حفظ المواد الغذائية بالتعليب
Canning

يستند الحفظ بهذه الطريقة الى تعبئة المادة الغذائية في عبوات معدنية او زجاجية مناسبة واحكام غلقها ومعاملتها بالحرارة وتتفاوت الدرجات الحرارية المستخدمة في الحفظ بأختلاف طبيعة المادة الغذائية وتجري عملية التعقيم Sterilization للتخلص من الاحياء المجهرية خصوصا تلك المسببة اضرار صحية (التسمم) وان المهم في عملية التعقيم هو القضاء على البكتريا المسبب للتسمم واهمها *Closteridium botulinum* والقضاء على سبوراتها اما الخمائر والفطريات Molds&Yeast وانواع البكتريا من المحبة للحرارة العالية Thermophilic والمحبة للحرارة المعتدلة Mesophilic فان درجة حرارة البسترة (70-100)م كافية للقضاء عليها في حين ان سبورات البكتريا تحتاج الى درجات حرارة اعلى . وهناك اعتبارات معينة لتحديد درجة الحرارة المستخدمة للتعقيم الغذاء ومنها :

1-نوعية الغذاء: يدخل ضمن هذا المجال نسبة الماء والعناصر الغذائية ودرجة الحموضة pH فالاغذية الحامضية pHاقل من 4.5لاتحتاج الى تعقيم شديد لان بكتريا *Closteridium Botulinum* لاتستطيع النمو وتكوين السبورات في مثل هذه الظروف كما في الاغذية الحامضية والطرشي والطماطم.

2- سرعة انتقال الحرارة داخل العلب:وهذا بلا شك يعتمد على حجم العبوة ونوعية الغذاء والتعبئة ونوعية المادة الغذائية .

3- المحتوى المايكروبي :حسب المحتوى المايكروبي من حيث النوعية والكمية في الغذاء .

4- نوعية المعاملات التصنيعية : كعمليات السلق قبل التعبئة اة التبريد بعد التعقيم سواء كان بطئ اوسريع.

❖ طرق تعقيم الاغذية :

1-البسترة Pasteurization : استعمال درجات حرارية دون الغليان (83م لمدة 3-4 دقائق) وتستعمل للسوائل والاغذية الحامضية كالحليب والعصائر ومنها البسترو البطيئة 63م لمدة 30 دقيقة او السريعة71م لمدة 15 ثانية.

2- الغليان : حيث يستخدم درجات الغليان 100م لمدة 20-25 دقيقة حيث توضع العلب في احواض بها ماء يغلي او الغلي المباشر للغذاء وتستخدم للاغذية الاقل حموضة .

3- استخدام درجات الحرارة العالية: تستعمل قدور او اجهزة التعقيم تحت الضغط Retort لغرض التعقيم بدرجات حرارة 120-127م لمدة 25دقيقة وضغط 15 باوند\انج2 وهذه تستعمل لاغذية واطئة الحموضة كالخضروات وذلك لانها من المحتمل ان تكون تحتوي على سبورات بكتيرية وعند استخدام درجات حرارة عالية فان المدة اقصر HTST او بالعكس LTLT .

❖ خطوات التعليب:

1-الحصاد: حيث يتم الحصاد بعد مرحلة النضج التام.

2-الاستلام: تستلم المعامل كميات كثيرة اما ان تدفع الى التصنيع مباشرة او للخزن المبرد لايقاف عملية التنفس و هدم المواد السكرية.

3- التنقيع والغسل : الغسل خطوة مهمة في حفظ الاغذية حيث يتم التخلص من اكبر كمية من المحتوى المايكروبي وأثار المبيدات والحشرات وتستخدم عدة طرق للغسل.

4- العزل والتدريج:وهي عملية عزل الاجزاء المصابة والغير جيدة اما التدريج فيتم حسب الصنف والشكل والحجم والقوام واللون ودرجة النضج.

5- التقشير وازالة البذور:التقشير اما يدويا او ميكانيكيا اما ازالة البذور اما ميكانيكيا او يدويا باستخدام (محفارة) او تعليب الحاصلات الزراعية كما في البامية والفاصوليا بعد اجراء عملية التقطيع.

6- السلق الخفيف Blanching :وهي تعريض المادة الغذائية الى مصدر حراري رطب الى ماء مغلي او بخار وعادة البخار يكون اسرع من الماء المغلي وللسلق فوائد كثيرة منها:

أ- يعمل السلق الخفيف على تقليل من الاحياء المجهرية وزيادة نظافة المادة الغذائية .

ب- التخلص من الطعم والرائحة الغير المرغوبة في بعض الخضروات والتخلص من المواد المخاطية كما في الباميا.

ت- العمل على تقليل حجم الخضروات من خلال تليين انسجتها وخصوصا الورقية منها مما يسهل عملية التعبئة او يزيد الحجم كما في الباقلاء والرز

ث- التخلص من الغازات الموجودة في انسجتها مما يقلل الاكسدة .

ج- تثبيط فعل الانزيمات وبذلك يمنع حصول التغيرات لحين اجراء المعاملات الحراريةالاخرى.

ح- يساعد على عدم تغيير لون المادة الغذائية واعطاء اللون الاخضر المرغوب .

خ- رفع حرارة محتويات العلبة قبل التعقيم.

7-التعبئة Filling : تتم التعبئة في علب مغسولة ومعقمة حيث تستعمل العلب الزجاجية للفواكه والمعدنية للخضروات مع ملؤها بمحلول ملحي او سكري وترك فراغ علوي Head space من اعلى العلبة لاتتجاوز 1\10 من طول العلبة .

8- التفريغ من الهواء Exhausting : وهي عملية تسخين ابتدائي للعلبة ومحتوياتها داخل نفق للمساعدة على طرد الهواء قبل احكام الغلق ومن اهم فوائد عملية التفريغ للفراغ الراسي للعبوة هي :

أ- مواجهة الضغط الناتج من تحرر محتويات العلبة اثناء المعاملات الحرارية .

ب- التخلص من الاوكسجين داخل العلبة وبذلك يمنع او يقلل من الاكسدة للمواد الغذائية المعلبة.

ت- تكوين ضغط مخلخل داخل العبوة بعد المعاملة الحرارية والتبريد فيحدث تقعر في اغطية العلبة الذي يعتبر عامل مؤشر لعدم التلف.

ث- استخدام الحرارة في عملية التفريغ يساعد على اجراء المعاملات الحرارية اللاحقة.

9-الغلق Sealing : وهي اجراء عملية الغلق للقناني الزجاجية بواسطة الفلين او للعلب المعدنية بواسطة غطائها الخاص حيث توجد مكائن كابسة على مرحلتين لضمان غلق العلب غلقا ممكنا.

10- المعاملة الحرارية Heat processing : ويتم ذلك بأستخدام درجة حرارة معينة ولمدة معينة للقضاء على البكتريا الضارة والمتلفة للغذاء حيث تستخدم حرارة (120-127)م لمدة 20-45 دقيقة وبضغط 15 باوند\انج^2 في اجهزة التعقيم وكفاءة عملية التعقيم تعتمد على Cold point وهي المنطقة التي تصلها الحرارة بوقت متأخر ويستخدم مصطلح التعقيم التجاري Commercial sterilization وهي استعمال درجة حرارة للتعقيم والفترة تكفي للقضاء على الاحياء المجهرية المرضية بما فيها بكتريا التسمم البوجليني *Closteridium Botulinum*

11- التبريد Cooling: تبرد المواد الغذائية المعلبة بعد اجراء عملية التعقيم وذلك للحفاظ على المادة الغذائية من الطبخ الزائد وكذلك منع نمو البكتريا المحبة للحرارة ان وجدت.

12- التعليم Labelling : توضع علامات على العلب لمعرفة محتوياتها وارقام كود Code الغرض منها توضيح تاريخ الانتاج ومدة الصلاحية والسعر والوجبة في المعمل .

13-الخزن Storage :يتم خزن الانتاج في المعامل في مكان بارد وجاف قبل التسويق وذلك لاجراء فحوصات مختبرية لمدة 3-7يوم وبعد ذلك يدفع الى المخازن الدائمية ا والى التسويق .

❖ فساد الاغذية المعلبة :

التغيرات التي تحدث للعلب في جو المخازن:

أ- الانتفاخ Swell :ويعزى لعدة اسباب منها عدم تفريغ العلب او تفاعل كيمياني في الاغذية الحامضية او نمو الاحياء المجهرية حيث تتكون غازات CO_2 او H_2Sويتميز برائحة قوية .

ب- الطعم الحامض المسطح Flat sourك نمو الاحياء المجهرية المنتجة للاحماض يسبب تغيير الطعم وخفض pHولكنها لاتكون غازات ولذلك لانرى الانتفاخ.

ت- تغييرات بالرائحة والنكهة :وجود رائحة كريهة نتيجة نمو احياء مجهرية تكون غاز H_2Sاو غيرها.

ث- تغيرات باللون والقوام وطبيعة المادة الغذائية نتيجة حدوث ثقب (Leak) في غطاء العبوة.

الحفظ بالتبريد والتجميد

❖ الحفظ بالتبريد Refrigeration:

تحفظ العديد من المواد الغذائية في درجة حرارة اعلى من درجة انجمادها واقل من درجة حرارة الغرفة لفترة زمنية تختلف بأختلاف نوع المادة الغذائية ودرجة الحرارة تحافظ خلالها على خواصها الحسية ، فحفظ الخضروات الطازجة يتم من خلال السيطرة على درجة الحرارة والرطوبة النسبية للوسط الذي توجد فيه حيث تبقى هذه المحاصيل اعضاء نباتية حية تستمر فيها معظم الاعمال الحيوية ويستهلك المحصول اثناء خزنه العديد من المكونات وعندما تفقد السيطرة على التغيرات الكيميائية والبايوكيميائية تنتهي مقاومة المحاصيل الطبيعية للاحياء المجهرية فيبدأ الفساد المايكروبي .

يهدف استخدام التبريد الى ايجاد ظروف تبطئ الفعاليات الحيوية (التنفس والنتح) وليس ايقافها ،فالتنفس يوفر الطاقة من تأكسد الكاربوهيدرات الذائبة في الماء.

$$C6H12O6 + 6O2 \longrightarrow 6H2O+6CO2+ 674\ Kal$$

يستخدم جزء من الطاقة للتفاعلات الحيوية داخل الخلايا اما الجزء المتبقي من الطاقة يؤدي الى زيادة درجة الحرارة داخل المحصول وبالتالي زيادة عملية التنفس وزيادة الطاقة مرة اخرى (لحد درجة 37م) وعلى هذا الاساس فأن خفض درجة الحرارة يؤدي الى خفض عملية التنفس .

اما النتح الذي هو فقدان الماء من سطح المحصول اثناء خزنه عن طريق التبخير فأنه يتأثر بدرجة حرارة الوسط وسرعة التنفس ونوع المحصول وتظهر حالة الذبول عند فقدان الفواكه 4-6% والخضروات 3-5% من رطوبتها مما يؤدي الى فقدان قيمتها التسويقية.

ويمكن السيطرة على فقدان الرطوبة عن طريق النتح من خلال خفض درجة الحرارة والسيطرة على حركة الهواء داخل المخازن وبالتالي فأن هنالك رطوبة مناسبة لحفظ كل محصول.

ومن جهة اخرى يقلل التبريد من نشاط الاحياء المجهرية المسببة لتلف وفساد المواد الغذائية بصورة عامة ،حيث تنمو اغلب الاحياء المجهرية المسببة لفساد وتلف الاغذية بسرعة كبيرة على درجة حرارة تتراوح مابين 15-43م وتنخفض سرعة نموها ونشاطها عند خفض الحرارة 10-15م وتكون بطيئة عندما تكون درجة الحرارة اقل من 10م وضئيلة جدا من درجة حرارة مقاربة الى صفر المئوي.

يتضح مما سبق ان عملية التبريد تؤدي الى :-

1-خفض سرعة الاعمال الحيوية في الخلايا الحية .

2- بطئ نمو ونشاط الاحياء المجهرية المسببة للتلف.

وتختلف الخضروات والفواكه في هذين العاملين حيث تتمتع الجذور اللحمية كالشوندر واللفت ودرنات البطاطا والابصال بصفات فسيولوجية تمكنها من المحافظة على انسجتها حيث تسري فيها الاعمال الحيوية بصورة بطيئة وذلك يمكن خزنها لمدة اطول وكذلك يمكن رش الثمار بمحاليل مطهرة للقضاء على الاحياء المجهرية .

❖ العوامل المؤثرة على الخزن المبرد :

1-درجة الحرارة : حيث تنظم درجة حرارة الخزن الى درجة الحرارة المثلى لكل محصول وعدم تركها للتذبذب او الاختلاف بين فترة واخرى وبصورة عامة فان درجة (3-0) مناسبة لخزن الفواكه والخضر .

2-الرطوبة: يتحدد مقدار الفقد في وزن بخار الماء على سطحها من جهة وبين الضغط البخار الساند في غرفة الخزن حيث الرطوبة النسبية المفضلة لخزن الفواكه 85-90% كالتفاح اما الخضروات وخاصة الورقية 90-95% كالخس.

3- التهوية : يجب ان يكون الهواء متجانس داخل المخزن وعملية تحريك الهواء تساعد على الحفاظ على الحرارة والرطوبة بصورة متجانسة .

4- تنظيف وتطهير المخازن : يجب ان تتخذ الاساليب الكفيلة لنظافة المخازن وغسلها بمواد مضادة للفطريات حيث يمكن استخدام الفورمالديهايد40% بنسبة 2لتر\100م3 من المخزن .

5- العمليات التصنيعية : تساعد العمليات التي تجري على المواد الغذائية قبل وعند الخزن على اطالة مدة الحفظ وجودة الغذاء المخزون مثل عمليات الكبرته والتبخير.

❖ اهم فواند التبريد :

1-حفظ المادة الغذائية لمدة اطول .

2- تحسين بعض الخصائص التصنيعية للمادة الغذائية (انضاج الجبن بالتبريد).

3- زيادة ذوبان الغازات في السوائل (كما في المشروبات الغازية).

4- تسهل من عملية تقشير الفواكه (كالخوخ عند التعليب)او تقطيع اللحم .

5- الحفاظ على نكهة الفواكه عند استخلاص عصائرها كما في الحمضيات.

❖ الحفظ بالتجميد Freezing :

يقصد به حفظ الاغذية بدرجات حرارة منخفضة اقل من نقطة الانجماد الاولية والى حد معين يعد مقبولا من الناحية الاقتصادية والتجميد في الوقت الحاضر من اكثر الطرق شيوعا واستخداما في حفظ الغذاء حيث ان الاساس في عملية الحفظ هو الحد من كمية الماء الحر في الغذاء ويعمل التجميد على تجميد الماء الموجود داخل الخلايا الحية وبالتالي منع استفادة الاحياء المجهرية بحيث يصبح وسط غير ملائم للنمو.

اما التاثير الاخر لعملية التجميد فهي توقف نشاط الاحياء المجهرية بصورة تامة عند خفض درجة الحرارة الى القلم درجة حرارة -11م وخاصة الاحياء المحبة للبرودة (السايكروفياية)علما ان الماء النقي يتجمد عند صفر مئوي اما المحاليل فهي اقل من درجة الصفر المئوي .

❖ طرق التجميد :

1- التجميد البطئ : وهي الطريقة المتميزة بوضع المواد في غرف المعدة للتجميد والخزن بدرجة حرارة -18م كالمجمدات البيتية وهي غير محبذة تجاريا بسبب بطئ عملية التجميد تستغرق وقت (36-72) ساعة .

2- التجميد السريع: وهي الطريقة التي تتميز بسرعة التجميد حيث يتم تجميد الغذاء خلال فترة تتراوح مابين 30دقائق الى 3ساعات بدرجة (-40م) وتستعمل لاغراض تجارية تسويقية ،وان التجميد السريع يمنع تكوين البلورات الثلجية التي تسبب تلف الانسجة النباتية اضافة الى مدة التجميد القصيرة نصف ساعة التي لاتسمح للاحياء المجهرية بالنمو .

❖ خطوات تجميد الخضروات والفواكه :

1- عملية الجني والنقل .

2- التنظيف والغسل.

3- الفصل والتدريج .

4- التقشير والتقطيع وازالة البذور.

5- السلق الخفيف : والغرض منه تثبيط الانزيمات حراريا وايقاف كل الفعاليات الحيوية حيث تتم العملية بالغطيس بالماء الحار 95م لمدة 3-5 دقيقة اة استعمال البخار لمدة 2-4 دقائق ثم تجري عملية التبريد بعد السلق وتنشف الفواكه بسرعة ، وعند عدم مناسبة عملية السلق لبعض الفواكه والخضر فأن عملية تثبيط الانزيمات تجري بالطرق الكيميائية (مانعات الاكسدة) ومن المواد المستخدمة هو فيتامين C في محلول سكري بنسبة (0.05- 0.2)% لتغطيس الخوخ وحفظه لمدة سنتين على (-18م) او استعمال محلول SO_2 الذي يقلل من الاسمرار الغير الانزيمي وذلك بتفاعله مع مجموعة الالديهايد في السكر ولهذا لاتكون حرة الارتباط مع الحوامض الامينية .

6- التعنبة والتجميد : تعبأ الخضروات والفواكه في عبوات مناسبة مثل اكياس البولي اثيلين ثم تعرض للتجميد السريع وقد تجمد المواد بدون تعنبة ثم تخزن في صناديق.

❖ تاثير التجميد على المواد الغذائية :

1- فقد قسم من العصارة النباتية الغذائية عند الاذابة .

2- حصول التلف الانزيمي وخاصة عند خزن المواد بدون سلق كاللحم.

3- حدوث بعض التغيرات التاكسدية في الدهون عند الخزن .

4- التأثير على القيمة الغذائية وخاصة على المواد التي يتم اذابتها ثم تجميدها حيث تفقد عصارتها .

5- تغير القوام وذلك لان الماء عند الانجماد سيزداد حجمه وبالتالي تمزيق الانسجة النباتية للخلية ا وان المادة يزداد حجمها وبالتالي تؤدي على كسر العبوات وتمزق الاكياس مما يؤدي الى فقد العصارة النباتية وتهدم قوام المادة الغذائية .

6- الاحتراق الانجمادي : عند الخزن في درجة الحرارة المتغيرة يؤدي الى ظهور فراغات ذات لون فاتح على سطح المادة الغذائية وخاصة اللحوم حيث يؤدي الصلابة لحم الدواجن بعد الطبخ .

❖ فوائد الحفظ بالتجميد :

1- حفظ المادة الغذائية لفترة طويلة .

2- توفير المنتجات في وقت ندرتها .

3- تقلل من التلف والفقدان للمواد الغذائية .

4- تحسن من نوع المادة الغذائية (كتطرية اللحوم).