ملحي بتركيز ١ـ٢٪ .

تضاف هذه المحاليل من اجل ابراز النكهة وملىء الفراغات بين القطع للغذاء المعلب وكذلك للمساعدة على الانتقال الحراري اثناء التعقيم .

تضاف احيانا كمية قليلة من السكر (١٪) الى علب الخضراوات للتعجيل في النكهة او لمنع ظهور تأثير بعض المركبات الاخرى الموجودة فالتحلية القليلة مرغوبة كما في الذرة والطماطم والبازلاء وبنجر المائدة .

يتكون المحلول السكري بصورة رئيسية من السكر السائل (Liquid Sugar) وبعد تنقيته يركز الى ٦٧ بركس ثم يخزن وعند الاستعمال تعمل التخفيفات المناسبة باستعمال مربع بيرسن للحصول على تركيزات ملائمة عند التعبئة . اما الكمية المناسبة للعلبة فتنزل ميكانيكيا قبل الغلق .

تتم السيطرة على قياس التركيزات المختلفة للمحلول السكري بواسطة (١) المكاثيف كالبركس والبولنك مع مراعاة عمل تصحيح لفرق درجات الحرارة الفعلية للمحلول السكري والمسجلة على المكثاف . (٢) الكثافة النوعية بواسطة قنينة الكثافة او ميزان ويستفال او المكثاف الخاص بذلك . (٣) معامل الانكسار بواسطة جهاز الرفراكتومتر . ويمكن لنتائج هذه الطرق الثلاثة المذكورة اعلاه ان تتحول فيما بينها بطرق رياضية وجدولية خاصة . اما المحاليل الملحية فيتم قياسها بواسطة

الممسوحة ضوئيا بـ CamScanner