قبل الحفظ

أساسيات حفظ الأغذية

الأساس :السيطرة على الأحياء الدقيقة في الأغذية لمنع أو تأخير فسادها والحد من المخاطر الصحية الناجمة عن تناول الغذاء.

و طرق السيطرة إمـا :

١- تقليل أو منع وصول الأحياء إلى الغذاء

٢- إزالة الأحياء الدقيقة من الغذاء

٣- تأخير وإعاقة نموها

٤- قتل وتحطيم الأحياء الدقيقة.

والفساد الناجم عنها سبق وأن تكلمنا عنه في المحاضرة الأولى تصوير من ٩-٢٨..٤١-٤٨

١- تقليل وصول الأحياء إلى الغذاء :

وتبدأ بالعمل عل تقليل وصول الأحياء الدقيقة للأغذية لأن منعها مستحيل وتكون البداية عند الحصاد مع مراعاة الشروط الصحية ...

٢- إزالة الأحياء الدقيقة :

بإتباع وسائل (الغسيل - الترشيح - الطرد المركزي) في خطوات التجهيز والإعداد لأن بها أجزاء من التربة والهواء وما يحدث من تلوث أو أيدي العمالة التي تتداول المنتج.

الغسيل هو الوسيلة المضمونة إلى حد ما لأنه يقلل وليس يمنع.

أما الترشيح يقتصر على الأغذية السائلة التي بها مواد عالقة كثيرة وتختلف المرشحات باختلاف المواد المستعملة .

الترسيب جيد ولكن لا يصل إلى درجة التعقيم .

ويمكن أن يطلق على الترشيح بالبشرة الباردة – وتستخدم في الماء - العصائر- الخل - المياه الغازية - الزيوت فمنها لا تؤثر على الأنزيمات.

٣- التأخير:

معظم طرق الحفظ تعتمد على تأخير بداية النمو الميكروبي وإعاقة النمو بمجرد أن يبدأ.

ويتم عن طريق :-

- خفض درجة الحرارة (التبريد ١٠مْ – التجميد - ١٨مْ)
- خفض نشاط الماء (تجفيف – تجفيد – تجميد - تمليح – تسكير)
- تغيير تركيب كيماوي باستخدام المواد الحافظة.

العوامل المؤثرة على فعل المواد الحافظة :

- نوع المادة وتركيزها
- نوع وحالة عدد الأحياء الدقيقة.
- نوع الغذاء ورقم ph والحموضة ودرجة الحرارة المخزن عليها.

تأثير المواد الحافظة في التأخير:

١- المادة الحافظة تعمل على تأخير الـ ph فيؤخر نمو الأحياء الدقيقة.

٢- لابد من اختبار المادة الحافظة من قبل الهيئات الصحية

٤- الإيقاف أو الإبادة :

تطهير أو تعقيم أو إبادة.

المطهر هو الذي يوقف نشاط الكائنات الحية الدقيقة ونموها ومنها (درجة الحرارة المنخفضة - مواد كيميائية).

التعقيم يؤدي إلى القضاء على الحياة في أي مادة باستعمال وسائل طبيعية مثل (الحرارة – المبيدات الكيميائية – إزالة الكائنات الدقيقة من المادة).

ماهي العوامل المختلفة التي تؤثر على نشاط الكائنات الدقيقة .

حفظ الأغذية بالتبريد

الحفظ بالتبريد :

حفظ الأغذية عن طريق تخزينها في درجات الحرارة المنخفضة حتى تقترب من الصفر المئوي (٠ – (-٥) مْ) أي ما يعادل ٣٢ – ٤٠ ف لمدة تتراوح من أيام إلى أسابيع إلى عدة شهور وهو من طرق الحفظ القصيرة أو المؤقتة .

الغرض من الحفظ بالتبريد (أهدافه):

١- وقف نشاط الكائنات الحية الدقيقة .
٢- تقليل نشاط بعض التفاعلات الكيماوية .
٣- وقف نشاط الإنزيمات .
٤- تقليل التعرض لفقد الرطوبة .

الوسائل المستخدمة في عملية التبريد :

١- استخدام الثلج العادي وتستخدم في تبريد الخضروات واللحوم المعدة للاستهلاك السريع .
٢- استخدام مخاليط مبردة من الثلج وملح الطعام وتستخدم في حفظ الأسماك وتبريدها أثناء النقل من المصايد إلى الأسواق .
٣- استخدام الثلاجات التجارية أو المنزلية التي تدار بالكهرباء واستخدام الوسائل المبردة .

كيفية عمل السوائل المبردة :

غازات في حالة سائلة محفوظة تحت ضغط مرتفع وعند إزالة الضغط يتحول السائل إلى غاز ويمتص ما يلزم له من حرارة لهذا التحول من حرارة المواد المحيطة به . مما يؤدي لخفض درجة حرارة المواد الغذائية وبذلك تتحول الغازات إلى سوائل بزيادة الضغط عليها

أنواع السوائل المبردة :

١- غاز النوشادر أو الأمونيا :

أكثر انتشاراً في الثلاجات التجارية ولا يستخدم في الثلاجات المنزلية لرائحته النفاذة وتعرضه للاشتعال .

٢- غاز الفريون :

أكثر استخداماً في الثلاجات المنزلية عديم الرائحة وغير سام وغير قابل للالتهاب والانفجار .

٣- غاز ثاني أكسيد الكبريت :

سام وقابل للتفاعل مع المعادن رائحته نفاذه ويكشف عن تسربه من خلال رائحته .

٤- ثاني أكسيد الكربون :

يستخدم في الأغراض التي تحتاج إلى درجات منخفضة جداً من الحرارة مثل غرف تبريد البواخر لعدم قابليته للاشتعال

التجميـــد

هو حفظ بطريقة خفض درجة الحرارة إلى أدنى درجة لتجمدها تصل من – ١٠ مْ إلى – ٤٥ مْ .

طرق التجميد :

التجميد البطيء : مدة تتراوح للتجميد بين ١٢ إلى ٩٦ ساعة .

التجميد السريع : تجميد المادة الغذائية في فترة ٤٠ إلى ٦٠ ق .

الأفضل التجميد السريع .. لماذا ؟؟

١- المواد المجمدة تجميد سريع أقرب شبهاً لنفس المواد وهي طازجة .
٢- صغر حجم بلورات الثلج المتكونة مما يؤدي إلى عدم تمزق الأنسجة بينما التجميد البطيء تتكون بلورات ثلجية كبيرة تمزق الأنسجة وتتلف القوام .
٣- قصر المدة في التجميد السريع يقلل من تأثير فعل البكتيريا والأنزيمات .
٤- نقص السوائل المنفصلة في التجميد السريع عن البطيء .

تعبئة المواد المجمدة : في علب صفيح – ورق مقوى – نايلون – سلوفان .

شروط العبـــوات :

١- أن لا تكسب المواد الغذائية طعم خاص .
٢- أن لا تكون منفذة للرطوبة .
٣- يجب إحكام غلقها فلا يتسرب الهواء إلى داخلها .
٤- تكون رخيصة الثمن والصنع .

شروط استعمال المواد المجمدة :

١- استعمال الأغذية المجمدة بعد خروجها من غرف التبريد مباشرة ((عللي)) لأنها تتعرض للتلف بعد انصهارها وفقدها للعناصر الغذائية .
٢- تصهر الفاكهة المجمدة ببطء وتؤكل وهي مازال بها بعض البلورات الثلجية لكي تكون متماسكة القوام .
٣- يجب أن يكون الصهر التدريجي ولا ينبغي إعادة التجميد مرة أخرى بعد الانصهار .

فساد المواد المبردة والمجمدة :

١- تغير القوام وليونة الأنسجة بسبب ارتفاع درجات الحرارة داخل الثلاجات كما في البطاطس ولذلك يجب العمل على جعل حرارة التخزين ثابتة .
٢- تغير اللون لعدم إحكام الغلق فتتعرض للأكسدة والهواء والأنزيمات .
٣- الإصابة بالفطريات والبكتيريا بسبب عدم العناية بعملية الفرز قبل التخزين وارتفاع الرطوبة النسبية داخل الثلاجات وعدم التهوية .
٤- تزنخ الدهون وتغير الطعم نتيجة ارتفاع حرارة التخزين لذا يجب العمل على ثبات درجة حرارة التخزين .

الدرس العملي

حفظ الاغذية بالتجميد

التجميد البطيء و التجميد السريع

تتضمن عملية التجميد خفض حرارة الغذاء بحيث يتحول الماء الموجود فيها الى بلورات ثلجية وبذلك يكون غير متاح لنمو الأحياء الدقيقة، كما انه يخفض من معدل او سرعة التفاعلات الكيميائية والنشاط الأنزيمي. تصنف عملية التجميد بناء علي سرعة تكون سمك طبقة الثلج في الغذاء وذلك وفق الأتي :

١. تجميد بطيء: تتشكل طبقة الثلج خلال الأنسجة بمعدل سمك أقل من ١ سم فى الساعة ، و تتكون بلورات ثلجية كبيرة تضغط علي الخلايا وتتسبب في ضررها وانفجارها وايضا انفصال الخلايا عن بعضها مما يؤدى الى حدوث جروح و تمزق لجدار الخلايا.

٢-تجميد سريع: تتشكل طبقة الثلج خلال الأنسجة بمعدل سمك يتعدي او يفوق ٥ سم في الساعة ، حيث يتحول الماء الموجود داخل الخلايا وفي الفراغات بين الخلايا الي بلورات ثلجية صغيرة لا تؤثرفى التركيب الخلوي للغذاء، و بذلك تكون جودة الغذاء عاليه .

حيث تتميز بنكهة ممتازة و قوام جيد.

الهدف من العملي:

تعريف الطلبة بمفهوم التجميد البطيء و التجميد السريع للأغذية و مدى تأثيرهما على جودة الأغذية المجمدة و المخزنة بالتجميد.

المواد:

١. كمية من البطاطس.
٢. أكياس بولي إيثلين.
٣. عبوات كرتون فارغه.
٤. فوارغ علب صفيح.
٥. محلول ملحي بارد درجة حرارته –٣٠ م.
٦. ميزان.

خطوات العمل:

أولا: تجهيز البطاطس:

١. نظف و قشر البطاطس ثم اقطعها على هيئة مكعبات بحجم (١– ١.٥ سم).

٢. اسلق البطاطس مباشرة في ماء يغلي ولمدة زمنية كافية لضمان القضاء علي الأنزيمات (أتبع طريقة الكشف على كفاءة عملية السلق :

فائدة عملية السلق الخفيف

① - وقف نشاط الأنزيمات (الأكسدة والإسمرار) وانزيمات التحلل
② - التخلص من المواد التي تسبب الطعم المر (التانينات)
③ - التخلص من بعض المواد الخاطية مثل الباميا
④ - لإزالة الفقاعات الهوائية التي قد تكون موجودة بين الخلايا.

فائدة التبريد المفاجئ بعد عملية السلق

① - منع فساد الأغذية بواسطة البكتريا المحبة للحرارة
② - منع اكتساب المادة الغذائية اللون الداكن والطبوخ
③ - الاحتفاظ بصلابة وقوة الأنسجة ولونها الطبيعي.

٣. برد البطاطس بسرعة الى أقل من ١٠° م .

ثانيا: تجهيز العينات لغرض التجميد البطيء:

١. رقم علبتين من الصفيح معلومتي الوزن وعبأهما بالبطاطس، ودون وزنيهما، ثم ضعهما في المجمد .

٢. عبأ كيسين من البولي إيثلين معلومى الوزن بالبطاطس، ثم رقمهما وأوزنهما مع البطاطس، و ضعهما فى المجمد بعد قفلهما جيدا.

٣. رقم عبوتين من الكرتون و أوزنهما، ثم أملاهما بالبطاطس و عين وزنيهما، ثم أحفظهما بالمجمد.

ثالثا: تجهيز العينات لغرض التجميد السريع:

١. عبأ ٦ فوارغ من الصفيح معلومة الوزن بالبطاطس ودون وزن كل علبة بمحتوياتها بعد ترقيمها ثم أغمر هذه العلب فى محلول ملحي بارد جدا لمدة ١٥ دقيقة.

٢. بعد انتهاء فترة التجميد السريع فى المحلول الملحي،أجرى الاتى:

ا. أحفظ علبتين من الصفيح في المجمد.

ب. فرغ محتويات علبتين أخريين فى كيسين من البولي إيثلين معلومي الوزن ثم عين وزنيهما ا وضعهما فى المجمد بعد ترقيمهما.

ج. فرغ محتويات العلبتين المتبقيتين في عبوتين من الكرتون معلومتي الوزن، ثم عين وزنهما بالبطاطس و ضعهما فى المجمد بعد ترقيمهما.

٣. بعد انقضاء مدة ٦ الي ٨ أسابيع من التخزين، أخرج العينات من المجمد، وأوزنهم مباشرة،ثم أتركهم كي ينصهروا، بعد ذلك تخلص من الماء الزائد وقم بأجراء الاختبارات الحسية الموضحه فى جدول (٤).

٤. احسب النسبة المئوية للفقد الوزن لكل عينة كما يلي:

$$\% \text{ الفقد فى الوزن} = \frac{\text{وزن البطاطس قبل التجميد} - \text{وزن البطاطس بعد التخزين}}{\text{وزن البطاطس قبل التجميد}} \times ١٠٠$$

١. قيم جميع العينات حسيا من ناحية اللون و الطعم و الرائحة و القوام وفق النموذج بالجدول ٤ ، وأكتب تقريرا بالخصوص متضمنا مدى تأثير طريقة التجميد ونوع العبوة على جودة البطاطس المخزنه.

الأسئلة:

جدول (٣) مقارنة في الفقد في الوزن (%) بين طريقتي التجميد البطئ والتجميد السريع لعينات من البطاطس

الخطوة	تجميد بطئ			تجميد سريع		
	بولى ايثلين	علب صفح	علب كرتون	بولى ايثلين	علب صفح	علب كرتون
الوزن قبل التجميد (غم)						
الوزن بعد التجميد والتخزين (غم)						
الفقد في الوزن (%)						

جدول (٤) التقييم الحسي للبطاطس المجمد

الصفة	أقصى درجة	تجميد بطئ			تجميد سريع		
		بولى ايثلين	علب صفح	علب كرتون	بولى ايثلين	علب صفح	علب كرتون
القوام	١٠						
اللون	١٠						
الرائحة	١٠						
الطعم	١٠						
المجموع	٤٠						

الفساد الإنزيمي

موجود طبيعياً في الغذاء ومن مصدر حيواني أو نباتي

عللي : يراعى تبريد أي مادة سريعاً بمجرد الحصول عليها من المزارع او الاسواق .. لوقف نشاط الإنزيمات .

منها :

١- <u>التلون البني الأنزيمي :</u>

(البطاطس – الموز – الجزر – التفاح – الباذنجان) عند التجريح أو النقل أو التقشير وتعرضها للهواء .

السبب : إنزيم الفينو لايز .

**المركبات الفينولية $+ + CU + 02$ ← (انزيم الفينولايز) كيتون (لون بني)

اسوداد البطاطس قبل الطهي ← اسوداد انزيمي .

عللي .. يفضل وضع البطاطس في ماء مغلي مدة ٥٠ إلى ٦٠ ث .

**

الاسوداد الذي يحدث بعد الطهي نتيجة الاتصال بينه وبين الـ pH لماء الطهي حيث يظهر الـ pH المرتفع .

- <u>**الإنزيمات الهامة في هذا المجال :**</u>

١- **الاميليز .**

٢- **الانفرتيز :** يستخدم في صناعة الشوكولاته للحصول على حشوه رخوة ناعمة بتحليل السكروز إلى جلوكوز .

٣- **الإنزيمات المحللة للبكتين :** بكتين استريز يؤدي إلى زيادة لزوجة المادة الغذائية (الترويق العصائر – اللزوجة – تضفي لزوجة للجيلي ومنتجات الطماطم – المربى)

٤- **الإنزيمات المحللة للبروتين .**

- <u>**العوامل المؤثرة في سرعة حدوث التفاعل الإنزيمي :**</u>

١- درجة الحرارة .

٢- درجة الحموضة .

٣- مادة التفاعل .

٤- تركيز الإنزيم .

- <u>**طرق التحكم في الفساد الإنزيمي :**</u>

١- المعاملة الحرارية حتى ٩٠ مْ / ٨ ث (السلق للخضر)

وقف الكتاليز – البيروكسيديز وتترك الجزء البروتيني للانزيم

٢- استخدام So_2

خاصة في صناعة التجفيف للفواكه – التعليب للخوخ – التفاح . يثبط الإنزيمات

- التفاعل مع مركب الكيتون المسئول عن حدوث التلوين
- التفاعل مع المجاميع الالدهيدية والكيتونية الموجودة على السكريات الحرة .
- يحافظ على فيتامين C من الأكسدة .

٣- حجب الأكسجين : وضع قطع البطاطا والباذنجان بعد تقشيرها في الماء يقلل من تأثير O_2

٤- استخدام الأحماض : نقع شرائح الفواكه والخضر في حمض الاسكوربيك أو الستريك لمنع حدوث التفاعلات لأنه يؤدي إلى تغير رقم الحموضة الأمثل لفعل الإنزيم .

- فيتامين C يجذب أيون النحاس اللازم لعمل الإنزيم فينوليز
- فيتامين C يحوي مركبات الكيتون الملون إلى مركبات غير ملونه ويرفع القيمة الغذائية .

التفاعلات الكيماوية

١- أكسدة حمض الأسكوربيك Vit .C.

السبب في حدوثه الأنزيمات الداخل في تركيبها النحاس والحديد .

الأثر : لون المادة يتحول إلى البني الأسود ويؤثر على مدى تقبل المادة الغذائية وانخفاض قيمتها الغذائية .

$$\text{Ascorbic acid} \xrightarrow[Cu++,\ Fe++]{O2} \text{dehydroascorbicacid} \rightarrow \text{furfural}$$

لون بني أسود

٢- أكسدة الأحماض الدهنية الغير مشبعة :

السبب وجود عوامل مساعدة من O_2 ومعادن مثل النحاس – الحديد

الأثر : تكون بيروكسيدات من الأحماض الدهنية الغير مشبعة ثم تتحلل إلى الدهيدات وكيتونات ذات نكهة غير مرغوبة

$$\text{Poly unsaturated fatty acids} \xrightarrow{O2 = Cu++} \text{peroxide} \rightarrow \text{الدهيد + مركبات كيتونية}$$

٣- الدكان الغير إنزيمية :

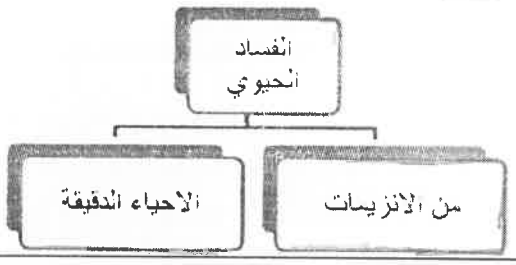
يحدث في الأغذية المجففة أثناء فترة التخزين والسبب غياب الإنزيمات ويعرف بتفاعل ميللارد Millard يحدث تفاعل بين مجموعة الكربونيل الحر ة $C = O$ الموجودة بصفة أساسية في السكريات المختزلة $O = {}^{-H}2$

ومجموعة الأمين الموجودة بصفة رئيسية في الأحماض الأمينية NH

ماالعوامل المؤثرة في الفساد الكيماوى ؟؟

هو الفساد (الضوء – الأكسجين – التركيب الكيماوي – المحتوى الرطوبي – رقم الحموضة – درجة الحرارة – المعادن)

الفساد الذي يحدث للمادة الغذائية :



مالتوز $\xrightarrow{\text{مالتيز}}$ جلوكوز

دهون $\xrightarrow{\text{ليبيز}}$ أحماض دهنية + جليسرين

إنزيمات الأكسدة والاختزال .

ماهي طرق حفظ الأغذية ؟

١- التخزين البارد :

التبريد : تبريد بعد الحصاد مباشرة.

تجميد : تجميد بطيء- سريع- سريع جدا.

نبذة عن الحفظ ودرجة الحرارة :

١- سوائل التبريد:

الأمونيا- ثاني أكسيد الكبريت - الفريون- النوشادر.

٢- بالمحلول الملحي (مواسير) :

أو الهواء البارد- تبريد بالثلج – تبريد بالتفريغ .

عللي :
ضرورة استهلاك الأغذية المبردة فور خروجها من الثلاجات؟
تكثيف بخار الماء الرطب عليها فيكون وسط ملائم لنمو الفطريات.؟