**المحاضرة السابعة**

**فساد الأغذية**

 يعرف الفساد بأنه أي تغيير غير مرغوب فيه، اوأي تغير يحدث في الغذاء ويؤثر على خواصه بسبب نشاط ميكروبي أو كيميائي أو ميكانيكي ضار مما يؤدي الى رفضه من قبل المستهلك كما وانه كل تغيير يجعل الغذاء غير مقبول لمجموعة من الناس،, لأي سبب سواء من الناحية الصحية أو من ناحية الطعم أو الشكل أو اللون أو الرائحة أو ايقافه من قبل الجهات الرقابية لعدم مطابقته للمواصفات الخاصة بشروط جودة وسلامة وصحة الغذاء.

وجود معايير عامة يلزم الأخذ بها عند الحكم على صلاحية الغذاء وهي:

1- وجود الغذاء في مرحلة ملائمة من النمو والنضج.

2- خلو الغذاء من التلوث خلال مراحل الإنتاج والتدوال.

3- خلو الغذاء من التغيرات غير المقبولة الناتجة عن النمو الميكروبي أو النشاط الأنزيمي.

**عوامل فساد الأغذية :**

**1- عوامل فساد حيوية:**

الاحياء المجهرية المسببة لفساد الاغذية وتقسم المواد الغذائية قابليتها للفساد وتبعا لعدة عوامل أهمها التركيب الكيميائي وبناء على هذا تقسم المواد الغذائية إلى ثلاثة أقسام:
1- أغذية سريعة التلف:- ويرجع بسبب كثرة العصير كالخوخ والعنب واللحوم والحليب ويجب نقل هذه الأغذية إلى معامل التصنيع الغذائي .

2- أغذية بطيئة التلف:- وهي اقل تعرض للتلف من سابقتها وذلك لاكتسابها حد اكبر من النضج أو لاحتوائها على مقدار اقل من العصير، ويمكن أن تبقى عدة أسابيع إلى شهور قليلة ومن أمثلتها البطاطا والبصل والجزر والتفاح.

3- أغذية عديمة التلف:- وهي تامة النضج وتحتوي على مقدار قليل من الرطوبة وهي الأغذية التي لا تفسد أبدا إلا إذا أسيء تدوالها، مثل السكر والدقيق والحبوب الجافة والبقوليات، وهذا يعود ا إلى كون التركيب الكيميائي غير ملائم لنشاط عوامل الفساد المختلفة، نظراًلاحتواء المادة الغذائية على نسبة قليلة من الرطوبة (. لأن زيادة الرطوبة في الوسط المحيط يشجع نشاط الكائنات الحية الدقيقة وهذا يؤدي إلى سرعة فساد المادة الغذائية ) ومن أمثلتها الحبوب والبقوليات الجافة ويمكن خزنها عدة سنين تحت ظروف ملائمة مثل البقول والحبوب .

يسمى الفساد الحاصل بواسطة الاحياء المجهرية بالفساد الميكروبيولوجي وينتج عن تأثير الأحياء الدقيقة الموجودة في الماء والتربة والهواء، والتي تصل إلى المادة الغذائية وتلوثها ، وتفسد المادة الغذائية عند الظروف الملائمة لنشاطها مثل البكتريا ***Erwinia، Pseudomonas،Bacillus***

والفطريات penicillium ، Rhizopus والخمائر .

**2-التفاعلات الكيميائية:** تفاعلات اللون البني الأنزيمي أو غير أنزيمي

الأنزيمي مثلاً يحدث التفاعل البني الإنزيمي في الأغذية بفعل إنزيم بولي فينول أكسيديز (Polyphenoloxidase) هذا الإنزيم منتشر في الفواكه والخضروات وهو المسئول عن التلون البني الإنزيمي (Enzyme Browning) ولحدوث التفاعل البني الإنزيمي في الأغذية لا بد من توفر ثلاث عوامل وهي مادة التفاعل (مركبات الفينول)، الأكسجين والإنزيم.
كذلك كما في أكسدة حمض الأسكوربيك Vit .C.**والسبب في حدوثه الأنزيمات (** الداخل في تركيبها النحاس والحديد ،يؤدى الى أن لون المادة يتحول إلى البني الأسود ويؤثر على مدى تقبل المادة الغذائية وانخفاض قيمتها الغذائية.

 وهناك ايضا بعض التفاعلات تحدث بين مكونات المادة الغذائي نفسها مما يؤدي الى حدوث انواع معينة الفساد تؤثر على جودة المادة الغذائية المعلبة بصفة عامة مثل تفاعل ميلارد(millard reaction ) الذي يحدث بين السكريات الأحادية والأحماض الأمينية ويؤدي الى تكوين مركبات معقدة التركيب لونها داكن كما يحدث في البطاطس والفول المدمس

**3- عوامل فساد طبيعية**: ذبول، جفاف، نتيجة عوامل بيئية حرارة ورطوبة

**4- عوامل فساد ميكانيكية:**

 الفساد الميكانيكي هو الذي ينتج بسبب الكدمات ، الخدوش، الجروح، الثقوب، الشقوق، الضغط أو العصرأو الكسر أو القطع أو الإزالة الجزئية أو الكلية للأغطية الطبيعية للأغذية بدون قصد أثناء الحصاد (خاصة الخضر والفواكه وبعض المحاصيل الأخرى)، النقل، التخزين والمداولة بصورة عامة. و قد يكون من المناسب تسميته بالتلف الميكانيكي للأغذية بدلا من الفساد الميكانيكي للأغذية خاصة بعد حدوثه مباشرة.

والتلف الميكانيكي يسرع بأنواع الفساد الأخرى حيث إنه يمهد الطريق للإسراع بالنشاطات الأنزيمية ( الفساد الطبيعي ) أو تمهيده لدخول الملوثات الكيميائية والميكروبية و القاذورات من غبار وأتربة وملوثات بيئية أخرى.

هذا وتتفاوت المنتجات في حساسيتها للتلف الميكانيكي حسب تركيبها البنائي مثل الخضروات

الورقية كالخس والجرجير وبعض أنواع الفواكه الناضجة منها خاصة مثل الفراولة، الخوخ، الموز، التفاح.

يحدث التلف الميكانيكي بعدة طرق:

1- آلات ومعدات الحصاد قد تحدث شروخا أو خدوشا أو جروحا أو كدمات في الثمار أثناء حصاد بعض الخضروات والفواكه وخاصة إذا كانت كاملة النضج.

2- تفجر طبيعي يحدث في بعض الخضروات والفواكه مثل التفجر الذي يحدث في ثمار الطماطم.

3- الحشرات التي تخترق بعض أنواع الفواكه تحدث ثقوبا فيها.

4- طرق التعبئة مثل التكويم في حالة البرتقال أو التفاح حيث يعرض هذه الفواكه لضغط قد يؤدي لعصرها وقد تفقد قوامها المميز واختلاط محتوياتها مما يؤدي إلى زيادة في حموضتها .... كما أن وضع الأسماك كبيرة الحجم ثقيلة الوزن فوق الأسماك صغيرة الحجم خفيفة الوزن يعرضها أيضا للضغط والعصر وتهتك أنسجتها داخليا وغيرها من الأمثلة.

5- تعرض المنتجات الغذائية خلال النقل أو التداول أو أثناء التحميل التنزيل إلى الصدمات نتيجة

للحركة فإذا لم تكن معبأة في عبوات تمتص الصدمات فإن التلف الميكانيكي سوف يحدث فيها في شكل كدمات أو خدوش أو جروح و غيرها.

6- التقطيع يؤدي لتعرض النسيج الداخلي للمادة الغذائية للظروف الجوية مثل الأوكسجين فينتج عنه تغيرات مثل التغيرات اللونية بفعل أكسدة بعض المكونات مثل قطع التفاحة إلى نصفين.

**تلوث وفساد المنتوجات الحيوانية:**

إن أهمية اللحوم في غذاء الإنسان عظيمة ,لأنها مصدر هام من مصادر البروتين والحموض الأمينية الأساسية, بالإضافة إلى الدهون والمعادن والفيتامينات اللازمة لنمو الإنسان, وقيام الجسم بوظائفه الفيزيولوجية الطبيعية.

يمكن القول بأن اللحوم (لحوم الحيوانات والأسماك) قبل ذبحها مباشرة أو قبل صيدها من وجهة نظر التلوث الجرثومي ،تعد معقمة إلا أن هذه الصورة سرعان ما تتغير في أثناء عمليات الذبح حيث تبدأ اللحوم بالفساد نتيجة مهاجمة الأحياء الدقيقة لها، مما يحتم ضرورة حفظ اللحوم وتخزينها والغاية من الحفظ هنا حماية اللحوم من مسببات الفساد بالإضافة إلى المحافظة بقدر

الإمكان على المميز ات الاستهلاكية والقيمة الغذائية للنسج، علاوة على تلافي حدوث أية تغيرفي الصفات الفيزيائية للحم مثل اللون والطعم والقوام.

تهاجم الأحياء الدقيقة اللحوم لتحللها إلى مكوناتها الأساسية وذلك لتسهيل إمكانية الاستفادة منها في نموها وتكاثرها، وهذا يؤدي حتماً إلى فساد اللحم, حيث تفرز الكائنات الحية الدقيقة الأنزيمات التي تحلل مكونات اللحم (سكريات وبروتين ودهن) وينتج عن هذا التحلل تغير في قوام اللحم وانطلاق ر رائحة غير مستساغة وطعم غير مقبول.

تبدأ عملية فساد اللحم ابتداء من تحلل المواد الكربوهيدر اتية ثم المواد البروتينية ثم الدهون لاحتوائها على كميات قليلة من الماء.

**فساد المواد الغذائية المعلبة:**المقصود بالفساد هنا هو حدوث أي تغيرات غير مرغوبة في صفات المادة الغذائية سواءا ظهر تأثير هذا الفساد على شكل العلبة من الخارج او لم يظهر حيث ان الشكل الطبيعي للعلبة هو ان تكون مقعرة من طرفيها نتيجة التفريغ الذي يحدث بداخلها بتأثير عملية التسخين الإبتدائي واذا حدث تحدب لي طرف من اطراف العلبة او كلاهما فإن هذا يدل عادة على حدوث الفساد وهناك نوعان اساسيان للفساد الذي يمكن حدوثه في الأغذية المعلبة..
- الفساد الناتج عن التفاعلات الكيميائية.
- الفساد الناتج عن النشاط الميكروبي
**الفساد الناتج عن التفاعلات الكيميائية:**

  فإنه يحدث نتيجة تفاعل معدن العلبة مع مكونات المادة الغذائية فقد يؤدي هذا الى تآكل معدن العلبة او تغير لون المادة الغذائية او التأثير على قيمتها الغذائية.فمثلا اذا وجدت اثار من الأكسجين داخل العلبة فإنها تساعد على سرعة التآكل كذلك حالة التأين الموجود في بعض المواد الغذائي مع ايونات الحديد التي قد يكون مصدرها الأجزاء الغير مغطاة بالقصدير في العلبة او محلول التعبئة او المادة الغذائية نفسها وتتكون تانينات الحديد واذا كانت المادة الغذائية غنية بالكبريت فقد تتكون ايضا تانينات الكبريت وكلها مركبات لونها اسود وتؤثر على الغذاء ويصبح غير مقبول..ووقد تؤدي بعض التأكسدات الى تأكسد الفيتامينات...
**أما في حالة الفساد الميكروبي**

 فإنه يحدث نشاط البكتيريا اللاهوائي المقاومة للحرارة ودراجة الحرارة المثلى لنموها هي 55 ولهذا فإن ظروف التخزين تلعب دورا اساسيا في التحكم في نشاط هذه الميكروبات كما يحدث ايضا نتيجة لنشاط بعض انواع البكتيريا المثلى حوالي37م وبعضها يحلل البروتين (proteolytic) والبعض الأخر يحلل السكريات(saccharolytic) وبالنسبة للخمائر والفطريات فلا يوجد عادة ضرر او فساد ينتج عنها حيث انها تموت اثناء عملية التعقيم ولا تقاوم درجات الحرارة العالية الا اذا وصلت الى العلبة بعد التعقيم
وعموما فإن الفساد الميكروبي يحدث عادة نتيجة عدم كفاية المعاملة الحرارية المستخدمة او وصول هذه الميكروبات الى داخل العلبة نتيجة لحدوث تنفيس في العلب وفي الحالة الأخيرة فإن الفساد الميكروبي يمكن ان يحدث من الأحياء الدقيقة بكل انواعها
وعادة يؤثر الفساد الذي يحدث للأغذية المعلبة على شكل العلبة