الأحياء المجهريه في اللحوم والدواجن والأسماك

تعتبر اللحوم من أسرع انواع الاغذية تعرضا"للتلف وقد يعود سبب ذلك الى :ملائمة رطوبة الوسط لنمو الأحياء ألمجهريه ,ملائمة pH الوسط لنمو الأحياء المجهريه,احتماليه تلوث اللحوم بالأحياء المجهريه الموجودة في العقد اللمفاوية للحيوان او من فضلاته, توفر المتطلبات الغذائية لنمو الأحياء المجهريه ضمن مكونات اللحوم.

-المكونات الاساسيه التقريبية للحوم اللبائن البالغة عند التصلب العضلي (Rigor mortis)الماء 75%, البروتين 20%. الدهون 2.5%,والكاربوهيدرات 1.5%,كلايكوجين وفوسفات الكلوكوز ,وأحماض امينية ومعادن وفيتامينات وغيرها 1%.
وتتباين نسب المكونات الكيمائية حسب انواع اللحوم ,علف اللحوم ,عمر الحيوان .
(Rigor mortis) نضوج السوائل من داخل الخلايا وانعزالها عن الألياف العضلية ..

مصادر تلوث اللحوم :-

أن عدد الأحياء المجهريه الملوثة للحوم الموجودة في داخله هي اقل بكثير مما هو عليه من السطح الخارجي له لان مصدر التلوث الأكثر احتمالا هو من البيئة الخارجية والتي تتضمن حقل التربية والعلف والارضيه حيث تتلوث أرجل وأحشاء وجلد الحيوان ومن ثم تنتقل الى اللحم أثناء عمليه الذبح والإنتاج المستخدمة في غسل اللحوم والمناضد والصناديق كما يعد العمال مصدرا مهما للتلوث أيضا ..
لتقليل الحمل الميكروبي للحوم يتم غسلها وتنظيفها بالماء الحار بعد الذبح حيث وجد ان معدل أعداد المايكروبات على السطح الخارجي وبعد غسل اللحوم بالماء الحار يتراوح مابين 30000-6400 خليه بكتيرية / سم^2 ويزداد هذا العدد كثيرا عند توفر ظروف ملائمة للنمو فتؤدي الى تلف اللحوم وظهور روائح غير مرغوبة بعدها تظهر الماده اللزجة على سطح اللحم .
والجدول التالي يوضح ذلك ...

نوع اللحم	عدد الخلايا البكتيرية عند ظهور الرائحة الغير المرغوبة	عدد الخلايا لبكتيرية عند ظهور الطبقة اللزجة على السطح
لحم البقر	(1.2-100)*10^6\cm^2	(3-300)*10^6\cm^2
لحم الدواجن	(2.5-100)*10^6\cm^2	(10-60)*10^6\cm^2
الأسماك	(1-130)*106\cm2	-
اللحوم المصنعة	-	(10-100)*10^6\cm^2

يتواجد العديد من انواع وأجناس الأحياء المجهريه من بكتريا وفطريات على السطح الخارجي للحوم وأحيانا في داخلها مسببه تلف اللحوم ,من الأجناس الشائعة في ذلك ...
-البكتريا: مثلا البكتريا التابعة لأجناس
Achromobacter ,Flavobacterium, Aeromonas, Bacillus, Pseudomonas ,Proteus Clostridium, Alcaligenes , Vibrio , Streptococcus
-الاعفان :
Penicillum ,Mucor , Alternaria , Rhizopus , Sporotrichum , Aspergillus .Fusarium
-الخمائر:
Rhodotorula, Candida , Debaromyces , Saccharomyces

- تعتبر اللحوم ذات القطع الكبيرة اقل قابليه للتعفن من قطع اللحم الصغيرة وهذه تتحمل الخزن فترة أطول من اللحوم المثرومة ويعود ذلك الى صغر سطح المساحة الكلية المعرضة للنمو الميكروبي ويكون سطح القطع الكبيرة جافا نسبيا ومغطى ببعض الشحوم ويكون تلوثها سطحيا بينما يكون تلوث القطع اللحمية الصغيرة اكبر بسبب تعرض سطح اكبر من اللحوم للتلوث الميكروبي أما بالنسبة للحوم المثرومة فالمساحة السطحيه المعرضة للمحيط الخارجي للتلوث اكبر , وعمليه الثرم هي عمليه مزج البكتريا مابين اللحوم وتكون في تماس مباشر مع محتويات اللحوم الملائمة لنمو وتكاثر البكتريا والتي تعمل في تلفها .

من العوامل التي تتحكم بالتلف الميكروبي للحوم هي

1- الرطوبة : حيث تحدد درجه النشاط المائي في اللحوم طبيعة النمو الميكروبي فيها ,فالبكتريا تكون المسؤولة بالدرجة الأولى على تلف اللحوم لحاجتها الى رطوبة حرة أكثر من الخمائر والاعفان .

2- pH : اللحوم أيضا يحدد سرعة تلف اللحوم ويتباين pH اللحوم تبعا لكميه الكلايكوجين في جسم الحيوان عند الذبح ..

3- درجه الحرارة :عند تخزين اللحوم في الثلاجة يعتبر ملائما لنمو بعض الأحياء المجهريه المحبة للبرودة مثل بكتريا *Pseudomonas* التي توجد بكثرة مثل هذه الدرجات الحرارية ..كما يمكن أن ينمو العفن في مثل هذه الحالات على السطح مكونا الطبقه اللزجة .

التغيرات التي تطرأ على اللحوم بعد عمليه الذبح :

1- توقف دوران الدم والذي يؤدي الى توقف انتاج وحدات ATP نتيجة تكوين مركب Actomyosin

2- توقف تجهيز الأوكسجين والذي يؤدي الى انخفاض في قيمة الجهد التاكسدي الاختزالي O/R potential

3- توقف تجهيز الفيتامينات ومضادات الاكسده حيث يؤدي الى تطور تزنخ اللحوم بصورة بطيئة

4- توقف السيطرة على فعاليات الأعصاب والهرمونات:يؤدي ذلك الى انخفاض في درجه حرارة اللحوم ثم الى زيادة نسبه تصلبها.

5- تبدأ عمليه تحلل الكلوكوز Glycolysis وذلك نتيجة تحلل الكلايكوجين glycogen(النشا الحيواني) وتحوله الى حامض اللاكتيك والذي يؤثر على قيمة pH حيث تنخفض من 7.4الى 5.8 ويرافق ذلك مسخ البروتين (Denaturation of protein)

6- تلوث اللحوم بالأحياء المجهريه والتي يكون مصدرها آما من اللحوم نفسها او من الوسط الخارجي .

**تحصل هذه التغيرات او معظمها في حوالي الساعتين بعد عمليه الذبح اذا كانت درجه الحرارة تتراوح مابين (35 -40)م

ان حفظ اللحوم الطازجة بعد الذبح قد يكون في درجه حرارة الغرفة او في الثلاجة الفرق بين الحالتين أن البكتريا النامية على اللحوم في درجه حرارة الغرفة تؤدي الى تحلل كلي للبروتين لقدرتها على انتاج انزيمات protease خاصة اذا كانت درجه الحرارة اعلى من 20 م آما عند حفظ اللحوم في الثلاجة (4)م فان البكتريا النامية على اللحوم لاتمتلك جميعها القدرة على انتاج انزيمات Protease لذلك فان الذي يحصل هو تحلل جزئي للبروتين .

انواع التلف الميكروبي للحوم الطازجة

1. رائحة ومواد لزجه order & slime

تكون أول علامات التلف للحوم هو ظهور رائحة غير مرغوب فيها ثم يتبعها تكون مواد لزجه على سطح اللحم وتختلف سرعة ظهور هذه العلامات حسب عدد الأحياء المجهريه الموجودة على سطح اللحم ودرجه حرارة التخزين فعند تبريد اللحوم ينخفض العدد الكلي للأحياء المجهريه بسبب موت أو توقف نمو عدد كبير من الأحياء

المجهريه غير المحبة للبرودة بالنمو والتكاثر ومن الأجناس المسببه لهذا النوع من التلف : *Pseudomonas ,Achromobacter , Flavobacterium , Serratia , Micrococcus , Microbacterium , Lactobacillus*

2-تغير لون اللحم Discoloration:

بحيث يتغير لون اللحم نتيجة لنشاط البكتريا والخمائر والاعفان فمثلا اللون الأخضر يظهر في اللحوم بسبب تحول ماده myoglobin الى sulfamyoglobin بوجود H_2O الذي تكونه البكتريا المحبة للبرودة *Pseudomonas mephitica* آما ظهور البقع السوداء فيكون سببه نمو الاعفان *Mucor ,Rhizopus* , وتكون الخمائر نموا ورديا الى الأحمر ومن هذه الأجناس *Cladosporium Rhodotorula , Torulopsis Candida*

3-التعفن والتزنخ Putrefaction &Rancidity

يؤدي نشاط الأحياء المجهريه تحت الظروف اللاهوائية وتكوينها انزيمات Proteaseالى تحلل بروتين اللحم وتكوين مواد عفنه مثل الامونيا وكبريتيد الهيدروجين وغيرها من المركبات كما يحدث التزنخ نتيجة لتحلل دهون اللحم الى أحماض دهينه وكليسيرول وفي كلا الحالتين تحلل البروتين او الدهون في اللحم يكون سببه نمو ونشاط انواع من جنس *Pseudomonas* لأنها تتمكن من انتاج هذه الانزيمات حتى في درجات الحرارة الواطئة

4- تحمض اللحم Meat souring:

يحدث هذا النوع من التلف عند خزن اللحم في درجه حرارة الغرفة أكثر مماهو عليه في ظروف التبريد ويكون سببه نشاط البكتريا المحبة للحرارة المعتدلة مثل بكتريا القولون وبكتريا حامض اللاكتيك حيث تؤكسد المحتوى القليل من سكريات اللحم وتكون حوامض عضويه آما في اللحوم المبردة فنادرا ماتحدث حموضة للحوم ألا في حاله نمو سلالات من البكتريا حامض اللاكتيك محبه للبرودة .

الأحياء المجهريه للحوم الدواجن :-

يحمل ريش الدجاج وجلده وإقدامه وأحشاءه الملايين من الأحياء المجهريه التي يكون مصدرها حقل تربيه الدواجن ,التربة ,مياه الشرب ,العليقه بالاضافه الى ما يلتقطه الدجاج من فضلات محمله بالأحياء المجهريه ويزداد عدد نمو البكتريا على جلد الدجاج وفي لحمه أثناء عمليه نزع الريش والأحشاء بسبب ماتضيفه الأدوات والمناضد والمياه والعاملين من ميكروبات للحم .

من الأجناس البكتيرية الشائع انتشارها في الدواجن مايلي :-

Pseudomonas ,Achromobacter , Flavobacterium , Proteus , Alcaligenes ,Micrococcus , Microbacterium , Escherichia ,Salmonella , Staphylococcus , Streptococcus , Bacillus ,Corynebacterium

يخزن الدجاج عاده بالتبريد لذلك تكون السيادة لمجموعه *Achromobacter* و *Pseudomonas* وتكون بداية التلف بظهور روائح مع مستعمرات صغيرة وشفافة على جلد الدجاج بعدها تصبح المستعمرات بيضاء او كريميه ثم تتحول الى طبقه لزجه عندها تظهر رائحة الامونيا وروائح عفنه أخرى .

ويتحدد سرعة ظهور التلف في لحوم الدواجن بعاملين هما :

1. درجه حرارة الخزن
2. العدد الابتدائي للبكتريا الموجودة على السطح

الأحياء المجهريه للأسماك :

يكون تواجد الأحياء المجهريه على لحوم الأسماك في أو على :-
1-الجلد الخارجي skin
2-الخياشيم gills
3-الأحشاء /الجهاز الهضمي Digestive system

لذلك يكون الفحص الأولي لمعرفه درجه تلوث السمك بمجرد فحص لون ورائحة خياشيمها وكذلك معاينه سطحها الخارجي في حاله وجود الماده اللزجة عليها, أما أحشائها الداخلية فان تلوثها بالأحياء المجهريه مصدره أولا من المايكرو فلورا الطبيعية من الأمعاء وثانيا من الأحياء المجهريه العالقة في غذاء السمكة نفسها علما ان معظم انواع هذه الأحياء المجهريه القدرة على انتاج الانزيمات المحللة للبروتين لذلك فان التلف للحوم الأسماك يكون سريعا من خلال التحلل الذاتي وظهور الروائح غير المرغوب فيها من سطحها الخارجي أولا ومن ثم تراكيبها الداخلية وان ارتفاع نسبه المواد الدهنية في هذه التراكيب يساعد في الإسراع بحدوث التحلل الذاتي وتزنخ السمكة.

من الأجناس البكتيرية الشائعة في الأسماك:

Alcaligenes , Achromobacter , Flavobacterium , Pseudomonas , Bacillus , Proteus , Vibrio , Photobacterium , Cytophaga , Corynebacterium , Clostridium , Escherichia , Serratia

ان البكتريا الرئيسة في إحداث التلف للأسماك عند حفظها في درجات حرارية منخفضة هي *Achromobacter , Pseudomonas*. وقد وجد ان في درجة حرارة (-3) م يمكن أن تتواجد في لحوم الأسماك أيضا مع البكتريا المذكورة أعلاه العديد من انواع الخمائر

لحوم الحيوانات القشرية :

أن معظم الأجناس البكتيرية والخمائر الشائعة في لحوم الأسماك , نجدها أيضا في لحوم الحيوانات القشرية , إلا أن السيادة في معظم الأحيان تكون للأجناس *Achromobacter , Pseudomonas* وبدرجة اقل للأجناس *Streptococcus , Lactobacillus*

طرق الكشف عن تلف اللحوم:

1. الطرق الكيميائية Chemical methods:

أن أساس هذه الطريقة في فحص التغيير الحاصل في مكونات اللحم وأيضا فحص نوع وكمية المواد المتكونة والمنتجة في اللحوم أثناء نمو الأحياء المجهرية فيها مثل H_2S , Indol , Catalase وغيرها

2. الطرق الفيزيائية Physical methods:

تعتمد هذه الطريقة على معاينة التغيرات الفيزيائية الحاصلة في اللحوم والأنسجة المتكونة منها مثل قياس الأس الهيدروجيني لها وقوة الشد السطحي Surface tension وغيرها .

3. الفحوصات البكتريولوجية Bacteriological tests:

تتضمن التحري عن الأجناس البكتيرية الهوائية اللاهوائية النامية في اللحوم وتحديد إعدادها الكلية وذلك بالطرق المختبرية الروتينية الخاصة بذلك .

4. الطرق الفيزيوكيميائية Physic – Chemical methods:

تتضمن تقدير درجة اللزوجة (Viscosity) وأيضا درجة قابلية اللحوم للاحتفاظ بالماء وصفات أخرى .

طرق حفظ اللحوم:

1. **التطهير** : يتجنب تلوث اللحوم بالميكروبات ابتداءً من عملية الذبح ثم الغسل والتقطيع والنقل والتصنيع والخزن , وأيضا باستخدام السكاكين والمعدات الاخرى المعقمة جيداً وكذلك المواد المستخدمة في التغليف وغيره
2. **الحرارة** (التسخين): تسخن اللحوم في درجات حرارية مختلفة ولمدة زمنية معينة بالاعتماد على نوع اللحوم ,في حالة تعقيم للحوم المعلبة فأنها تسخن الى 121 لمدة تتراوح مابين (45-60) دقيقة.

3. **التبريد** : تحفظ اللحوم في الثلاجات والغرف المبردة لمدة زمنية تعتمد على مقدار درجة الحرارة المستخدمة ونوع اللحوم , وعادة تكون درجة الحرارة المطلوبة (1-2)م تحت الصفر كافية لحفظ اللحوم لعدة أيام مع ضرورة السيطرة على الرطوبة النسبية في الثلاجات خاصة عند تذبذب درجة حرارة الحفظ وعند استخدام بعض الغازات مثل CO_2 وغاز الأوزون Ozone يمكن إطالة مدة الحفظ

4. **التجميد** : تستعمل درجة حرارة منخفضة للحفظ وهي بحدود (16-20) م تحت الصفر , علماً بان التجميد لا يقتل جميع الأحياء المجهرية وبقاء بعضها حية غير نامية لحين توفر فرصة مناسبة لذلك.

5. **الإشعاع** : تستخدم انواع من الأشعة في هذا المجال منها X-ray gamma ray و U.V.ray.

6. **التجفيف** : تتضمن إضافة بعض المواد التي تسحب الماء من اللحوم مثل الملح.

7. **المواد الحافظة** : وتشمل إضافة الأملاح او انواع من البهارات او استخدام بعض المضادات الحياتية وأيضا باستخدام طريقة التدخين بتعريض اللحوم الى دخان الخشب.