

المحاضرة الثامنة

عمليات حفظ الأغذية :

تشمل أهم طرق حفظ الأغذية الوسائل التالية: 1- المعالجة 2- التعليب 3- التخزين على درجات حرارة منخفضة أو التبريد 4- التجميد 5- التجفيف 6- التجفيف بالتجميد 7- إضافة المواد الحافظة 8- التعبئة بالتعقيم 9- الإشعاع. بالإضافة إلى ذلك فإن بعض طرق الحفظ الأخرى، مثل التعقيم (البسترة) والتخمير والتبخير والتخزين في ظروف بيئية محكمة تساعد على حفظ بعض الأغذية.

المعالجة

تشمل المعالجة إضافة بعض المكونات مثل الملح والسكر ونواتر الصوديوم ونواتر الصوديوم إلى المواد الغذائية. وتعتبر هذه الطريقة من أقدم طرق حفظ الأغذية. وتستخدم المعالجة حاليًا لحفظ لحم البقر المعالج وبعض أنواع اللحوم الأخرى. كما تُستخدم الطريقة نفسها أحيانًا لحفظ السمك والبطاطس والخيار وبعض أنواع البندق والجوز.

ولكل من مكونات المعالجة دوره الخاص في التأثير على الأطعمة. فيقوم الملح بإبطاء نمو الكائنات الحية الدقيقة والتخلص من بعض الماء الموجود في الغذاء. بينما يقوم السكر بالتطرية ومعادلة التصلب الذي يُسببه الملح. وتساعد أملاح نترات ونواتر الصوديوم في المحافظة على اللون الأحمر في اللحم. أما التوابل فيتم إضافتها أساسًا لإعطاء الطعم.

وتتم إضافة مكونات المعالجة إلى الأغذية بعدة طرق؛ ففي بعض الحالات يتم فرك هذه المكونات على سطح الأغذية وأحيانًا يتم غمرها في محلول هذه المكونات، أو يتم حقن محلول هذه المكونات مباشرة داخل المادة الغذائية أو يتم مزج هذه المكونات بالمادة الغذائية.

وتتم معالجة بعض أنواع اللحوم والأسماك عن طريق التدخين. ويحتوي الدخان الناتج عن حرق الأخشاب على بعض المواد الكيميائية التي تقلل من سرعة نمو الكائنات الحية الدقيقة. ويتم تعليق الأغذية المطلوب تدخينها في مبنى التدخين. وتوفير الدخان اللازم يتم عن طريق الحرق البطيء لبعض أنواع الأخشاب الخاصة.

وقد أثبتت الدراسات أن بعض المواد المُستخدَمة في عملية المعالجة قد تكون ضارة بالصحة. فعلى سبيل المثال يسبب الكثير من الملح في الغذاء ارتفاعًا في ضغط الدم، كما أنه في حالات خاصة قد يتفاعل ملح نترات الصوديوم المُستخدَم في المعالجة مع بعض المواد الكيميائية الأخرى ويُكوّن مادة نتروزامين التي يُمكن أن تُسبب مرض السرطان.

التعليب

يعد التعليب أكثر طرق حفظ الأغذية شيوعًا وانتشارًا في البلاد الصناعية. في هذه الطريقة، يتم وضع الأغذية في أوعية محكمة القفل تسمى علبًا - سواء كانت علبًا من صفيح أو زجاج - ثم يتم تسخين العلب لقتل وتدمير الكائنات الحية الدقيقة التي قد تُسبب فسادًا للأغذية.

وتنتج مصانع تعليب الأغذية العديد من الأغذية المُعلَّبة مثل الفواكه والخضراوات، ويتم تنظيف الغذاء وغسله جيدًا قبل وضعه في العلب. وبالنسبة للعديد من الأغذية مثل الفواكه والخضراوات فإنه يتم تقطيعها إلى أجزاء أو شرائح، أو يتم تقشيرها قبل التعليب.

وبعد الانتهاء من تجهيز الأغذية الخام فإن عملية التعليب نفسها تشتمل على خمس عمليات أساسية هي: 1- التعبئة 2- التسخين الابتدائي 3- قفل العلب 4- المعالجة الحرارية 5- التبريد.

عملية التعليب تحفظ الأغذية عن طريق تسخين الغذاء بعد وضعه في وعاء مُحكم القفل على أن يتم لتأكد من أنه قد تم تنظيف الغذاء وإعداده جيدًا قبل التعليب.

التعبئة

تقوم الآلات حاليًا بتعبئة العلب بسرعة قد تصل إلى 1,200 عبوة في الدقيقة، إلا أنه في بعض الأحيان تتم التعبئة يدويًا. وتتم تعبئة المادة الخام في علب من المعدن أو الزجاج. ولا يتم ملء العلب بالكامل وإنما يُترك جزء فارغ داخل العلب يسمى الفراغ الرأسي ويلزم التحكم في حجمه بدقة - فإذا كان الفراغ الرأسي صغيرًا فإن العلب تنتفخ أثناء المعاملة الحرارية. أما إذا كان الفراغ الرأسي كبيرًا فإن هذا يؤدي إلى نقص وزن الغذاء في العبوة كما يقلل من فترة الحفظ.

التسخين الابتدائي

يشمل إزالة الهواء الموجود في الفراغ الرأسي لتكوين فراغ جزئي في العبوة. ويقوم التسخين الابتدائي بتقليل نمو البكتيريا في العلب حيث إن معظم أنواع البكتيريا لا تنمو في عدم وجود أكسجين. وكذلك فإن التسخين الابتدائي يمنع انتفاخ العلب أثناء التسخين.

قفل العلب

تقوم آلات خاصة بقفل عدة مئات من علب الصفيح في الدقيقة الواحدة، أما الأنوية الزجاجية فيتم قفلها بسرعة أقل من ذلك. والعبوة بعد قفلها تكون مُحكمة القفل ومعزولة عن الوسط الخارجي ولا تسمح بتسرُّب الغازات.

المعالجة الحرارية

في هذه المرحلة، يتم تسخين العبوات إلى درجة حرارة محددة ومحكومة بمدة زمنية محددة. ودرجة الحرارة المستخدمة ومدة التسخين تختلفان كثيرًا حسب المادة الغذائية المراد حفظها بالتعليب، وكذلك حسب حجم العبوة. وفي هذه العملية، يتم قتل وإبادة الكائنات الحية الدقيقة التي قد تُسبب فسادًا للأغذية. ويتم تسخين العبوات في وحدات تسخين خاصة تسمى معقّمات.

التبريد

هذه العملية تتبع عملية المعالجة الحرارية مباشرة. وذلك لمنع النضج الزائد للمادة الغذائية المعلّبة. ويتم تبريد العبوات بنقلها من المعقّم إلى ماء بارد. أو يتم رشّ العبوات بتيار من الماء البارد أو يتم تبريد العبوات جزئيًا بالماء البارد ثم تعريضها لتيار من الهواء البارد.

أحد عيوب عملية التعليب هو التغير الذي تحدثه المعالجة على ملمس ولون وطعم الأغذية. بالإضافة إلى ذلك، فإن بعض العناصر المغذية تُفقد أثناء عمليات التعليب، ومع ذلك فإن الأغذية المعلّبة معروفة ومُفضّلة لدى المستهلكين، نظرًا لأنها رخيصة السعر، ويسهل التعامل معها، وتشتمل على العديد من الأنواع المختلفة من الأغذية، ويمكن حفظها لمدة طويلة.

التخزين على درجات حرارة منخفضة أو التبريد

يُحفظ الغذاء طازجًا على درجة حرارة أعلى من الصفر المئوي. والتخزين على هذه الدرجة أو قريبًا منها يُوقف نمو ونشاط معظم الكائنات الحية الدقيقة التي تسبب فساد الأغذية. كما أنه يقلل أيضًا من نشاط الإنزيمات التي تسبب التغيرات غير المرغوبة في لون وطعم وملمس المواد الغذائية. والأغذية التي تحتاج للحفظ بالتبريد تشمل السمك واللحم والبيض واللبن والفواكه والخضراوات.

وللتخزين على درجات حرارة منخفضة ميزة عن معظم طرق الحفظ الأخرى، حيث إنه يُحدث تغيراتٍ طفيفةً في الأغذية، نظرًا لأن عملية التبريد تحافظ على اللون والطعم والعناصر المغذية الموجودة في الغذاء الطازج.

التجميد

يزيل التجميد الحرارة من الأغذية باستخدام درجات حرارة منخفضة ويبطئ من نمو الكائنات الحية الدقيقة، كما يوقف تمامًا التدهور أو التفسير في العناصر الغذائية. ومن المعروف أن معظم الأغذية، نظرًا لاحتوائها على نسبة مرتفعة من الماء، فإنها تتجمد على درجات حرارة تتراوح ما بين صفر و -4°م.

تعتبر الخضراوات من بين أهم الأغذية التي يتم حفظها بالتجميد. ويلزم سلق الخضراوات قبل تجميدها. وتقوم عملية السلق بمنع الإنزيمات - التي لا يتم قتلها أثناء التجميد - من تغيير طعم الخضراوات. ومن الأغذية الأخرى التي يتم حفظها بالتجميد - بخلاف الخضراوات - اللحم والسمك والدواجن والعصائر. ويلزم تنظيف المواد الغذائية وتقسيمها أو إعدادها بإحدى صور الإعداد قبل

تجميدها. بعض الأغذية - خصوصًا الأغذية التي يتم تسويقها في صورة أغذية مجمدة جاهزة للإعداد، يتم طبخها قبل التجميد.

من ناحية أخرى، فإن تجميد الأغذية يحافظ على العناصر المغذية الموجودة به بدرجة أكبر من أي طريقة أخرى من طرق الحفظ. بالإضافة إلى ذلك فإن الأغذية المُجمَّدة إذا ما احتوت على ملح الطعام فإنها لا تحتوي إلا على كميات قليلة منه فقط.

التجفيف

تُستخدم الحرارة في التجفيف لطرد الرطوبة من الغذاء، لأن الميكروبات الدقيقة التي تسبب فساد الأغذية تحتاج إلى الرطوبة لتنمو. فعندما يتم تجفيف الغذاء إلى الدرجة أو الحد الذي تفقد فيه الأغذية معظم الماء الموجود بها، فإن الكائنات الدقيقة لا تستطيع النمو عليها. وتشمل الأغذية المجففة الزبيب، والبازلاء، والشوربة، والحليب، وعش الغراب وعديدًا من الأغذية الأخرى. وتوجد عدة طرق لإنتاج الأغذية المجففة منها: 1- التجفيف بالشمس 2- التجفيف على صوانٍ .

يتم التجفيف بالشمس بتوزيع المادة الغذائية في صورة طبقة رقيقة وتعرضها لحرارة الشمس. ويتم تجفيف الفواكه والحبوب عادة بهذه الطريقة. وفي التجفيف على صوانٍ، تُستخدم دورة وحركة الهواء الساخن داخل غرف جيدة العزل لتجفيف الغذاء المحمّل على الصواني

الإضافات الغذائية

تُضاف بعض المواد لمنع الفساد أو لزيادة القيمة الغذائية للطعام. والمواد المُضافة هي مركبات كيميائية تُستخدم لحفظ الأغذية حينما لا توجد وسيلة أخرى ملائمة أو فعالة. وفي معظم البلاد، يلزم الحصول على موافقة الجهات الحكومية لاستخدام المواد المضافة. وتساعد بعض المواد المضافة على زيادة فترة بقاء الغذاء صالحًا للاستخدام ومُستساعًا للمستهلك. وتشمل المواد المضافة للأغذية: مضادات الأكسدة والمواد الحافظة وبعض المواد المضافة الأخرى مثل مواد احتجاز الأيونات والمواد الملينة التي تحول دون تصلب الغذاء وتساعد على استمرار الغذاء في حالة جذابة للمستهلك.

تحتوي معظم الأغذية على دهون غير مُشبعة وأحماض دهنية وفيتامينات قابلة للذوبان في الدهن. وحينما تتحد هذه المركبات أو تتفاعل مع الأكسجين، فإنها تتحول إلى مركبات أخرى جديدة. وبصفة عامة فإن مثل هذه التفاعلات ينتج عنها روائح وطعم غير مقبول في الغذاء، كما أنها قد تنتج مواد ضارة وتعمل على فقد المغذيات. وتعمل مضادات الأكسدة على منع المركبات الأساسية الموجودة في الأغذية من التفاعل مع الأكسجين. ويعتبر استخدام مضادات الأكسدة مثل جالات البروبيل وحامض الأسكوربيك (فيتامين ج) من الأمور المتفق عليها.

وتمنع المواد الحافظة الكائنات الحية الدقيقة من النمو في الأغذية التي لا يمكن حفظها بطرق حفظ أخرى مثل التعليب أو التجميد. وتُستخدم المواد الحافظة بدرجة كبيرة في الخبز وغير ذلك من

منتجات المخازير والخضراوات المُمْلحة وعصائر الفاكهة. وتشمل المواد الحافظة الشائعة الاستخدام حامض البنزويك وحامض السوربيك وثاني أكسيد الكبريت.

وتحتوي بعض الأغذية على كميات ضئيلة من المعادن مثل الحديد والنحاس. هذه المعادن تساعد الأكسجين على الارتباط بالمواد الغذائية وإحداث تغيير في لون الغذاء. وتقوم مواد احتجاز الأيونات بمنع المعادن من التفاعل مع الأغذية. وتشمل مواد احتجاز الأيونات مركبات مثل إيثيلين داي أمين تترا اسيتات وحامض الستريك. وتساعد المواد المليئة الأغذية مثل الخبز والفطائر على الاحتفاظ برطوبتها. هذه الأغذية تفقد رونقها وتصبح غير مقبولة للمستهلك عندما تجف وتفقد رطوبتها. من أمثلة المواد المليئة الجلوسرين والسوربيتول.

التعبئة بالتعقيم

يتم في هذه الطريقة تعقيم المادة الغذائية ثم تعبئتها في وعاء مُعَمَّم. ويمكن الاحتفاظ بهذه الأغذية لمدة غير محددة بدون تبريد إذا ما تم إجراء عملية التعبئة بالتعقيم بالطريقة المثلى. وعلى سبيل المثال، فإن اللبن المجفّف والمعبأ بالتعقيم يمكن الاحتفاظ به لعدة أشهر في دولا ب المطبخ.

وتشمل الأوعية الشائعة الاستخدام لحفظ الأغذية بطريقة التعبئة بالتعقيم الكرتون المغلّف بالمعدن وأكواب البلاستيك وحقائب البلاستيك. هذه الأوعية أقل في سعرها وفي وزنها من علب الصفيح أو الأنية الزجاجية الشائعة الاستخدام لتعبئة الأغذية المحفوظة. ومن المُميّزات الأخرى للتعبئة بالتعقيم محافظة هذه الطريقة على الطعم بدرجة عالية جدًا. ومن المعروف أن علب الصفيح أو الأنية الزجاجية تحتاج إلى فترات زمنية طويلة للتعقيم وأنه كلما زادت الفترات الزمنية التي يتم فيها تسخين الأغذية زاد التغير في الطعم. ونظرًا لأنه عند الحفظ بطريقة التعبئة تحت ظروف معقمة يتم تسخين الطعام بسرعة ولفترة زمنية قصيرة خارج العبوة، فإن الأغذية المحفوظة بالتعبئة بالتعقيم يكون طعمها أقرب ما يكون لطعم الغذاء الطازج الطبيعي. كما أن هذه الأغذية تحتفظ بكمية أكثر من العناصر الغذائية.

الإشعاع

يُعالج الغذاء بالإشعاع المؤيّن، أي الإشعاع الذي ينتج عنه جسيمات مشحونة كهربائيًا. وتعتبر الأشعة السينية وأشعة جاما وحزم الإلكترونات صورًا من الإشعاع المستخدم في حفظ الغذاء. وتقوم الجرعة الصغيرة من الإشعاع بقتل البكتيريا. كما تُسبب وقف النشاط الإنزيمي مع عدم إحداث تغيرات كيميائية في الغذاء، أو تُحدث فقط القليل من هذه التغيرات. وتقوم الأشعة أيضًا بقتل الحشرات الموجودة في الغذاء، وتمنع إنبات بعض الخضراوات. بالإضافة إلى ذلك، فإن الإشعاع يقضي على الكائنات الحية الدقيقة السامة مثل السالمونيلا أو التريكني التي قد تسبب أمراضًا.

أما البسترة (نسبة إلى [باسستير](#) مكتشف هذه الطريقة) فهي طريقة سريعة للمعاملة الحرارية تسبب قتل البكتيريا الضارة، ولكنها لا تُسبب إلا تدميرًا طفيفًا للمغذيات الموجودة في الغذاء. وتُسْتَعْمَل هذه

الطريقة في الحليب وبعض المشروبات الأخرى. أما عملية التخمير فتؤدي إلى تغير التركيب الكيميائي للأغذية وبالتالي تساعد على حفظه. وينتج عن عملية التخمير مركبات مثل الكحول وثاني أكسيد الكربون وبعض الأحماض العضوية. وتعمل هذه المركبات موادّ حافظة للمخلّلات والكرنب المخلّل والسّلامي وبعض الأغذية الأخرى.

أما الطريقة الثالثة من طرق حفظ الأغذية فهي عملية التبخير. وهي رشّ الغذاء ببعض الغازات السامة لقتل الفئران والحشرات. على سبيل المثال، يُستخدم غاز بروميد الميثيل بكثرة لتبخير الحبوب والفاكهة المجففة والتوابل.