**فساد الأسماك**يفسد السمك كاللحم عن طريق التحلل الذاتي أو الأكسدة أو فعل الأحياء الدقيقة و غالباً ما يكون الفساد بالثلاث عوامل مجتمعة معاً .


و لحم السمك أسرع فساداً من اللحم العادي نظراً لسرعة تحلله ذاتياً بإنزيمات السمك و كذلك لان حموضة لحم السمك اقل من حموضة اللحم العادي هذا بالإضافة إلى ارتفاع نسبة الرطوبة به مما يساعد علي سرعة الفساد للسمك بالأحياء الدقيقة و أخيرا لان دهنه وزيته أسرع في الأكسدة من دهن اللحم .
و يمكن القول عموماً بأن فساد السمك بالأحياء الدقيقة لا يبدا ألا بعد حدوث ما يسمي بالتيبس الرمي Rigor Mortis أي بعد خروج السائل الخلوي من الخلايا و الذي يعتبر بيئة صالحة لنمو الأحياء الدقيقة و على ذلك كلما تأخر ظهور التيبس الرمى كلما طالت مدة حفظ السمك دون فساد .
و يظهر التيبس الرمي بسرعة كلما كان السمك مجهداً أثناء صيده كذلك إذا لم يتوفر الأكسجين أو في درجات الحرارة المرتفعة ، هذا و يتأخر ظهور التيبس الرمي بانخفاض درجة الـ pH و كذا بانخفاض حرارة التبريد .
درجة الـ pH هذه ذات أهمية حيث تلعب دوراً كبيراً في لحم السمك ،و هذا ليس فقط من حيث تأثيرها علي التيبس الرمي و لكنها تؤثر علي نمو الأحياء الدقيقة فبانخفاضها يقل نمو الأحياء الدقيقة و تنخفض درجة الـ pH للسمك نتيجة لتحول الجليكوجين الي حامض لاكتيك .
و علي ذلك يمكن القول بأن العوامل التي تؤثر علي نوع و سرعة فساد السمك هي :ـ
1- نوع السمك :ـ Kind of Fish حيث تختلف الأنواع المختلفة في درجة فسادها فالأسماك المحتوية علي نسبة اعلي في الدهن تكون أسرع فساداً من غيرها كما أن السمك المحتوي على Tri-methyl amine يفسد أسرع حيث ينتج عنه مركب ذات الرائحة الكريهة .
2- حالة السمك عند صيده: فالسمك المتعب او الذي بذل مجهوداً عند صيده أو الذي ينقصه الأكسجين يفسد بسرعة و هذا قد يكون نتيجة لتلاشي الجيلكوجين من السمك و بالتالي تظل الـ pH مرتفعة كما أن السمك الذي تكون أحشاؤه ممتلئة بالأغذية أسرع في فساده .
3- نوع و كمية التلوث بالكبتريا : و التلوث للسمك قد يكون مصدره الماء أو الطين او الصيادين او العمال أو من النموات الموجودة علي السمك الحي أو من أحشائه ، و تلوث الأنسجة الداخلية له يكون عند مرور الأحياء الدقيقة التي بالماء على سطح الأسماك أو على خياشيمها أو أمعائها و خلال الدورة الدموية يمر إلي الأنسجة الداخلية و غالباً ما يكون نمو الأحياء الدقيقة في منطقة محدودة و لكن نواتج النمو هذه هي التي تنتشر و تتنوع على جميع الأنسجة الداخلية و عموماً يزداد الفساد كلما زاد عدد الأحياء على السمك أو في الأمعاء .
و التلوث الخارجي يكون عادة من الشباك و مراكب الصيد أو من أرضيه الاستلام و الأسواق و المصنع في حالة تصنيعه .
و يتلوث السمك عند إزالة الأحشاء الداخلية منه كما يتغير طعم و رائحة السمك نتيجة لنمو الأحياء في أحشائه حيث يحدث بعد نموها تحلل ذاتي للأحشاء و بالتالي يتم تآكلها مما يؤدى إلي انفراد الأحياء الدقيقة منها و خروجها لأنسجة الجسم الأخرى أي سرعة فساد السمك بالتالي .
4- درجة الحرارة : تبريد السمك بسرعة يساعد على عدم فساده لتقليل سرعة نمو الأحياء به و على ذلك يجب أن تنخفض الحرارة إلي حوالي صفراً درجة مئوية كما يجب المحافظة على هذه الدرجة لحين الاستعمال ، و عموماً كلما انخفضت حرارة التبريد كلما طال حفظ السمك .
**دلائل فساد السمك :ـ**يصعب عادة التمييز بين السمك الفاسد و السمك الطازج نظراً لان فساد السمك يكون تدريجياً من الحالة الطازجة إلي الحالة المتغيرة ثم الفاسدة .
و الطريقة العملية لتحديد حالة الفساد قد درست من عديد من العلماء حيث قدر Trimethylamine كدليل على فساد السمك خصوصاً في اسماك البحار و هناك من العلماء من فضل تقدير الأحماض العضوية المتطايرة كدليل على الفساد – و هناك من استعمل درجة الـ pH أو كبريتور الأيدروجين أو الامونيا .
أما استعمال الاختبارات البكتربولوجية فهي بطيئة و نتائجها تظهر بعد فترة لذلك لا تستعمل ، و عموماً أهم التغيرات المورفولوجية ما يلي :ـ
1- اللون : يبدا السمك الطازج في ففقد لونه الفاتح الطبيعي حيث يتحول لألوان باهته ثم يظهر منها ألوان صفراء أو بنية و تزداد المادة اللزجة Slime الموجودة على الزعانف و الخياشيم .
2- تبدا العيون في الانخفاض و الكرمشة و الجفاف .
3- تغير لون الخياشيم إلي اللون الأحمر الباهت ثم إلي الرمادي .
4- ليونة السمك : و هو أهم عيب يظهر حيث ينزل السائل الخلوي عند الضغط على السمك و إذا ضغط عليه بالإصبع ينخفض و لا يرجع مرة ثانية .
5- كلما كان الفساد كبيراً كلما سهل فصل اللحم من العظم .
6- ظهور لون احمر في سلسلة الظهر نتيجة لتأكسد الهيموجلوبين .
و بعد فساد السمك تظهر له الروائح الآتية :ـ
• تختفي الرائحة الطبيعية للسمك و التي فيها رائحة البحر و تظهر رائحة شبه حلوة .
• تظهر أخيراً رائحة السمك المتعفن و تعزى لوجود TMA ثم لرائحة الامونيا و كبريتور الأيدروجين و عملية الطبخ تظهر روائح الفساد بسرعة .
**البكتريا المسببة للفساد :ـ**و تعتبر البكتريا المسببة للفساد ضمن البكتريا الملوثة أصلاً للسمك الحي سواء الموجودة على سطحه أو في أحشائه ، و تختلف البكتريا الملوثة و المسببة للفساد حسب درجات حرارة حفظ السمك كالآتي :ـ
• فأثناء حفظ السمك على درجات حرارة منخفضة توجد أجناس Achromobacter Pseudomonas ، Achromobacter .
• و في درجات الحرارة شبه المرتفعة توجد أجناس Bacillus ، Clostridium ،.Coli E ، Microccecus ، Flavobacterium .
و الصعوبة فى حفظ الأسماك هو أن أنواع البكتيريا التابعة لـ Pseudomonas و Achromobacter تكون عادة موجودة على السطح الخارجي للسمك و هي محبة للبرودة و للملح .
و تشترك بكتريا Serratia مع Pseudomonas في فساد السمك المملح و المحفوظ على درجات الحرارة العادية

**علامات فساد الاسماك المصنعة**تعريف الاسماك المصنعة :و
هي الاسماك الطازجة التي تم التعامل معها اما بالتجميد او احدوى وسائل الحفظ كالتدخين و التمليح و التعليب

اولا الاسماك المدخنة:و

هي الاسماك التي تم اعدادها و تمليحها بملح الطعام و تجفيفها جزئيا ثم تعريضها للادخنة التاتجة عن الاحتراق الغير كامل لانواع معينة من الاخشاب او نشارتها في حيز مكاني محدودبيحث يتخلل الدخان انسجة اللحم ليكسبها الناتج النهائي من لون و طعم و رائحة الاسماك المدخنة

**علامات الفساد:و**
الاسماك المدخنة صلاحيتها قصيرة وكثيرا ما تتعرض للفساد و التعفن
1\_التعفن او الفساد الجاف و سببه microccoci
اعراضه:ز
الجلد: الجلد الجاف مجعد و فاقد لمعانه و لونه بني مغطى بطبقة من الدهن زيتية
العضلات: لونها اصفر بني و رائحته منفرة
2\_التعفن الرطب
وسببه انواع من البكتريا مثل
e.coli,bacillus flourscence,proteus.pseudomonaseroginosa
اعراضه :و
العضلات : رطبة لزجة او مخاطية كريهة الرائة
الاحشاء : لزجة و رائحتها منفرة

ثانيا الاسماك المملحة

وهي نوعان: 1\_الاسماك المملحة المخللة
مثل البوري و السردين و غيره

علامات الفساد :و
العنين : معكرة او شديدة العكارة و لونها بني مصفر اما بالنسبة للاسماك المملحة المخللة الصالحة تكون العينين معكرة قليلا
عدسة العين : في الاسماك المملحة الصالحة تكون لونها مصفر اما الاسماك المملحة الفاسدة تكون لونها بني مصفر
الجلد : في الاسماك المملحة الصالحة يكون ناصع لامع اما الاسماك المملحة الفاسدة فيكون مجعد فقد لونه و بريقه غروي زنخ
العضلات : في الاسماك المملحة الصالحة تكون رمادية لامعة حمراء لامعة اما الاسماك المملحة الفاسدة تكون غير صافية و لونها مصفر اة بنيا
القوام : في الصالحة المملحة يكون طري و اللحم يسهل نزعه من الاشواك اما في الاسماك المملحة الفاسدة يكون القوام لزج سهل التفكك و اللحم لا يسهل نزعه من الشوك
الرائحة : مميزة جيدة للسمك المملح اما الفاسد تكون الرائحة زنخة
المذاق : يكون ملحي في الصالح و حاو المذاق مزنخ في الاسماك المملحة الفاسدة لتكون الجرسلين

النوع الثاني 2\_ الاسماك المملحة المجففة
مثل البكلاه

علامات الفساد :و
الجلد مجعد فاقد اللون و اللمعان لزج ذو رائحة زنخة و خاصة تحت الجلد
الدهن اصفر او اصفر بني
اللحم رخو الملمس و له رائحة غير مرغوبة
الطعم شمعي و احيانا حلو لتكون مادة الجرسلين لتحلل الدهن

الاسماك المعلبة
المكريل المعلب و الانشوجة المعلبة و اسماك التونة المعلبة

علامات الفساد
العلب المنتفخة تدل على أنها فاسدة نظراً لتكون ثاني كبريتيد الأيدروجين ، وعند فتحها تشم رائحة كريهة
التآكل في الجار العلبة و وجود صدأ مصحوب بثقوب داخل العلبة
تحول خصائص السمك إلى ما يشبه العجين
في حالة احتواء العلب على زيوت يلاحظ وجود فقاعات غازية و و جود تزنخ للزيوت و الدهون

الأسباب الميكروبيولوجية لفساد الاسماك المعلبات:

إن عملية التحلل الميكروبيولوجي للمواد الغذائية المحفوظة تعرف من عدم تماسك قوام المادة الغذائية والرائحة الكريهة والطعم السئ إلى جانب تعكر السائل ضمن العلبة وتغير اللون وظهور بعض الألوان. ومن أهم الغازات المتشكلة نتيجة لنشاط الأحياء الدقيقة هي
H2S , CO2 , H2 وأحياناً الأمونياك
وعادة يتشكل خليط من هذه الغازات مؤدياً إلى انتفاخ العلب. كما يجب الأخذ بعين الاعتبار أن غاز كبريتيد الهيدروجين لا يؤدي إلى حدوث الانتفاخ وذلك لسهولة ذوبانه
أهم العوامل المساعدة على حدوث الفساد الميكروبيولوجي هي:و

1. عدم كفاية التعقيم حرارة أو زمن
2. حدوث تلوث بعد التعقيم وذلك لعدم إحكام الإغلاق

فمن حيث عدم كفاءة التعقيم فقد تكون لأخطاء ميكانيكية أو بشرية, نذكر منها:و
عدم كفاية حرارة التعقيم و زمن التعقيم
عدم كفاية التهوية ضمن أجهزة التعقيم
ارتفاع المحتوى الميكروبيولوجي الأولي للمادة الغذائيي

**مظاهر الفساد**
حدوث الفساد من خلال نشاط الخمائر والفطريات وبعض أنواع البكتيريا التي تستطيع خلاياها مقاومة درجات الحرارة المرتفعة: مثل
Lactobacillus , Leuconostoc , Streptococcus thermophilus
التي تستطيع أن تنتج غاز ثاني اكسي الكربون مؤدية إلى انتفاخ العلبة, وكذلك الأمر بالنسبة إلى الخمائر
أما الفطريات تستطيع أن تشكل الميسيليوم على سطح المادة الغذائية وإن من أهم أنواعها المقاومة للحرارة
Paecilomyces variotii , Aspergillus malignus , Penicillium some types
حدوث الفساد من خلال نشاط البكتيريا المتبوغة والمقاومة للحرارة: والتي من أهم أجناسها
Clostridium , Bacillus
والتي تتبع للبكتيريا المحبة للحرارة العالية والمتوسطة. ومن أنواع العصويات الهوائية المنتجة للغازات
Bacillus macerans , Bacillus polymyxa
وكذلك يوجد النوعين التاليين وهما غير منتيجين للغازات
Bacillus subtilis , Bacillus megaterium
وهذه الأنواع من البكتيريا تستطيع أن تنشط في بيئات درجة حموضتها ضعيفة إلى قلوية
أما الجنس Clostridium
فهو جنس لاهوائي متبوغ, ومن أنواعه
Clostridium pasteurianum ,Clostridium butyricum
والتي تستطيع أن تنشط في الأوساط الحامضية, وتقوم بإنتاج غاز ثاني اكسيد الكربون و الهيدروجين مؤدية إلى انتفاخ العلب. وما يجب ملاحظته أن هذه البكتيريا منتجة للتوكسينات وتؤدي إلى حدوث تسممات غذائية
وهناك ثلاثة أشكال أو طرز للفساد بالبكتيريا المحبة للحرارة:و

فساد العلبة دون حدوث انتفاخ وهنا لايمكن تمييز العلب الفاسدة إلا بعد فتحها والتي تسببها أبواغ البكتيريا المحبة للحرارة والتي من أهم أنواعها: :و
Bacillus stearothermophilus, Bacillus thermoacidurans, Bacillus pepo
ويتميز هذا النوع من الفساد بانخفاض الحموضة, بسبب تشكل حمض اللاكتيك, و الأغذية التي تفسد بهذه الأنواع من البكتيريا تتميز بحموضتها الضعيفة ومحتواها المرتفع من الكربوهيدرات
فساد العلب مع حدوث انتفاخ وتشكل غاز الهيدروجين و ثاني اكسيد الكربون من أهم مسببات هذا الفساد
Clostridium thermosaccharolyticum
ويتميز هذا النوع من الفساد بانتفاخ العلب نتيجة لتشكل غاز الهيدروجين و ثاني اكسيد الكربون وأحماض متنوعة
الفساد الكبريتي: مسببات هذا الفساد بكتيريا لاهوائية متبوغة هي:و
Desulfotomaculum
وتتميز بإنتاج غاز كبريتيد الهيدروجين ولا يحدث انتفاخ للعلب في هذه الحالة ويمكن تمييز المادة الغذائية من رائحتها التي تشبه رائحة البيض الفاسد

وتلخيصاً لما سبق, إن وجود خلية حية في المادة الغذائية لا يؤدي بالضرورة إلى فساد هذه المادة, فلا يمكن أن يحدث الفساد إلا إذا توافرت الشروط المثالية لنمو هذه الخلية, لذلك يجب أن تحفظ المعلبات على درجة حرارة تتراوح بين 0 - 10 م وكذلك أيضاً إن عوامل الفساد الموجودة في المادة الغذائية تكون قد تأثرت بشكل كبير بالحرارة لذلك لا يمكن أن تستعيد نشاطها إلا بعد مرور فترة كذلك أيضاً إن عملية انتعاش الأبواغ تتعلق بعمر البوغة ودرجة الـحموضة للوسط

كيفية التعرف على فساد الأسماك المملحة ؟
- الاسماك المدخنة صلاحيتها قصيرة وكثيرا ما تتعرض للفساد والتعفن او الفساد الجاف و سببه microccociاعراضه:
الجلد: يصبح جاف مجعد و فاقد لمعانه و لونه بني مغطى بطبقة من الدهن زيتية
العضلات: لونها اصفر بني ورائحتها منفرة ويوجد كذلك التعفن الرطب
وسببه انواع من البكتريا مثل e.coli,bacillus
وأعراضة بالنسبة للعضلات تصبح رطبة لزجة او مخاطية كريهة الرائحة أما الاحشاء فتصبح لزجة ورائحتها منفرة
2- اما بالنسبة للاسماك المملحة المخللة ( البورى والسردين ) الصالحة للاستهلاك تكون العينين معكرة قليلا اما الاسماك المملحة الفاسدة تكون لونها بني مصفر ، والجلد في الاسماك المملحة الصالحة يكون ناصع لامع اما الاسماك المملحة الفاسدة فيكون مجعد فقد لونه وبريقه غروي زنخ ، والعضلات في الاسماك المملحة الصالحة تكون رمادية لامعة حمراء اما الاسماك المملحة الفاسدة تكون غير صافية و لونها مصفر مائل للبنى ، أما القوام في الصالحة المملحة يكون طري و اللحم يسهل نزعه من الاشواك اما في الاسماك المملحة الفاسدة يكون القوام لزج سهل التفكك و اللحم لا يسهل نزعه من الشوك ، وبالنسبة للرائحة مميزة جيدة للسمك المملح اما الفاسد تكون الرائحة زنخة ، المذاق : يكون ملحي في الصالح و حلو المذاق مزنخ في الاسماك المملحة الفاسدة
3- الاسماك المعلبة ) المكريل المعلب و الانشوجة المعلبة و اسماك التونة المعلبة)
علامات الفساد وجود العلب منتفخة تدل على أنها فاسدة نظراً لتكون ثاني كبريتيد الأيدروجين ، وعند فتحها تشم رائحة كريهة ونجد تآكل في جدار العلبة ووجود صدأ مصحوب بثقوب داخل العلبة وتتحول خصائص السمك إلى ما يشبه العجين في حالة احتواء العلب على زيوت ويلاحظ وجود فقاعات غازية ووجود تزنخ للزيوت والدهون
أعراض التسمم بعد أكل الاسماك المملحة الفاسدة :-
عند تناول الفسيخ الفاسد يحدث مغص حاد ، قىء وصداع ، شلل فى منطقة الزور ،وعدم القدرة على التنفس وفى بعض الحالات الشديدة يؤدى الى الوفاة
عند تناول السردين الفاسد يحدث حساسية وأستسقاء ومغص وقىء وأنخفاض فى الضغط
عند تناول الرنجة الفاسدة يحدث مغص ، صفراء ونقص فى الوزن وقد يحدث سرطانات فى الكبد والكلى او مرض الليستريا فى الاطفال والحوامل وقد تؤدى الى الوفاة بنسبة واحد لكل خمس أفراد مصابين
الاحتياطات الوجب توافرها عند أكل الأسماك المملحة
يمكن تجميد الفسيخ قبل استخدامه لمدة 48 ساعة لقتل ما به من طفيليات إذا كان قد تم تمليحه لفترة غير كافية.
ننصح بتجهيز السردين والملوحة والفسيخ في اليوم السابق للتناول بوضعه في ليمون وخل وزيت بعد تنظيفه جيداًًًًً والتخلص من الرأس والأحشاء حيث أن هذا الوسط الحامضي لا يناسب وجود البكتريا.
نوكد أن سموم الفسيخ لا يبطل مفعولها إلا عند تعرضه لدرجة حرارة مائة مئوية, ولمدة عشر دقائق عن طريق القلي في الزيت, وأن الرنجة هي البديل الآمن للفسيخ, نظراً لطهيها وتعرضها للحرارة الشديدة.
الحرص علي عدم تناول كميات كبيرة منه لمحتواه المرتفع من الملح, خصوصاً للمرضي حيث لا يسمح لهم إلا بتناول قطعة صغيرة فقط من الفسيخ تجنباً لأضرار الملح أو البروتين الزائد عن المسموح به ويحظر تناول الفسيخ بالنسبة للمرضي الممنوعين من الملح أو البروتين الحيواني.
تناول كميات كبيرة من الخضراوات كالبصل الأخضر والخس والملانة والترمس أيضاً لأنها تساعد في التخلص من الملح، حيث تقوم بإمتصاص الملح الزائد وطرده في البراز.. مع الحرص علي غسل تلك الخضراوات جيداً مع استخدام الخل لتجنب الإصابة بالدودة الكبدية.
وأخيراً ضرورة الإسراع بالاتصال بالطبيب لأخذ العلاج المناسب أو مضادات التوكسينات إذا لزم الأمر في حالة حدوث أي أعراض للتسمم الغذائي مثل نوبات الإسهال أو الأعراض التنفسية أو العصبية.
الاستعدادات التى تقوم بها مديرية الطب البيطرى خلال فترة الاعياد
إستعدت مديرية الطب البيطرى بأسيوط بتكثيف الحملات على محال بيع الاسمال المملحة والدواجن واللحوم سواءاً كانت طازجة أو مثلجة أو مجمدة للتأكد من صلاحيتها للاستهلاك الأدمى وكذا المرور على المطاعم بدائرة المحافظة للتأكد من سلامة الوجبات التى تقدم للمواطنيين خلال فترة أعياد الربيع بالتنسيق مع مباحث التموين للمرور الدورى المستمر والمفاجىء على جميع أماكن عرض وبيع وتقديم اللحوم والدواجن والأسماك .

**المصدر:** <https://www.facebook.com/permalink.php?id=146187328875071&story_fbid=435910239902777>

**جامعة البصرة**

**كلية الزراعة**

**قسم المحاصيل الحقلية**

فساد الاسماك

اعداد الطلاب :

سارة عبد الحسن

فاطمة علي

نور صالح

المرحلة الثانية

اشراف :د. خديجة