كليه الزراعة

قسم علوم الأغذية

صحه وسلامة الأغذية

المرحلة الثانية

م.م. ايناس خالد احمد

قسم الصناعات الغذائية

المحاضرة الاولى صحة وسلامة الاغذية (عملي)

.....

.....

م/ (التنظيف والتطهير)

تنظيف الاماكن وتجهيز الغذاء :

معامل او مصانع الاغذية يتواجد فيها بقايا المواد الغذائية حيث تعتبر هذه الاغذية مأوى مناسباً لنمو وتكاثر الكائنات الحية الدقيقة مما يؤدي الى حدوث التسمم الغذائي ، لذا فأن التهاون في عدم التخلص من هذه البقايا قد يسبب ضرر على صحة المستهلك لذا فأن الجهات الرقابية يلزمون العاملين في مصانع الاغذية على التخلص من المتبقيات الغذائية وكذلك نظافة المصنع .

وقد انتشرت المطاعم ومحلات الوجبات السريعة في كل المدن ، وحيث تقوم المطاعم بأعداد وتجهيز الطعام لذا يجب معرفة المتطلبات الضرورية عند اعداد وتجهيز الطعام ، وتعد عملية النظافة من المتطلبات الرئيسية لرفع جودة وسلامة الاغذية للاستهلاك البشري .

اهمية النظافة :

مصانع او المطاعم يجب ان تكون نظيفة ولا توجد فيها روائح غير مرغوبة ، وان عدم نظافة المكان وعدم نظافة العاملين في المصنع وكذلك عدم نقل الاغذية بالشكل الصحيح قد يؤدي الى تلوث الغذاء وكذلك تلوث السطوح بالأتربة والاجسام الغريبة والخطرة والسموم او الميكروبات الممرضة مثل البكتريا والفيروسات والفطريات والديدان التي تلوث الغذاء .

ويوجد ثلاثة انواع من النظافة هي :

١- **النظافة طبيعية :** وتعني غياب اي آثار للنفايات والمواد الغريبة والتي يمكن رؤيتها او ادراك وجودها باللمس او الشم .

٢- **النظافة الكيميائية :** وتعني غياب المواد الكيميائية غير المرغوبة فيها مثل بقايا مواد التنظيف والتطهير .

٣- **النظافة الميكروبيولوجية :** فتعني غياب التلوث والنمو الميكروبي بدرجة مقبولة .

المواد المستخدمة في التنظيف :

تعتبر مواد التنظيف التي تستخدم في البيوت هي نفسها التي تستخدم في المطاعم ، ولكن عندما يراد تنظيف اماكن اعداد وتجهيز الطعام ومنطقة الطبخ فلا بد من توفر بعض الاشياء الضرورية في عمليات التنظيف .

..... **م . محمد لطيف** .....

ومواد التنظيف هي :

١- **الصابون :** وهو عبارة عن املاح البوتاسيوم او الصوديوم لحامض دهني [سترات الصوديوم (صلب) ، سترات البوتاسيوم (سائل)] ويستخدم في غسل اليدين ويستخدم كذلك في مصانع الاغذية .

٢- **المنظفات**

المنظفات القلوية مثل الصودا الكاوية وكربونات الصوديوم وتستخدم على نطاق واسع في مصانع الالبان ومعظم مصانع الاغذية وفعالة ضد الاوساخ وتعمل على تصبن الدهون ، وتذيب جزيئات البروتين ومن عيوبها فأنها تسبب تأكل الكثير من المواد وخاصة الاسطح المصنوعة من الالمنيوم وقد تسبب تهيج و تأكل الجلد والعينين .

وتقسم المنظفات الى :

أ- **قلويات قوية** مثل الصودا الكاوية ، اورثوسليكات الصوديوم ، ميتاسليكات الصوديوم .

ب- **قلويات متوسطة** مثل ملح الصودا ، تترابورات الصوديوم (البوراكس)
ت- **المنظفات الحامضية** وتستخدم بدرجة اقل من المنظفات القلوية وهي فعالة في ازالة الرواسب المعدنية مثل املاح الكالسيوم والمغنيسيوم والحديد التي تتكون على اسطح معدات معامل الاغذية وانابيب خطوط التصنيع الغذائي المترسبة من الماء او الغذاء ويعاب عليها انها تسبب تأكل المعادن مع خطورتها على الجلد والوجه.
ث- **احماض معدنية غير عضوية :** وتعرف بالاحماض القوية وتمتاز بقدرتها على ازالة الرواسب ولكن يعاب عليها بأنها تسبب التآكل في المعادن ، ومن امثلتها حامض النتريك وحامض الهيدروكلوريك وحامض الفسفوريك وحامض الكبريتيك .
ج- **أحماض عضوية :** وهي فعالة ايضاً في ازالة الرواسب المعدنية وتتميز عن الاحماض غير العضوية بأنها اقل احداثاً للتآكل ولكنها مكلفة مثل حامض اللاكتيك و حامض الليمون و حامض الخليك .

الانزيمات :
انزيمات محللة للبروتين
انزيمات محللة للدهون

خواص مواد التنظيف :
١- سهلة الامتزاج بالماء
٢- لا تكون سامة ومهيجة للجلد
٣- تعمل على تحسين خواص الماء
٤- تكون لها القدرة على استحلاب الدهون
٥- تعمل على ازالة الاوساخ
٦- تكون لها القدرة على ازالة الرواسب المعدنية والبروتينية
٧- لا تحدث تآكل للأسطح
٨- ان تكون ثابتة عند التخزين

الخطوات العامة للتنظيف

ان خطوات التنظيف في مصانع او معامل الاغذية تمر بعدة مراحل وتكون متسلسلة على النحو التالي :
المرحلة الاولى : وهي ازالة الاوساخ غير الملتصقة بالسطح بالطرق التالية مثل الغسل بالماء والهدف من هذه العملية هو تحسين كفاءة المنظف والمطهر .
المرحلة الثانية : وهي التنظيف بواسطة المنظفات عند درجة الحرارة المناسبة وتهدف الى ازالة الاوساخ الملتصقة بالسطح .
المرحلة الثالثة : وهي الغسل بالماء الساخن والهدف منها ازالة بقايا الاوساخ الملتصقة وازالة آثار المنظف.
المرحلة الرابعة: وهي التطهير باستخدام احد المطهرات والهدف منها ازالة الميكروبات الضارة والتي قد تتواجد في خطوات التصنيع او الاواني .

ملخص لخطوات التنظيف والتطهير والتي ينصح بأتباعها في المصانع الغذائية

نظف وجفف المنطقة بأكملها
(الاغذية ، ادوات التصنيع ، مواد التغليف ، .....الخ)

↓

غسل جميع الأسطح المراد تنظيفها
(بأستخدام ماء دافئ (٤٣-٦٠ درجة مئوية)

↓

استعمل مصفا مناسباً

↓

غسل المنظف

باستخدام ماء دافئ (٤٣ - ٦٠درجة مئوية) او ماء بارد

التطهير :
هو عملية الهدف منها القضاء على الميكروبات الموجودة على السطح او خفض عددها الى الحد المسموح به بحيث لا تضر على الصحة العامة او خواص المنتج النهائي .
تتم عملية التطهير بعدة طرق منها :
الحرارة العالية : يتم تعرض السطح المراد تطهيره الى درجات حرارة عالية ويستخدم الهواء الساخن او الماء الساخن .
الاشعة (الاشعة فوق البنفسجية) : ويعتبر الطول الموجي ٢٥٤ نانوميتر ذا خاصية ابادة (قتل) فعالة ضد الميكروبات بحيث يتم تسليط الاشعة على السطح المراد تطهيره .
المواد الكيميائية : وتستخدم للقضاء او تثبيط الميكروبات التي على السطح الملامس للغذاء او الاسطح المحيطة بالغذاء

انواع المطهرات الكيميائية

١ - **الكلور :** يستخدم الكلور بتركيز يتراوح ما بين ١٠٠ - ٢٠٠ جزء بالملون كلور ومن **مميزاته** :

أ- فعال ضد اغلب انواع البكتريا
ب- لا يتأثر بعسرة الماء
ت- يستخدم لتطهير الماء دون ان يفقد خواصه الحسية
ث- فعال ضد الجراثيم البكتيرية عند درجة حرارة مرتفعة وبتركيز مرتفع
ج- غير مكلف

عيوبه :

أ – يسبب تآكل المعادن وخاصة الالمنيوم والنحاس
ب- يتأثر بالمواد العضوية لذا ينبغي التخلص منها بالتنظيف قبل استعمال الكلور.

٢ - **اليود :** يعتبر المادة الفعالة في القضاء على الميكروبات الا ان الكلور اكثر فعالية في القضاء على الجراثيم لسهولة دخوله داخل الخلايا . **ومن مميزاته**

أ – لا يتسبب في تهيج الجلد عند الاستخدام بالنسب المسموح بها
ب-اقل احداثاً للتآكل
ح- يتفاعل بدرجة اقل مع المواد العضوية
خ- لا يتأثر بعسرة الماء

عيوبه

أ- يترك آثار صبغية على البلاستك
ب- يغير لون المواد النشوية .
ت- فعاليته محدودة جدا في الوسط المتعادل (اس هيدروجيني ٧)
ث- اكثر كلفة من الكلور
ج- ليس فعالا ضد الجراثيم

٣ - **الفورمالين :** يستعمل بنسبة ٢-٤% وله تأثير قاتل ضد البكتريا والفطريات ومعظم الفيروسات ويستخدم في تطهير مصانع الاغذية ولاسيما مصانع الالبان

٤ - **الاوزون :** يعتبر فعالا في تعقيم مياه الشرب ولكن بالنسبة للأغذية فهو قليل الفعالية ولا يصلح في تطهير الاسطح حيث يتسبب في اكسدة بعض مكونات الغذاء .

قسم الصناعات الغذائية

المحاضرة الثانية صحة وسلامة الاغذية (عملي)

.....

.....

م / النظافة الشخصية

Personal Hygiene

يعتبر الانسان مصدراً للعديد من الميكروبات المسببة للأمراض والتي توجد على جلد الانسان وكذلك داخل الاعضاء ، وقد تنتقل الميكروبات الى الغذاء مما يصبح الغذاء مصدراً للمرض اوالعدوى .
ولذلك فأن اتباع الشروط الصحية والاهتمام بالنظافة الشخصية تجنب الانسان الاصابة بالأمراض .

القواعد الاساسية التي تتبع في النظافة الشخصية :

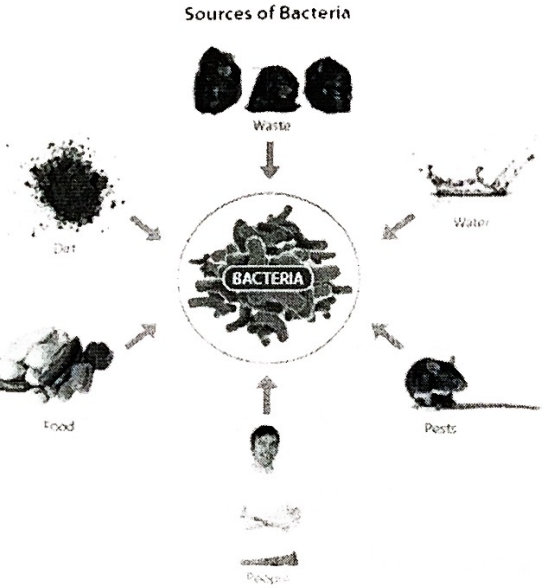
١- يجب منع الاشخاص المصابين بأمراض معدية او اي مرض جلدي من تداول الاغذية
٢- يجب على العمال ارتداء ملابس نظيفة
٣- يجب استعمال اغطية للرأس و كفوف
٤- يجب عدم تناول الاغذية والمشروبات داخل المعمل
٥- عدم التدخين
٦- يجب قص الأظافر وتعقيم الايدي اثناء اعداد وتحضير الغذاء

طرق انتقال البكتريا (العدوى) من الشخص المريض الى السليم .

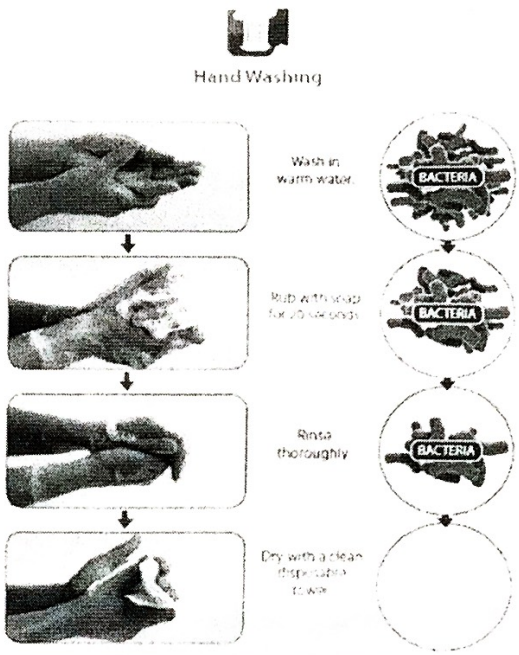
١- الهواء والغبار
٢- التلامس المباشر
٣- استخدام ادوات واواني الشخص المصاب
٤- الحشرات
٥- الغذاء والماء الملوثين بالجراثيم المرضية .

الخطوات العامة لتنظيف الايدي :

١- غسل اليدين بالماء الدافئ
٢- فرك اليدين بالصابون او اي مادة تنظيف لمدة ٢٠ دقيقة
٣- شطف او غسل اليدين جيدا
٤- تجفف اليدين باستعمال منشفة او ورق نشاف

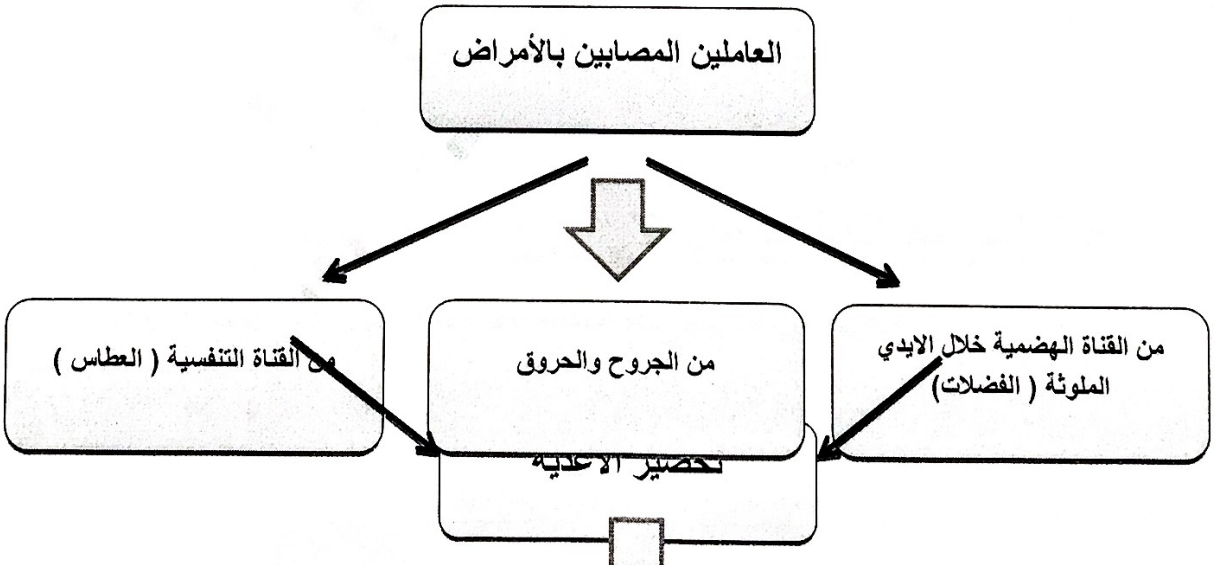


Bacteria can get into a food handling area in several ways. These include people, food, pests, dirt and dust, waste and water.



Hands can easily spread bacteria. They must be thoroughly washed and dried inbetween tasks, especially before touching ready-to-eat food and after touching raw food.

مخطط يوضح كيفية انتقال الامراض بواسطة الغذاء



طرق اخذ ع[illegible]يل :

الغرض من اخذ العينات من العمال:

حدوث المرض

أ- التأكد من خلوهم من الامراض المعدية لضمان عدم نقل مسببات هذه الامراض الى المستهلكين

ب- التأكد من نظافتهم وقد يجرى اختبار بعمل مسحة على اليد ومن ثم زرعها على بيئات غذائية للحصول على نمو ميكروبي

خطوات اخذ العينات من ايدي العمال

١- مسح مساحة ٤ سم X ٤ سم من راحة اليد بواسطة ماسحة قطنية معقمة

٢- تمسح هذه المنطقة بماسحة قطنية Swap معقمة ثلاث مرات في اتجاهات مختلفة ومن ثم توضع في ٩ مل محلول فسيولوجي معقم ، ومن ثم يغلق ويرج لمدة دقيقة

٣- تحضير تخافيف من ثم يتم نقل ١ مل من التخفيف المطلوب الى الطبق

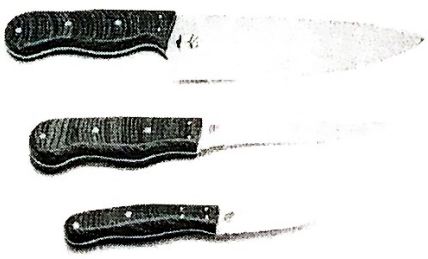
٤- يتم تحضن الاطباق على درجة حرارة ٣٧ مْ درجة مئوية لمدة ٤٨ ساعة

٥- عد المستعمرات ويتم ضربها في مقلوب التخفيف ومن ثم يقسم على المساحة ويمثل هذا عدد الكائنات الحية الدقيقة في سم^{٢}

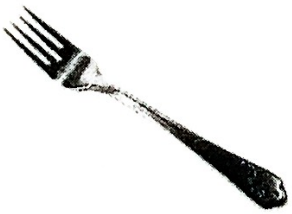
خطوات اخذ العينات من الاوانى :

١- تؤخذ العينة من السطوح بواسطة اخذ مسحة من على السطح بواسطة ماسحة قطنية معقمة وتؤخذ من اي سطح مع التركيز على الاماكن التي تحتاج الى عناية تامة في التنظيف .

Dishes and bowls



knives



Forks

٢- تمسح هذه المنطقة بماسحة قطنية معقمة ثلاث مرات في اتجاهات مختلفة ومن ثم توضع في ٩ مل محلول فسيولوجي معقم ، ومن ثم يغلق ويرج لمدة دقيقة

٣- تحضير تخافيف من ثم يتم نقل ١ مل من التخفيف المطلوب الى الطبق

٤- يتم تحضن الاطباق على درجة حرارة ٣٧ مْ درجة مئوية لمدة ٤٨ ساعة

٥- عد المستعمرات ويتم ضربها في مقلوب التخفيف ومن ثم يقسم على المساحة ويمثل هذا عدد الكائنات الحية الدقيقة في سم^{٢}

قسم الصناعات الغذائية

المحاضرة الثالثة صحة وسلامة الاغذية (عملي)

.....

.....

م/المواد المضافة للأغذية

المواد المضافة : Food additives

تعريف المضافات الكيميائية :هي المواد غير مغذية التي تضاف بكميات قليلة الى الغذاء لغرض إطالة مدة الحفظ او تحسين المظهر او النكهة او القوام .

تعريف المادة الحافظة : أي مادة كيميائية تؤدي الى إطالة او منع الفساد او التلف عند أضافتها الى الأغذية

رمز المواد المضافة هو E

يرمز الحرف E الى الاتحاد الاوربي European ويدل ذلك على ان المادة المضافة تم اعتمادها من قبل الاتحاد الاوربي .

وتقسم المواد المضافة :

١- E 100 - E199 : تدل على المواد الملونة .

٢- E 200 - E299 : تدل على المواد الحافظة .

٣- E 300 - E399 : تدل على الاحماض ومواد مانعة للأكسدة و املاح معدنية .

٤- E 400 - E499 : تدل على المواد المثبتة والمستحلبة .

.

.

.

- **الشروط الواجب مراعاتها عند استعمال المضافات الكيميائية :**

١- يجب ان تؤدي دورها بصورة جيدة عند اضافتها .

٢- ان لا تضر بصحة المستهلك

٣- ان لا تضاف لتغطية (لإخفاء) أي عيوب في الغذاء او العملية التصنيعية .

٤- ان لا تسبب في انخفاض القيمة الغذائية للغذاء .

٥- يجب ان لا تستخدم للحصول على فائدة يمكن الحصول عليها في اتباع طرق التصنيع .

٦- يجب توفر طريقة تحليلية لمتابعة تقدير الكميات المضافة .

- **المواد الحافظة الكيميائية المسموح باضافتها للأغذية :**

أ- مواد حافظة عامة : وهي : (حامض البنزويك و بنزوات الصوديوم وحامض الستريك وحامض الخليك)

ب- مواد حافظة خاصة : مثل حامض الكابريلك وهو مضاد خاص للفطريات في اغلفة الجبن .

ج- مواد حافظة مضادة للفطريات : وهي :

١- حامض البروبيونيك وأملاحه مثل بروبيونات الصوديوم

٢- حامض السوربيك وأملاحه مثل سوربات الصوديوم.

- **المضافات الكيميائية تقسم الى :**

اولا :مضافات مهلكة للكائنات الدقيقة

المضافات غير العضوية هي : (ثاني اوكسيد الكبريت و بيرو كسيد الهيدروجين و الكلور)

اما المضافات العضوية فهي : (حامض البنزويك و الحوامض الدهنية و المضادات الحيوية)

ثانيا :مضافات لتحسين جودة الغذاء

المضافات الكيميائية المحسنة لجودة الغذاء فهي : (مضادات الاكسدة و المثبتات والمواد الملونة ومواد النكهة)

- **اهم المواد الكيميائية المضافة الشائع استخدامها في الاغذية :**

١- حامض البنزويك Benzoic aicd : يستخدم حامض البنزويك وأملاحه بنسبة لا تزيد عن ٠,١ %
حيث يؤثر على الخمائر والفطريات اكثر من البكتريا ، تستخدم بنزوات الصوديوم في حفظ عصائر الفاكهة والمحاليل السكرية و الشراب الطبيعي والصناعي والمرجرين .

٢- النترات والنيتريت (NO_2) Nitrate(NO_3) and Nitrite :

الغرض من أستخدم النترات والنيتريت هو: تحسين اللون والحفاظ على اللون في اللحوم ومنتجاتها وبعض أنواع الجبن

ب- تثبيط (توقف) نشاط الاحياء المجهرية المسببة لفساد اللحوم والمسببة للتسمم الغذائي.

وأملاح النترات والنيتريت هي :

أ- نترات البوتاسيوم

جب - نيتريت الصوديوم

ج - نتيريت البوتاسيوم

تضاف هذه الاملاح على شكل نيتريت او خليط من النترات والنيتريت وبنسبة لا تزيد عن ٢٠٠ ppm من النيتريت و ٥٠٠ ppm من النترات وان النترات وتختزل الى النيتريت بفعل انزيمات البكتريا الموجودة في اللحوم .

من ناحية التأثير الحافظ للنترات والنيتريت فأنها ذات تأثير فعال في تثبيط نمو بكتريا المسببة للتسمم الغذائي ولكن ليس لها تأثير (غير فعالة) على botulinumClostridium و Staphelococcusaureus و Salmonella

من الناحية الصحية فأن إضافة أملاح النيتريت الى الاغذية تواجه مشاكل و اعتراضات كثيرة حيث ان جزء من النيتريت المضافة يتفاعل مع الأمينات الموجودة في اللحوم وينتج مركب يسبب السرطانCancer يعرف بأسمالنتروز امين المسرطن.

البطاقة الغذائية Nutrition Labeling

البطاقة الغذائية : هي اية بطاقة او علامة او ماركة او صورة او اية بيانات وصفية اخرى مكتوبة او مطبوعة او مختومة او موضوعة على عبوة على المادة الغذائية او ترفق بها بطريقة غير قابلة للازالة .

المعلومات الضرورية المطلوب كتابتها على البطاقة الغذائية :

١- اسم المنتج

٢- كمية المحتويات (يعبر عنها بالوزن مثل ٦٠٠ غم او بالعدد ١٢ قطعة)

٣- اسم المعمل وعنوانه

٤- قائمة المكونات

٥- البطاقة التغذويةNutrition Fact

وتشمل العناصر الغذائية مثل الحديد والكالسيوم وفيتامين A و فيتامين C و البروتينات والدهون

٦- التاريخ

أ – تاريخ التعبئة او التصنيع

ب- تاريخ البيع : اخر يوم يجب ان يباع فيه المنتج

ج- تاريخ انتهاء الصلاحية : اخر يوم يؤكل فيه المنتج

يكون (يوم - شهر - سنة) للمنتجات التي فترة صلاحيتها حتى ٦ اشهر

ويكون (شهر – سنة) للمنتجات الغذائية التي تزيد فترة صلاحيتها على ٦ اشهر

٧- ظروف النقل والخزن : حيث يجب ان يذكر ظروف النقل ودرجة حرارة الخزن

٨- بالإضافة الى معلومات اخرى .

قسم الصناعات الغذائية

المحاضرة الرابعة صحة وسلامة الاغذية (عملي)

.....

.....

م/ علامات فساد الاغذية

يعرف **الفساد الغذائي** بأنه التغيرات الظاهرية أو الحسية غير الصحية من الملوثات الكيمياوية أو الأحياء المجهرية التي تحصل في الغذاء ليصبح غير صالح للاستهلاك البشري .

إذ إن المواد الغذائية اعتمادا على تلك الحالة يتم تقسيمها إلى انواع متعددة منها :-

انواع الفساد في المواد الغذائية :

١ - **المواد الغذائية سريعة الفساد:** وهي التي تمتاز بمحتوى رطوبي عالٍ وأس هيدروجيني متعادل أو قريب من التعادل فضلاً عن عدم احتوائها على مثبطات النمو البكتيري كالحليب.

٢ - **المواد الغذائية بطيئة الفساد** : وهي المواد الغذائية التي تتميز بمحتوى رطوبي منخفض نسبيا وكذلك احتوائها على الأغلفة السليلوزية أو الشمعية مثل البذور فضلاً عن وجود بعض المواد المثبطة كما في البصل والثوم التي يوجد فيها المركبات العطرية.

٣-**المواد الغذائية غير القابلة للفساد:** التي تمتاز بمحتوى رطوبي منخفض أقل من ١٢% الذي تسبب في ايقاف عمل كل الأنزيمات المسببة للفساد ولكن في حالة حصول التهشم في أغلفتها الخارجية فإن ذلك يسبب تلفها السريع .

ان حالات فساد الأغذية يحصل من عوامل مختلفة ولكن أهمها واكثرها هي التلوث بالعناصر الثقيلة أو الأحياء المجهرية .

الفواكه والخضراوات :

ممكن ان تكون الفواكه والخضراوات الطازجة ملوثة بكائنات ممرضة او بكتريا ضارة او فيروسات تسبب العديد من الامراض ، ومن الممكن ان يحدث هذا التلوث في اية مرحلة ابتداءً من مراحل الحصاد حتى وصول الغذاء الى المائدة، ومن الامثلة على الكائنات الممرضة : بكتريا السالمونيلا Salmonella وبكتريا E. coli وغيرها

مبادئ السلامة :

١ - يجب غسل الفاكهة والخضراوات قبل اعدادها وتقطيعها فبذلك يمنع انتقال الاحياء الممرضة من السطح الى داخل الثمار عند تقطيعها

٢- يجب ان يتم الغسل بماء نظيف وعدم استعمال منظفات او صابون لان هذه المواد قد تغير من نكهة الغذاء او قد تسبب تسمم .

٣- يجب ان تعزل الاغذية التالفة او اجزاء منها مثل اورق الخس او القرنابيط قبل غسلها.

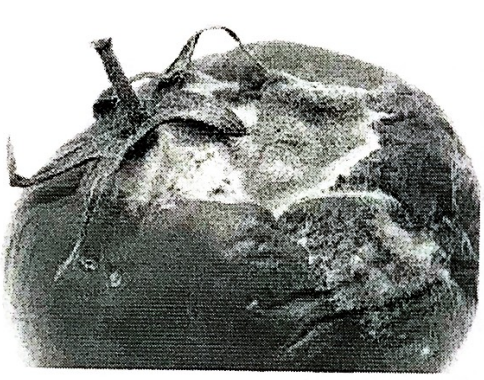
فساد الفاكهة والخضراوات

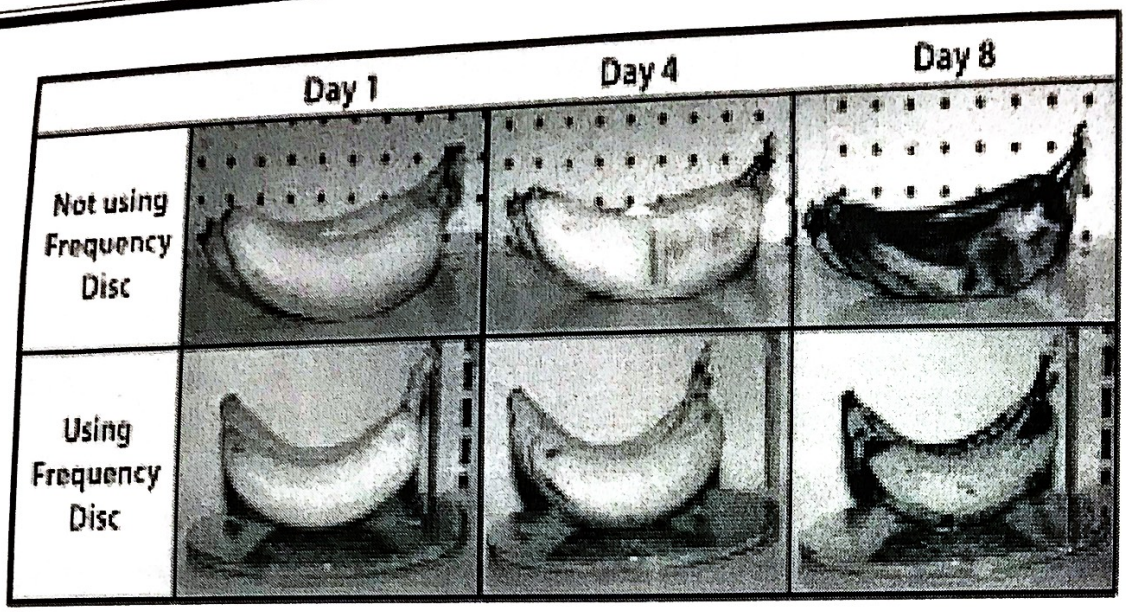
الفاكهة والخضراوات المحتوية على نسب عالية من السكريات كالعنب يتم الفساد بفعل الفطريات كالخمائر نتيجة نشاط الانزيمات لهذه الممرضات وخاصة مع وجود الرطوبة .

الفاكهة والخضراوات خصوصاً عند احداث الجروح او تمزق الانسجة ، يتم الفساد بفعل البكتريا مثل جنس Erwinia او الاعفان مثل Penicillium

علامات فساد الفواكه والخضراوات

بعض الاغذية التي تفسد الفطريات ويظهر شكلها اشبه بالقطن المنفوش او الابيض او اخضر





الاغذية المعلبة Canned Food

الأغذية المعلبة: وهي احد طرائق حفظ الأغذية الذي يتضمن تعبئة الغذاء في عبوات معدنية أو زجاجية بشكل محكم ومعاملتها عند درجات حرارية مرتفعة بقصد منع فسادها. أما **الغذاء المعلب** فيقصد به الغذاء الذي لا يتعرض للفساد عند تركه على درجة حرارة الغرفة لمدة معينة من الزمن عادة ما تكون بين ستة أشهر إلى سنتين.

عادة تفسد الاغذية المعلبة نتيجة لنمو الاحياء داخل العبوة (العلبة) عندما تكون هناك عيوب في التصنيع او نتيجة للتفاعلات الكيميائية داخل المادة الغذائية قد يحدث صدأ او تسرب في العبوة نظراً لعدم اقفالها بأحكام ،

ومن علامات الفساد الاغذية المعلبة :

١- انتفاخ العلبة من طرف واحد عند الضغط باليد ويرجع الى الشكل الطبيعي عند رفع اليد ويسمى **Springer Swell**.

٢- انتفاخ العلبة عند الضغط عليها وترجع الى الداخل عند رفع اليد ولكن لا تأخذ شكلها الطبيعي الاصلي ويسمى بالانتفاخ اللين **Soft Swell** .

٣- انتفاخ العلبة عند الضغط على النهايات المنتفخة تبدو قوية ولا تستجيب للضغط عليها وهذا النوع يسمى بالانتفاخ الصلب **Hard Swell**.

قسم الصناعات الغذائية

المحاضرة الخامسة صحة وسلامة الاغذية (عملي)

.....

م/ تقدير الملوثات الكيميائية

التلوث بالعناصر الثقيلة

مصادر تلوث الغذاء بالمواد الكيميائية

١-تلوث بالمبيدات

٢- العقاقير (الادوية) البيطرية

٣- الاسمدة

٤- المواد المضافة لتحسين الطعم واللون والنكهة

٥- المعادن الثقيلة مثل الرصاص والزئبق والنحاس والكادميوم

٦- مواد التعبئة والتغليف

تعرف **العناصر الثقيلة**: بأنها العناصر التي تزيد كثافتها عن ٥ غرام /سم٣ أي في كونها أكثر من خمسة أضعاف كثافة الماء والتي ترتبط بالتلوث والسمية . وان من أهمها هي الرصاص (Pb) والكادميوم (Cd) والنيكل (Ni) والزئبق (Hg) والزرنيخ (As) ويدخل من ضمنها أيضا بعض العناصر التي يحتاجها الإنسان في تراكيز قليلة مثل الزنك (ZN) والنحاس (Cu) والمنغنيز (Mn) والكوبلت (Co) .

تسمية العناصر الثقيلة :

اعتمد خلال العقدين الماضيين استخدام مصطلح العناصر الثقيلة بشكل واسع، والذي يشير غالبا إلى مجموعة الفلزات أو العناصر الشبيهة (Metalloids) وأنها تتصف بصفات مشتركة منها ارتفاع وزنها الجزيئي وإمكانية تراكمها في أنسجة الجسم المختلفة. إن العناصر الثقيلة تعد سامة للكائنات الحية بسبب ميلها للتجمع في الأنسجة، والتسبب في العديد من الأمراض منها العصبية والمناعية لذلك سميت بالثقيلة.

طرق انتقال العناصر الثقيلة الى الغذاء:

١-انتقال العناصر من اسطح ادوات تجهيز الى الغذاء

٢- انتقال العناصر من اواني الطهي التي تحتوي على الرصاص والنحاس والكادميوم

٣-تنتقل العناصر من العلبة الى الغذاء نتيجة تفاعل الغذاء معالعلبة خصوصاً في الاغذية المعلبة.

٤- انتقال العناصر من العبوات البلاستيكية الى الغذاء .

النحاس Cupper

يوجد في عدة انواع من الأغذية وفي مياه الشرب وحتى الهواء وهو عبارة عن فلز محمر اللون شكله بلوري و وزنه الجزيئي ٦٣,٥٤ ملغم /مول، وزنه الذري ٢٩ ، كثافته ٨,٩٤ غم / سم^{٣}،كما يبلغ الحد المسموح تناوله للبالغين عند ٠,٩ ملغم/يوم . وإنّ من أفضل مصادر النحاس هو المحار (Oyster)،كبد الاغنام والابقار، الكاكاو، البندق، الفلفل الاسود، حبوب زهرة الشمس، الزيتون الأخضر والنخالة. يعدالغذاء من أهم مصادرالنحاس و لاسيما الكبد وانواع الحبوب والخضراوات واللحوم ولكن الماء الذي مصدره من أنابيب تحتوي على النحاس قد تساهم كثيرا في زيادة الكمية المتناولة منه.

الآثار الصحية للنحاس

إن اعراض نقص النحاس تتمثل بفقر الدم وحالات الانيميا التي تكون نادرة وإنّالشخص المصاب بها يعاني من تشنجات يمكن أن تتطور إلى شلل وعدم القدرة على تنسيق الحركات الإرادية وامراض عصبية ويرافقها فقر الدم الشديد ، المخاطر الصحية عند تناول الخضراوات الملوثة بالعناصر. غالبا ما يحصل تراكم للمعادن الثقيلة ولاسيما النحاس منها في بعض الأنسجة والاعضاء مثل الكبد و الكلى ، وتشير المواصفة القياسية العراقية عام ٢٠٠١ ان الحد الاقصى للنحاس في مياه الشرب يجب أن لا يزيد عن ١ جزء بالمليون .

تقدير العناصر الثقيلة:

١-يوزن ٢ غم من الغذاء وتوضع في جفنة خزفية ثم يتم نقلها الى فرن الترميد عند درجة حرارة 600 مْ لحين ثبات الوزن والحصول على مسحوق ابيض أو رمادي بعدها تخرج الجفنةوتحسبت الأوزان كما في المعادلة الآتية:

وزن الرماد= وزن العينة قبل الترميد (عينة+جفنة)- الوزن بعد الترميد (جفنة+رماد)

النسبة المئوية للرماد% =$\frac{\text{وزن الرماد}}{\text{وزن العينة}}$ X١٠٠

٢- يحقن النموذج في جهاز Atomic absorption