

الفصل التاسع

السوشي وطفيليات الأسماك التى تصيب الإنسان

تصاب الأسماك بألاف الأنواع من الطفيليات. وتنتقل الطفيليات عن طريق تناول الوجبات التى تجهز من الأسماك النيئة كالساشيمى والسوشي. والساشيمى وجبة يابانية تحضر من غالبية الأسماك البحرية النيئة مثل التونة والسلمون والحبار.

والسوشي هو طعام يابانى شهير. يصنع السوشي فى المطبخ اليابانى من الرز المخلل مع تغطيته بشرائح سمك نيئة مستطيلة منزوعة الجلد أو يلف الرز حول حشوات مختلفة من المأكولات البحرية أو الخضروات أو بيض السمك أو اللحوم الحمراء وتغلف هذه اللقافة بورقة رقيقة رفيعة من الأعشاب البحرية للتماسك وإضفاء نكهة أخرى. وقد تكون حشوة أو غطاء رز السوشي نيئا، كالأسماك أو مطبوخا أو مفروما.

غالبا ما يخلط الناس خارج اليابان، فى فهم السوشي بأنه كرة رز مغطاة بالسمك أو بأنه السمك النيئ بحد ذاته بينما السمك النيئ فقط يعرف فى المطبخ اليابانى باسم الساشيمى.

تناول الأسماك النيئة كالساشيمى والسوشي يمكن أن يؤدى إلى الإصابة بأمراض بكتيرية وطفيلية مثال ذلك الإصابة بطفيل الأنيساكس. وفى هذا الجزء نلقى الضوء على بعض أنواع طفيليات الأسماك الشائعة فى العالم والتى تصيب الإنسان عن طريق استهلاك الأسماك والقشريات النيئة المصابة أو غير جيدة الطهى أو خفيفة التملح، وتتبع هذه الطفيليات ثلاث فصائل: الفصيلة المفلطحة، الفصيلة الشريطية والفصيلة الإسطوانية.

أولاً: طفيليات الفصيلة المفلطحة:

تعتبر الإصابة بالطفيليات المفلطحة مشكلة كبرى على الصحة العامة. والأكثر من ذلك أن هناك دلائل على زيادة ثابتة فى السنوات الحالية. ويعزو ذلك إلى إنتاج الأسماك والقشريات من بحيرات غير صحية بالإضافة إلى استهلاك الأسماك النيئة أو غير جيدة الطهى. وتوجد الأطوار المعدية لهذه الطفيليات فى أنسجة الأسماك النهرية أو القشريات.

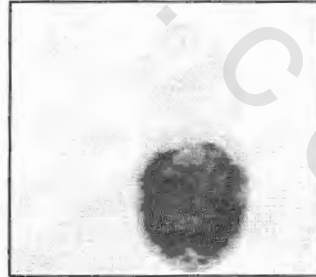
استهلاك الأسماك النيئة أو غير جيدة الطهى واسع الانتشار على مستوى العالم، وأطباق الأسماك النيئة (وجبة شعبية يابانية) سهل الحصول عليها حتى فى مطاعم أوروبا وأمريكا.

وتشمل الفصيلة المفلطحة على العديد من الطفيليات التى تصيب الإنسان منها أنواع هتروفس هتروفس، كلونورشياسيس، أوبيستوركياسيس وباراجوانيمياسيس.

١- هتروفس هتروفس:

طفيل هتروفس هتروفس صغير جداً، كثرى الشكل طوله يتراوح من ١ إلى ١.٧ مم وعرضه ٠.٣ إلى ٠.٤ مم، يعيش فى الأمعاء الدقيقة للعائل الأساسى الذى يشمل الإنسان والحيوانات.

طفيل هتروفس هتروفس



يصاب الإنسان بعد تناول الأسماك المصابة النيئة أو خفيفة التمليح أو غير معرضة للشى الجيد تخرج الأطوار المعدية من حويصلتها وتنضج فى أمعاء الإنسان أو العوائل الأساسية الأخرى وتتحوّل إلى الطفيل العريض، وبعد ٧ إلى ٨ أيام من إصابة العائل الأساسى يبدأ الطفيل فى إنتاج البويضات لتتزل مع براز العائل الأساسى. ويعتبر تلوث المياه بمخلفات الصرف الصحى للإنسان والحيوانات مشكلة خطيرة إذ تساعد على تكملة دورة حياة الطفيل وبمعنى آخر تدل نسبة إصابة الأسماك بالأطوار المعدية على مدى تلوث البيئة بمخلفات الصرف الصحى.

يوجد طفيل هتروفس هتروفس فى الشرق الأوسط، وأكبر بؤرة متوطن فيها الطفيل هى فى دلتا النيل فى مصر، حيث توجد الظروف الملائمة لانتشار الطفيل والتي تتمثل فى وجود الأنواع العديدة من القواقع والتي تعيش فى قاع بحيرات الدلتا الضاربة مياهها إلى الملوحة، كذلك توافر الفسيخ المملح المجهز من أسماك البورى والتي تعودت الأهالى على استهلاكه نيئاً غير كامل التمليح، بالإضافة إلى عدم توافر الشروط الصحية لصرف مخلفات الصرف الصحى. وتحتوى معظم أسماك البورى والبلطى فى هذه المنطقة على الطور المعدى للطفيل.

أعراض الإصابة بطفيل الهتروفس هتروفس: عادة لا تظهر أعراض فى حالات الإصابة المعتدلة. بينما تسبب الإصابة بمعدل كبير إلى إلتهابات فى الغشاء المخاطى للأمعاء والتي تؤدى إلى إفراز الأمعاء إلى كميات كبيرة من المخاط، وموت سطحى لبشرة الأمعاء المخاطية، وإسهال مدمم مزمن، وآلام شديدة فى البطن. وغثيان. وفى بعض الأحيان تصل بويضات الطفيل إلى مجرى الدم مسببة تغيرات باثولوجية فى الأنسجة والأعضاء المختلفة التى تشمل القلب والمخ.

وبالإضافة إلى طفيل هتروفس هتروفس. توجد عدة أنواع أخرى من طفيليات الفصيلة المفلحة التى تصيب الأسماك والإنسان والحيوانات مثل سيانودبلوستوم أزيكى، وبروهيمسيتوم فيفاكس. وهابلوركس بوميليو.

وفى دراسة أجريت فى صعيد مصر عام ١٩٩٢م اتضح أن أسماك هذه المنطقة تحتوى على نسبة عالية من الطفيليات. واتضح أن أنسجة سمك القرموط تحتوى على نوعين من الأطوار المعدية المتحوصلة لطفيليات سيانودبلوستوم وبروهيمبستوم (المعدية للإنسان والحيوان)، أحد أنواع هذه الأطوار المعدية المتحوصلة ترى بالعين المجردة على هيئة حويصلات بيضاء، بينما النوع الآخر من الطور المعدى لا يرى بالعين المجردة ولكن يرى بالميكروسكوب. بينما الطور المعدى فى سمك البلطى لا يرى إلا بالفحص الميكروسكوبى.

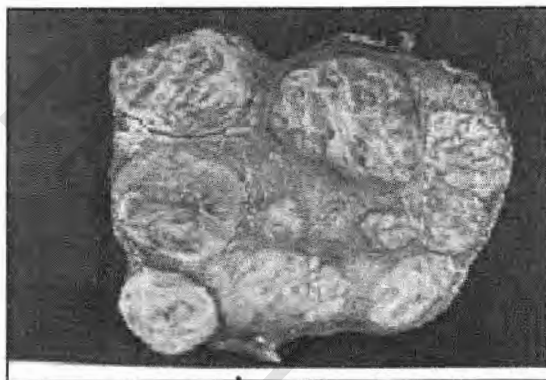


الطور المعدى للطفيل يظهر بالعين المجردة على هيئة حويصلات بيضاء فى سمك القرموط

٢ - كلونورشياليس:

طفيل الكلورنوشياليس يبلغ طوله ١٠ - ٢٥ مم وعرضه ٣ إلى ٥ مم ويعيش فى القنوات المرارية للإنسان والحيوانات. وتحدث العدوى للإنسان عن طريق تناول الأسماك النيئة المصابة بالطور المعدى، تصل الأطوار المعدية المتحوصلة إلى الأمعاء وتتحرك ضد حركة أنسياب الصفراء وتتقدم تجاه القناة المرارية. ويبدأ الطفيل فى وضع البيض فى مدة أقصاها شهر من إصابة العائل الأساسى لتعاد دورة الحياة.

والمناطق الموبوءة بطفيل كلونورشياليس مرتبطة بتناول أكل الأسماك النيئة ببلاد الشرق الأقصى: الصين. وتايوان. وهونج كونج، واليابان. وشرق كوريا وفيتنام. أعراض المرض في الإنسان: الطور الحاد للمرض يبدأ تدريجيا أو فجأة على شكل حمى، ورعشة، وتضخم في الكبد صفراء. كما تزداد عدد كرات الدم الحمراء بنسبة تتراوح من ١٠ إلى ٤٠٪ من الحالات. وفي الطور المزمن للعرض يحدث التهابات للمرارة والكبد.



جزء من كبد مصاب لرجل يبلغ عمره ٥٦ سنة، ويظهر التليف على الكبد، وقد توفي الرجل بعد ١٨ سنة من الإصابة بطفيل كلونورشياليس

ويعتقد وجود علاقة بين حصوة المرارة والطفيل. وتتكون الحصوة في المثانة المرارية حول البويضات والطفيليات الميتة. كما توجد أيضا دلائل على أن طفيل الكلونورشياليس عامل مساعد لسرطان القنوات المرارية. نفس العلاقة وجدت في الكلاب والقطط.

٣- أوبيستوركياليس:

طفيليات أوبيستوركياليس المفلطحة تشتمل على عدة أنواع، ويتسلك أوبيستوركياليس القنوات المرارية للإنسان والحيوانات التي تتغذى على الأسماك النيئة.

طفيل أوبيستوركيس مفلطح الشكل يتراوح طوله من ٧ إلى ١٢ مم وعرضه من ٢ إلى ٣ مم.

تحدث العدوى للإنسان والحيوانات بتناول الأسماك المصابة النيئة أو غير جيدة الطهي أو خفيفة التليخ ليصل الطفيل إلى القنوات المرارية. وبعد شهر من إصابة العائل الأساسي يبدأ الطفيل في وضع البويضات لتعاد دورة الحياة. وتوجد المناطق الوبائية الرئيسية لطفيل أوبيستوركيس في مستنقعات وبرك المياه في وسط سيبيريا وكازاخستان. وتوجد مراكز صغيرة في شرق، جنوب ووسط أوربا، كوريا الشمالية وربما الهند، اليابان والفلبين. وقد قدر أن أكثر من مليون شخص مصاب بالطفيل. وفي بعض المناطق المنتشر بها الوباء مثل سيبيريا. أعراض الإصابة بطفيل أوبيستوركيس: تتشابه أعراض الإصابة بطفيل أوبيستوركيس مع أعراض الإصابة بطفيل كلونورشياليس. وفي حالة الإصابة بأعداد كبيرة من الطفيليات يمكن حدوث اختراق من الطفيليات للبنكرياس مسببة التهابات في قنوات البنكرياس مصحوبة برشح. ويعتقد أن الطفيل يلعب دورا في نشوء سرطان الكبد خاصة سرطان القناة المرارية.

٤- باراجونيمياسيس:

وصف حوالي ٤٠ نوعا من جنس باراجونيميس ولكن ٢٨ نوعا فقط ذو قيمة. ويعتبر باراجونيميس وستيرمانى المسبب لمرض في الإنسان. ويعتبر الإنسان عائلا أساسيا للطفيل وكذلك الحيوانات مثل النمر المخطط، والنمر الأرقط، والأسد، والقط، والذئب، والثعلب، والفئران البرية، والخنازير، والكلاب والقرود.

ويصاب الإنسان والثدييات الأخرى عن طريق أكل كابوريا واستاكوزا المياه العذبة النيئة أو غير جيدة الطهي وكذلك القشريات المخلفة والمحتوية على الطور المعدى. وداخل العائل الأساسي يصل الطفيل إلى الرئتين.

وفى اليابان بالرغم من أن القشريات عادة تؤكل جيدة الطهى. ولكن اتضح أن المصدر الرئيسى للعدوى عن طريق الأيدى والأدوات الملوثة عند إعداد أطباق القشريات. وينتشر الوباء بطفيل باراجوانيميس فى مناطق عديدة من العالم مثل شرق وجنوب شرق آسيا واليابان وكوريا والصين وتايوان والفلبين وتايلاند وبعض المناطق فى فيتنام والهند.

أعراض الإصابة بطفيل باراجوانيميس: يتمركز طفيل باراجوانيميس وسيترمانى فى معظم الحالات فى الرئتين. والأعراض المعروفة لباراجوانيميس الرئتين تتكون من سعال مزمن، وآلام فى منطقة الصدر، ويصاق لزج مخلوط بالدم. وتحدث زيادة لعدد كرات الدم البيضاء. ووجود عدد قليل فى الرئتين لا يؤثر على صحة المريض ولا يتعارض مع نشاطاته الروتينية. ويعمل أشعة على رئتي الشخص المصاب يظهر نحو ثلثين من الظل بصورة الأشعة وتتمركز الظلال فى الأجزاء الوسطى والسفلى من الرئتين ونادرا ما توجد الظلال فى الأجزاء العلوية. ويعتبر إصابة المخ بطفيل باراجوانيميس أكثر خطورة. وقد وجدت ٥٠٠٠ حالة سنويا من باراجوانيميس المخ فى المناطق شديدة الوباء فى

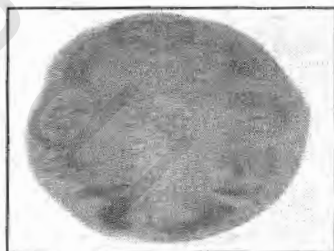
صورة بالأشعة لباراجوانيميس
الرئة لشخص يبلغ من العمر ٢٦
عاما أصيب بعد ٦ شهور من تناوله
كابوريا نيئة، يظهر حوالى ثلثين
من الظل بصورة الأشعة وتتمركز
الظلال فى الأجزاء الوسطى والسفلى
من الرئتين ونادرا وجود الظلال فى
الأجزاء العلوية.



جنوب كوريا. وتتشابه الأعراض مع أعراض الإصابة بحويصلات الخنزير الشريطية والتي تتكون من صداع، تقلصات، شلل نصفي واضطرابات في الإبصار. بينما إصابة البطن بطفيل باراجوانيمياسيس ينتج عنها ألم كبير في البطن وإسهال بينما إصابة المواضع الأخرى بالطفيل ينتج عنها اختلاف الأعراض طبقا للعضو المصاب.

والإصابة في الصين ببعض أنواع الباراجوانيمياسيس تؤدي إلى عقد تحت الجلد والتي تتميز بزيادة في خلايا الدم الحمراء. وبجانب العقد التي تتكون تحت الجلد في الصين نتيجة للإصابة تظهر أعراض إصابة الغشاء البلوري، والعين، والمخ، وغشاء القلب، وتغيرات مرضية في الكبد، وتكون أعراض الرئتين أقل شيوعا. وفي أمريكا اللاتينية شوهدت أعراض إصابات الكبد وحول الأحشاء وكذلك الطبقة الدهنية للجلد. وفي أكوادور سجلت ١٢ حالة إصابة من باراجوانيمياسيس الجلد في عائلة واحدة، كما وجدت حالات أخرى في هندوراس.

باراجوانيمياسيس تحت الجلد، فتاة تبلغ من العمر ٥ سنوات كانت تعاني من ورم سرطاني غير مصحوب بألم تحت الفخذ الأيمن، وتم إزالة الطفيل من السرطان المتأصل



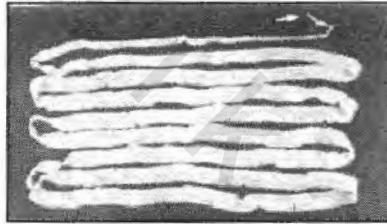
باراجوانيمياسيس الجلد، رجل يبلغ من العمر ٣٦ سنة، ظهر انتفاخ على الإصبع الخامس لليد اليسرى، وتم عمل قطع في الجزء المصاب وتم إزالة دودة متحركة من الجزء المصاب



ثانياً: طفيليات الفصيلة الشريطية

ديفيلوبوثريم: وجدت عدة أنواع ديفيلوبوثريم وأهم نوع من هذه الطفيليات والتي تصيب الإنسان وهو ديفيلوبوثريم لاتم.

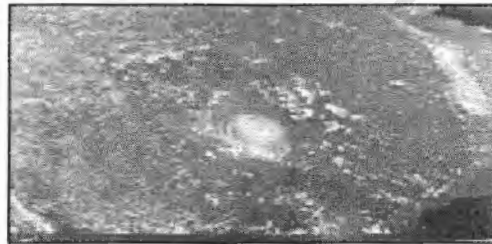
تحدث العدوى للإنسان بطفيل ديفيلوبوثريم لاتم عن طريق أكل الأسماك المصابة النيئة أو غير مكنة الطهي. وفي أمعاء الإنسان ينمو الطور المعدي إلى الطفيل الكامل في حوالي ٢ - ٤ أسابيع، ويبدأ الطفيل في إفراز البويضات التي تخرج مع البراز وتعاد دورة الحياة.



ويعتبر الإنسان العائل الأساسي لطفيل الديفيلوبوثريم لاتم، ويتراوح طول الطفيل الذي يعيش في أمعاء الإنسان من ٣ إلى ١٠ أمتار.

طفيل ديفيلوبوثريم لاتم
ويشير السهم إلى رأس الطفيل

في الصين وجد الطور المعدي في أسماك السلمون المستورد من أوروبا. وبالمثل تعتبر أسماك السلمون مصدراً للعدوى في كل من الولايات المتحدة، واليابان



الطور المعدي للطفيل في أنسجة الأسماك ويبدو على هيئة حويصلة بيضاء اللون

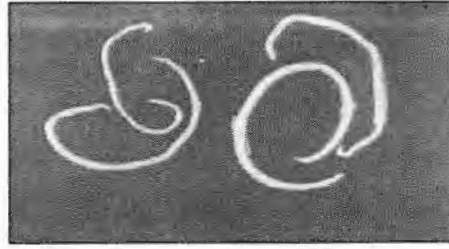
والمناطق الأوربية والآسيوية. وقد وجد الطور المعدى فى الأسماك البحرية فى مناطق شواطئ الباسفيك بأمريكا وشواطئ بيرو واليونان وجنوب غرب اليابان. وطفيل الديفيلوبوثريرم لآتم متوطن أساسا فى مناطق تحت القطب الشمالى والمناطق الأوربية والآسيوية الحارة. وتكون البحيرات وشفاف الأنهار وخزانات المياه أنسب الأماكن للطفيل.

مصدر العدوى بطفيل الديفيلوبوثريرم: تحدث عدوى الإنسان بطفيل الديفيلوبوثريرم عن طريق تناول الأسماك النيئة أو المملحة تمليحا خفيفا أو المدخنة بدون حرارة كافية.

أعراض الإصابة بطفيل الديفيلوبوثريرم: يأوى الإنسان واحدا أو أكثر من طفيل ديفيلوبوثريرم لآتم الذى يلتصق بالغشاء المخاطى للجزء الأخير من الأمعاء الدقيقة. وفى معظم الإصابات لا تظهر أعراض على الإنسان المصاب. وبعض المرضى الذين يؤزون أعدادا كبيرة من الطفيل يحتفل أن يعانون من انسداد فى الأمعاء. بينما يعاني البعض الآخر من اضطرابات فى الجهاز الهضمى، وهزال، وعدم الشعور بالأطراف (الأزراع والأرجل) والمضاعفات الخطيرة للطفيل ينتج عنها أنيميا حادة بنسبة ٢٠٪ من المصابين بالطفيل. وقد لوحظت هذه المضاعفات فى العديد من الدول خاصة فنلندا، وتحدث المضاعفات أساسا فى الأشخاص المصابين بالطفيل المتمركز فى المعى الصائم. كما لوحظ أيضا أن الطفيل يحجز امتصاص فيتامين ب١٢. وتظهر الأعراض على هيئة صفراء بسيطة، وحمى، والتهاب اللسان، وأوديميا، ونزيف، وهزلان. وتظهر الأنيميا أساسا بين الأشخاص الذين يتراوح أعمارهم من ٢٠ إلى ٤٠ سنة.

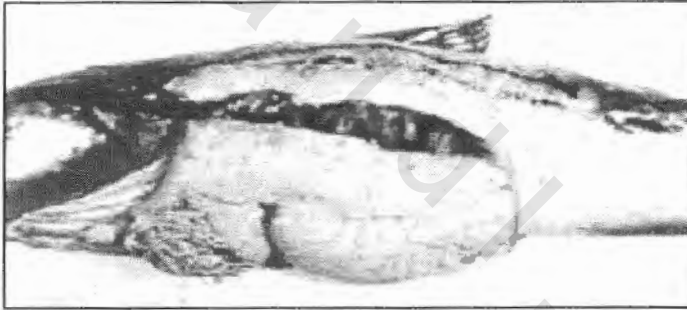
ثالثا: طفيليات الفصيلة الإسطوانية:

طفيل أنيساكس: الطور اليرقى للديدان الإسطوانية من مجموعة أنيساكس يسبب للإنسان الإصابة بالانيساكس. والطفيل الكامل يتسلق المعدة والأمعاء الدقيقة للأسماك البحرية.



طفيل أنيساكس

والمعروف أن دورة حياة الأنيساكس تحتاج على الأقل عائل وسيط واحد ولكن الأكثر شيوعاً التي تحتاج دورة الحياة لعائلتين وسيطين. توجد الطفيليات من نوع أنيساكس في معظم المحيطات والبحار، كما أن بعض الأنواع محدودة الانتشار. وفي البلاد التي تؤكل فيها الأسماك البحرية نيئة أو خفيفة التملح أو غير جيدة التدخين يحدث عدوى للإنسان.



طفيل أنيساكس في السمك

وتنظيف الأسماك مباشرة بعد الصيد ليس فقط لمنع فساد الأسماك ولكن أيضاً لمنع هجرة يرقات الأنيساكس من الأمعاء إلى العضلات. وبالرغم من وجود الثلاجات على مراكب الصيد، إلا أن هذه الخطوة العملية لا تتبع حيث يترك السمك فترة بدون تجويف.

أعراض الإصابة بطفيل أنيساكس: تظهر عدة صور من الأعراض نتيجة لإصابة الإنسان بطفيل انيساكس. ويمكن أن تظل اليرقة في تجويف المعدة أو الأمعاء بدون اختراق الأنسجة مسببة بذلك إصابة المعدة أو الأمعاء بدون ظهور أية أعراض.

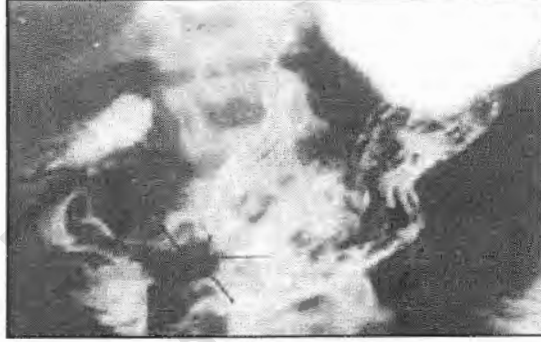
وعندما تخترق اليرقة أغشية المعدة أو الأمعاء يؤدي ذلك إلى ظهور أعراض في فترة تتراوح من ٤ - ٦ ساعات بعد استهلاك الأسماك الثينة المصابة، وتكون الأعراض على هيئة ألم مفاجئ في المعدة غالبا مصحوب بغثيان وقئ. وإصابة المعدة ممكن أن تكون مزمنة وتظل لمدة أكثر من عام. وفي المرضى اليابانيين تكون إصابة المعدة بالطفيل أكثر شيوعا من الإصابة المعوية (الباطنية) مع وجود دم في عصارة المعدة والأعراض الكليينكية لإصابة المعدة بطفيل أنيساكس تتشابه مع أعراض إصابة المعدة بالقرحة، والسرطان، والالتهاب الحاد والتهاب المرارة.

وفترة حضانة (الزمن منذ الإصابة بالطفيل إلى ظهور الأعراض) إصابة الأمعاء حوالي ٧ أيام وتتميز الأعراض بآلام شديدة أسفل البطن، وغثيان، وقئ، وحمى، وإسهال ودم في البراز. وكذلك زيادة في عدد خلايا الدم البيضاء. وتختلط هذه الأعراض مع أعراض التهاب الزائدة الدودية وكذلك تختلط مع الالتهاب البريتوني.

صورة (١٠٢): لأشعة أكس تبين طفيل أنيساكس (مشار إليه بالسهم) في سيدة تبلغ من العمر ٣٢ سنة شعرت بآلام شديدة في البطن وقئ وغثيان بعد ٥ ساعات من تناول أسماك مصابة.

وفي بعض الأحيان يخترق الطفيل جدار الأمعاء ويتسلق أوردة الأمعاء ليصل إلى أعضاء الجسم المختلفة، وتختلف الأعراض حسب العضو المصاب. وأشارت الفحوص الباثولوجية والتشريحية لحالات اختراق الطفيل على

وجود تقرحات وبؤر نزيفية فى الأغشية المخاطية وكذلك أورام سرطانية متمركز
ومنتشر فى جدار الأمعاء أو المعدة.



صورة أشعة أكس تبين طفيل انيساكس (مشار إليه بالأسهم) فى سيدة تبلغ من العمر
٣٢ سنة شعرت بالألام شديدة فى البطن وفى غيثيان بعد ٥ سنوات من تناول أسماك معابة

وفى بعض الأحيان يخترق الطفيل جدار الأمعاء ويتسلق أوردة الأمعاء ليصل
إلى أعضاء الجسم المختلفة ، وتختلف الأعراض حسب العضو المصاب.
وأشارت الفحوص الباثولوجية والتشريحية لحالات اختراق الطفيل على
وجود تقرحات وبؤر نزيفية فى الأغشية المخاطية وكذلك أورام سرطانية
وبفحص عدد ٩٢ حالة إصابة فى اليابان اتضح أن طفيل انيساكس متمركزة
فى المعدة بنسبة ٦٥٪ من المرضى ومتمركز فى الأمعاء (الصغيرة أو الكبيرة)
بنسبة ٣٠٪ من المرضى.



الفصل العاشر

تلوث الأسماك بالملوثات الكيميائية

يعود وجود الملوثات الكيميائية بتركيزات عالية في الأسماك إلى تغذيتها على كل من الأحياء الدقيقة والنباتات المحتوية على الملوثات، ومن ناحية أخرى تمتص الأسماك الكيماويات من المياه الملوثة عن طريق الخياشيم، وبذلك تعتبر الأسماك ترمومترا جيدا لقياس مدى تلوث المياه بالملوثات الكيميائية.

مرض ميناماتا وتلوث الأسماك بالزئبق والمعادن الثقيلة

يعتبر الزئبق الأكثر سمية في العالم ويقع في المرتبة الثانية بعد البلوتونيوم، ويهاجم الجهاز العصبي، مما يتسبب في حدوث أضرار رهيبة على البصر، والسمع، والحركة، ويمكن أن يؤدي إلى جنون، بالإضافة إلى ذلك يهاجم الأجنة في السيدات الحوامل مما يسبب تلف في مخ الجنين ويؤدي إلى حياة طويلة شاقة بعد الولادة.

ولقد كان وباء التسمم بالزئبق الذي فجر في الخمسينيات بخليج ميناماتا باليابان بمثابة الشرارة الأولى التي لفتت أنظار العالم إلى مشكلة حادة ألا وهي مشكلة تلوث البيئة بالكيماويات وخاصة المعادن الثقيلة. فنتيجة للتلوث بمخلفات المصانع حدث وباء تسمم حاد في خليج ميناماتا باليابان اتصف بأعراض عصبية لصائدي الأسماك وعائلاتهم وحيواناتهم الأليفة. وتشمل الأعراض ترنح، وفقد الإحساس في اليدين والقدمين، وضعف العضلات العام، وتضييق مجال الرؤية وتلف السمع والكلام. وفي الحالات الشديدة يحدث جنون، وشلل وغيبوبة ويعقب ذلك الموت في غضون أسابيع من ظهور الأعراض.

ونتيجة لأن بخار الزئبق يخترق جدار المشيمة ويصل للجنين نتج عن هذا الوباء ولادة أطفال بعجز في وظائف المخ بالرغم من أن العديد من الأمهات كن

مُصابات بشلل في الأطراف كعرض وحيد للتسمم. وهؤلاء الأطفال قد ولدوا بعد اندلاع الوباء ولم يسبق لهم تناول الأسماك الملوثة.

ويعود سبب المشكلة إلى تراكم ميثيل الزئبق شديد السمية في المحاريات والأسماك نتيجة لتلوث مياه خليج ميناماتا بالمخلفات الصناعية لشركة شيسو (١٩٣٢-١٩٦٨). وبالرغم من استمرار الوفيات للإنسان والحيوانات لمدة ٣٦ عاما من حدوث التسمم فإن كلا من الحكومة والشركة لم يفعلوا شيئا للحد من التلوث. والأعراض في الحيوانات كانت أشد وأطلق فيما بعد اسم المرض على القطة باسم "حمى رقص القط".

واعتبارا من مارس عام ٢٠٠١م، تم الاعتراف رسميا بعدد الضحايا الذي وصل إلى ٢,٢٦٥، منها ١,٧٤٨ حالات وفاة، وتم صرف تعويضات مالية لأهالي الضحايا من شركة شيسو لأكثر من ١٠,٠٠٠ حالة. وبحلول عام ٢٠٠٤م كانت شركة شيسو قد دفعت ٨٦ مليون دولار كتعويضات. وفي نفس السنة تم إصدار الأمر للشركة بتنظيف آثار التلوث في الخليج. وفي ٢٩ مارس ٢٠١٠م، تم التوصل إلى تسوية لتعويض أهالي الضحايا الذين لم يتم التوصل إليهم.

والوباء الثاني نتيجة للتسمم بالزئبق حدث أيضا على طول ضفاف نهر آجانو في نيجاتا باليابان عام ١٩٦٥م نتيجة لتلوث النهر من مخلفات مصنع تستخدم الزئبق كمحفز كتلك التي تستخدمها شيسو في ميناماتا. وبدأت ظهور الأعراض على القطط التي تعيش على طول نهر آجانو وتصاب بالجنون والموت. ويعتبر حادثنا تسمم الزئبق في ميناماتا و نيجاتا اثنين من أربع كوارث بيئية كبيرة حدثت في اليابان نتيجة للتلوث.

تسلسلات الزئبق في الغذاء:

يمتص مركب ميثيل الزئبق بواسطة جميع الكائنات الحية ويرتبط بالبروتين وتفرز منه كمية قليلة جداً وبذلك تزداد نسبة الزئبق في الغذاء الطبيعي فتحصل

الأحياء المائية الدقيقة والنباتات على ميثيل الزئبق المتكون في رواسب القاع، ويعزى وجود الزئبق بتركيزات عالية في الأسماك إلى تغذيتها على الأحياء الدقيقة والنباتات المحتوية على ميثيل الزئبق، ومن ناحية أخرى فإن هذه الأسماك تمتص الزئبق من المياه الملوثة عن طريق رشح كميات كبيرة يومياً من مياه البحر الملوثة عن طريق الخياشيم ويساعدها طول عمرها على تراكم كميات كبيرة بها.

مستويات الزئبق في الأغذية:

يوجد الزئبق في الأغذية بمستويات منخفضة على هيئة ميثيل الزئبق، وطبقاً لتقرير منظمة الصحة العالمية (١٩٧٢م) فإن جميع أنواع الأسماك تحتوي على نسبة قليلة من الزئبق لا تتعدى ٠,٥ مجم/كجم، ولكن يوجد الزئبق بنسبة عالية في الأسماك المصادة من المياه الملوثة بمخلفات المصانع.

ويوضح جدول (٥) مثلاً لمدى تلوث الأسماك بمخلفات الصناعة (صناعة لب الورق) في النرويج. ويلاحظ زيادة كبيرة للمستوى الكلى للزئبق في الأسماك التي تعيش أسفل المصانع حيث التخلص من المخلفات وذلك بالمقارنة بالأسماك البعيدة عن مخارج المخلفات.

جدول (٥): مستوى الزئبق في بعض أنواع الأسماك نتيجة تلوث المياه بمخلفات الصناعة بالنرويج.

نوع السمك	متوسط مستوى الزئبق (جزء من المليون)	
	تحت مخارج المخلفات	بعيداً عن مخارج المخلفات
سمك التروت	٣,٥٨	٠,٢١
سمك البيرش	٤,٩٣	٠,٣٤

ولقد أشارت الدراسات فى الدنمارك أن التلوث بالزئبق ينحصر فى مياه الأنهار، كما وجد أن الأسماك المصادة من المناطق الملوثة تحتوى على نسبة عالية جداً من الزئبق (جدول ٦).

جدول (٦): مستوى الزئبق فى السمك (الدنمارك ١٩٦٨م-١٩٧٠م فى منطقة مياه نهريّة مقفلة).

نوع السمك	عدد العينات	متوسط مستوى الزئبق (جزء من المليون)
البيك	١٠	٦,٣
الثعبان	١٠	١٠,٦
البيرش	٥	١٣,٤

وفى الدراسات على الأفراد فى ميناماتا ونيجاتا التى ظهرت بها أوبئة التسمم بالزئبق نتيجة استهلاك كمية كبيرة من الأسماك الملوثة بميثيل الزئبق أثناء الوباء فى خليج ميناماتا باليابان، وجد أن المتوسط الكلى للزئبق فى الأسماك المصادة من المناطق الملوثة يتراوح بين ١١-٣٦ مجم/كجم، بينما كانت نسبة الزئبق فى أسماك المناطق غير الملوثة أقل من ١ مجم/كجم. وكانت نسبة الزئبق فى نهر أجانو بنيجاتا وقت الوباء أقل من ١٠ مجم / كجم. فضلاً عن ذلك فإن ضحايا ميناماتا كانوا من الصيادين وعائلاتهم الذين كانوا يتناولون كميات كبيرة يومياً من السمك المصاد محلياً. وقد وجد من دراسة لقاء خليج ميناماتا أنه يحتوى على ٢٠١٠٠ جزء من البليون زئبق بينما وجد أن النسبة خارج الخليج تتراوح بين ٤٠٠-٣٤٠٠ جزء من البليون.

وبصفة عامة فإن مستويات الزئبق فى الأغذية عدا الأسماك تكون بمستويات منخفضة. وفى إنجلترا لوحظ أن متوسط الزئبق الكلى فى ١,٥ كجم أغذية يختلف من ٥ إلى ١٠ ميكروجرام، أما المستوى فى السمك فيصل إلى ٢

ميكروجرام. ولقد وجد أن أسماك التونة المعلبة والمعرضة للبيع تحتوى على ٢٠٠ ميكروجرام/كجم.

وتوجد علاقة وثيقة بين تناول الأسماك الملوثة لمدة طويلة وتركيزات الزئبق فى دم وشعر الإنسان. وقد وضعت تقديرات خاصة للعلاقة بين التسمم بالزئبق ومستوياته الموجودة فى دم وشعر الإنسان، ولقد أخذ فى الاعتبار الحالات المحتمل عدم ظهور أعراض عليها وحالات تسمم الجنين والتأثيرات الوراثية. ولقد تم تحديد مستويات الزئبق فى شعر ودم اليابانيين الذين تعرضوا لوباء التسمم بالزئبق (جدول ٧). وقد وجد أن مستوى الزئبق فى خلايا الدم ضعف المستوى فى الدم الكلى تقريباً. بينما مستوى الزئبق فى الدم يوازى ١/٣٠٠ من المستوى فى الشعر.

جدول (٧): المستويات السامة للزئبق فى الإنسان (اليابان).

أقل مستوى من الزئبق (جزء فى المليون)	تقدير الزئبق المأخوذ من السمك (ميكروجرام/يوم)		
	الشعر	خلايا الدم	الدم الكلى
	٦٠	٤٠٠	٢٠٠

التمثيل الغذائى للزئبق:

للتمثيل الغذائى للزئبق عدة طرق تشمل الامتصاص، والاستنشاق، والابتلاع والامتصاص عن طريق الجنين.

التمثيل الغذائى عن طريق الإبتلاع:

تناول الزئبق المعدنى عن طريق الابتلاع لا يتسبب فى التسمم لأنه ضعيف الامتصاص من الجهاز الهضمى، بينما ٩٥٪ من مركب ميثيل الزئبق الموجود فى الأسماك المتناولة بواسطة الإنسان يمتص من القناة الهضمية.

الامتصاص عن طريق الجنين:

أثبتت الإختبارات على حيوانات التجارب أن بخار الزئبق يخترق جدار المشيمة ويصل للجنين، وقد وجد أن مستوى ميثيل الزئبق فى خلايا دم الجنين أعلى من مستواه فى خلايا دم الأم التى تتغذى على كميات كبيرة إلى حد ما من الأسماك. ولقد سجلت حالات تسمم الأجنة بمركب ميثيل الزئبق فى كل من مياناماتا باليابان والعراق بينما لم يظهر أى أعراض للتسمم على الأمهات. ويفرز مركب ميثيل الزئبق فى لبن الأم، وهكذا يولد الطفل ويحصل على كمية عالية من ميثيل الزئبق من لبن الأم. وقد لوحظ فى وىاء العراق أن مستويات الزئبق فى دم الأطفال مرتبط بمستوى الزئبق فى لبن أئداء الأمهات، وبعض الأطفال الذين تناولوا غذائهم عن طريق لبن أئداء امهاتهم كان بهم مستوى الزئبق فى الدم أكثر من ١٠٠ ميكروجرام/مل.

قضايا مرض مياناماتا اليوم:

لا يزال مرض مياناماتا قضية هامة فى المجتمع اليابانى المعاصر. دعاوى قضائية ضد شيسو وحكومات المحافظات والوطنية لا تزال مستمرة وتعتبر العديد من ردود الحكومة حتى الآن غير كافية. وعقد حفل تأبين لضحايا حادث



مياناماتا فى ١ مايو ٢٠٠٦ بمناسبة ٥٠ عاما على التسمم. كما تم تشييد متحف تخليدا لضحايا حادث مياناماتا.

تأبين ضحايا مياناماتا



ضحايا ميناماتا

ومعظم المرضى لديهم إصابات خلقية وهم الآن في الأربعينيات والخمسينيات وصحتهم تتدهور. بينما آباؤهم الذين غالبا ما يكونون هم المصدر الوحيد للرعاية هم في السبعينيات أو الثمانينيات أو المتوفى منهم بالفعل.



متحف تخليدا لضحايا تسمم بيناماتا

تلوث الأسماك بالرصاص:

على مستوى العالم يحدث تلوث الأسماك بالرصاص من مصادر مختلفة:

في فرجينيا، وسكونسن وميتشجان (الولايات المتحدة) والمكسيك:

أ - التلوث من الصرف الصناعي.

ب - التلوث من الصرف الصحي.

كما لوحظ في ميتشجان أن براز الطيور المائية كالنورس يلعب دورا في تلوث مياه البحار بالرصاص وبالتالي تلوث الأسماك.

في فرجينيا والأريزونا (الولايات المتحدة):

أ - التلوث من مخلفات الزوارق

ب - التلوث من سيارات الطرق العمومية.

في هولندا، إنجلترا، تكساس وبحيرة انتاريو بكندا:

أ - التلوث من الصرف الصناعي

ب - التلوث من الصرف الزراعي.

فى مصر:

أ - التلوث من الصرف الصناعى.

ب - التلوث من الصرف الزراعى.

ج - التلوث من الصرف الصحى.

وفى بداية التسعينيات من القرن العشرين، أورد فى التقرير القومى المصرى عن البيئة أن حالات الوفاة بمصر من الأمراض المنقولة عن طريق المياه الملوثة بلغت ٩٠ ألفا فى العام، وذلك بناء على الإحصائيات الرسمية المسجلة لدى منظمة الصحة العالمية. ومن المحتمل أن تكون الحالات غير المسجلة عدة أضعاف ذلك الرقم، فضلا عن الأمراض التى تصيب ملايين البشر.

كما وضعت فى هذه الفترة أول خريطة مصرية تحدد مواقع تلوث مياه نهر النيل من أسوان إلى شاطئ البحر، ورصدت ٦٤٠ نقطة للتلوث تشتمل كل نقطة على عدد من مواقع الصرف الصناعى لنفايات ومخلفات كل من الصرف الصناعى، والصرف الزراعى المحمل بآثار المبيدات والأسمدة الكيماوية. يضاف إلى ذلك مياه الصرف الصحى غير المعالجة للمدن والقرى والسفن العائمة، وما يلقى فى المصارف من فضلات آدمية وحيوانية.

كما أن تلوث نهر النيل بالحشائش المائية له آثار جانبية على كل من:

أ - الإنتاج السمكى:

ب - الصحة العامة:

تلوث الإنسان بالرصاى يؤثر على مخ الأطفال حيث يوجد خمولى وعدم قدرة على الاتزان، تقلصات وغيوبة وحتى إذا لم تحدث وفاة للطفل المصاب فهذا إنذار بتخلف عقلى (بنسبة تصل إلى ٤٠٪) مع شلل ولى ذلك اضطرابات فى بصره.

فى الأمهات الحبلى يمر الرصاص بواسطة الدم إلى الجنين مسببا إجهاض .
والمصادر الرئيسية تكون المياه التى تصل إلى المنازل إما من خزانات أو مواسير
مبطنة بالرصاص وكذلك الأغذية الملوثة . وكما أن الجنين يتعرض للرصاص
عن طريق دم الأم فالأطفال الصغار أيضا يكونو عرضة عن طريق لبن ثدى الأم
الملوث . ولوحظ وجود مخاطر متزايدة لتطور التأخر الذهنى فى الأطفال الذين
تعرضت أمهاتهم لمستويات عالية من الرصاص أثناء الحمل وكذلك أثناء السنة
الأولى من حياتهم .

بالرغم من أن تأثيرات الرصاص الضارة على نوم مخ الأطفال يستحوذ اهتماما
كبيرا ، كذلك يسبب تسمم الرصاص أمراض أخرى فى الأشخاص البالغين .
فينتج عنه حدوث بعض الأمراض على الأخص أمراض الدورة الدموية حيث
يوجد زيادة مستويات الرصاص فى البيئة .

إرتفاع ضغط الدم معروف كعامل فى حدوث الرض الشريانى ، وقد أفادت
الدراسات أن مع إرتفاع ضغط الدم يوجد مستوى عالٍ من الرصاص فى الدم
مقارنة بالأشخاص الطبيعيين .

فى كثير من دول العالم تم قياس المتناول للرصاص عن طريق الأغذية ، ففى
الولايات المتحدة ونتيجة لتلوث نهر ميسورى من مخلفات المناجم واستهلاك
الإنسان أسماك ملوثة بالرصاص تجاوز الحدود القصوى الآمنة فى الأغذية
(٤٥٠ ميكروجرام طبقا لتوصيات منظمة الصحة العالمية عام ١٩٧٢م) وأدى
ذلك إلى منع استهلاك الأسماك الملوثة المصطادة من بعض مناطق نهر ميسورى .

التلوث بالكاديوم

يوجد الكاديوم طبيعيا فى البيئة : التربة ، الرواسب وكذلك فى مياه
الشرب غير الملوثة . والكاديوم وثيق الارتباط بالزنك ويوجد الكاديوم حيث
يوجد الزنك . وبذلك تكون معظم مركبات الزنك المتوافرة تجاريا محتوية على

مستويات قليلة من الكاديوم. يستخدم الكاديوم ومركباته بانتشار في الصناعة مع مصاحبة لتلوث بيئي. ينبعث الكاديوم إلى الهواء عن طريق المناجم، سبك المعادن والصناعات التني تستخدم الكاديوم في خلط المعادن، البطاريات، الصبغات والبلاستيكات. وتعتبر الأسمدة الفوسفاتية، الترسبات الجوية ووحل الصرف الصحي من مصادر تلوث الأغذية بالكاديوم.

وتسمم الكاديوم واحد من أربع حوادث تسمم كبيرة حدثت في اليابان. وتسبب تسمم الكاديوم في حدوث مرض إيتاي - إيتاي. وقع المرض إيتاي - إيتاي للمرة الأولى في عام ١٩١٢م داخل محافظة توياما، نتيجة لتلوث مياه أحد الأنهار بمخلفات صرف أحد مصانع التعدين.

أعراض التسمم بالكاديوم (مرض إيتاي - إيتاي).

تبدأ الأعراض الأولى كآلم في العمود الفقري والساق. ولكن مع تقدم المرض

تشمل الأعراض:

- ضعف وألم.
- كسور العظام من صدمات خفيفة (أى السعال أو المشي).
- تشوهات الهيكل العظمي.
- فقر الدم.
- مشاكل في الكلى.



مريض بمرض إيتاي إيتاي

آثار مرض إيتاي-إيتاي بعد التسمم. معظم ضحايا المرض إيتاي-إيتاي لزمو الفراش لأن المشي تسبب في ألم شديد. قدم سكان المنطقة المحيطة التي تضررت من هذا المرض دعوى قضائية ضد الشركة المسببة لتلوث النهر في عام ١٩٦٨.

الديوكسينات و فينيلات ثنائية متعدد الكلورة

الديوكسينات لا يتم إنتاجها عالميًا، ولكن المصدر الرئيس لإنتاجها في البيئة هو عمليات الاحتراق يعتقد بواسطة الكثيرين ان عمليات الاحتراق هي المصدر الرئيس لهذه المواد. الديوكسينات وتم اكتشافهم في عادم غازات من أنواع عريضة لعمليات الاحتراق - بدءاً من دخان السجائر إلى الإشعاعات المنبعثة بواسطة وقود الوحدات الصناعية. وفي العديد من الدول أدخلت المراقبة على مخلفات محارق القمامة.

يعتقد أنه يوجد طريقان رئيسيان عن طريقها تصل بهما الديوكسينات إلى البيئة أولاً الترسب على النباتات، التربة والماء عن طريق الجو، وثانياً تلوث الأرض بواسطة المخلفات الصلبة أو السائلة (مثال: عن طريق وحل الصرف الصحي). ونتيجة للنشاط السرطاني للديوكسينات أعطى أهمية لوجود هذه المركبات في السلسلة الغذائية. وترتبط هذه المركبات بالدهون الحيوانية ودهون الأسماك، كما توجد بتركيزات عالية في دهون الألبان ومنتجاتها. وفي المناطق التي تكون بها مزارع الدواجن بالقرب من محارق القمامة، ثبت وجود الديوكسين بتركيزات كبيرة في بيض ولحم الدجاج، وأتضح ان الديوكسين يكون بتركيز أعلى في البيض عن لحم الدجاج.

وتعتبر الأسماك الملوثة والأغذية ذات الأصل الحيواني هي المصدر الرئيس لتجميع الديوكسينات في دهن جسم الإنسان ولبن ثدى الأم. وعملية التمثيل الغذائي لهذه المواد وعملية إخراجهم من جسم الإنسان تكون أبطأ عن بعض غالبية المبيدات مثل مبيد د.د.ت.

المستويات الموجودة في لبن الثدي تكون نتيجة التأثير التراكمي على مدى الحياة، ففي جنوب أفريقيا مستويات الديوكسين في لبن ثدى الأمهات: من الجنس الأبيض (الأغذية ذات أصل حيواني) أعلى من الجنس الأسود (يعتمدن أكثر على الحبوب والخضراوات).

وثبت أن لبن ثدى الأم الملوث بالديوكسينات له دور كبير في تعرض الأجيال المتعاقبة لهذه المركبات. فتعرض الطفل الرضيع لتناول الديوكسين عن طريق لبن ثدى الأم الملوث يكون بمعدل أكبر ٥٠ مرة عن تعرض الأشخاص البالغين لهذه المركبات من المصادر الأخرى الملوثة وبمعدل أكبر ٣ مرات عن تعرض الأطفال الحواري. كما أن وجود تركيزات كبيرة من هذه المركبات في دهون أجسام الأشخاص البالغ أعمارهم ٢٥ عاماً (بنسبة ١٢٪ للذكور، ١٤٪ للإناث) يكون مصدره الأساسي تناول لبن ثدى الأم الملوث أثناء فترة الرضاعة. وبالإضافة إلى لبن ثدى الأم الملوث بهذه المركبات تعتبر الأغذية الملوثة بالديوكسينات مثل منتجات الألبان، بيض ولحم الدجاج، الأغذية المصنعة، اللحوم والأسماك من المصادر الرئيسية لهذه المركبات في دهن جسم الإنسان.

وأثناء الحرب في فيتنام ونتيجة لرش القوات الأمريكية للعنصر البرتقالي وجدت تركيزات كبيرة من الديوكسين في لبن الثدي. وبعد أكثر من ٣٠ سنة من انتهاء الحرب، ونتيجة لتلوث لبن الثدي بالديوكسين حدث تشوهات في المواليد.





صور توضح تشوهات نتيجة لتناول لبن ثدى الأم الملوث بالديوكسين

فى كازاخستان يوجد بها أعلى مستويات فى العالم لتلوث ألبان الثدى بالديوكسينات بسبب استخدام العنصر البرتقالي للتحكم فى الأعشاب الضارة مما أدى إلى تلوث البحيرات والأسماك بالديوكسينات.

فينيلات ثنائية متعدد الكلورة (بى سى بى)

مركبات بى سى بى كانت تصنع بكمية كبيرة وتستخدم بشدة فى عدد من المنتجات الصناعية. بالرغم من أن هذه المواد لم تصنع فى الولايات المتحدة أطول

من ذلك فإن صناعتهم وتصريفهم أثناء الخمسين سنة الأخيرة من القرن العشرين نتج عنه تواجد هذه المواد بصورة واسعة الانتشار في البيئة.

وفينيلات ثنائية متعددة الكلورة (بى سى بى) لها صفات كمواد عازلة لذلك إستخدمت هذه المركبات كسوائل عازلة في الكشافات، والمحولات والمكينات الكهربائية وكذلك تستخدم في صناعة العديد من المواد مثل أوراق الطبع غير الكربونية.

أثناء السبعينيات أجريت دراسات عديدة على مواد تعبئة الأغذية تشمل الورق، وألواح الورق ولقافات. ودلت نتائج هذه الدراسة على أن معظم مواد التعبئة احتوت على فينيلات ثنائية متعددة الكلورة. تلوث مواد تعبئة الأغذية كان واضحاً وشديداً في بلاد عديدة مثل الولايات المتحدة، وكندا، واليابان وإيطاليا، والمصادر الرئيسية للتلوث كانت أوراق الطباعة غير الكربونية وأحبار الطباعة.

فينيلات ثنائية متعدد الكلورة مركبات تحب الماء وتفضل التخزين في دهن جسم الإنسان والثدييات، ويزداد تركيز بى سى بى عند كل مستوى غذائي. تدخل مركبات بى سى بى سلسلة الغذاء خلال عدة طرق. تعتبر الأسماك المصدر الأوحده والأكثر أهمية نتيجة لتلوث البيئة المائية من مخلفات الصناعات المختلفة، كذلك تصريف وحل الصرف الصحي في مصبات الأنهار أو الأراضي. مصدر آخر لتلوث الغذاء يشعل تصنيع مواد التعبئة والتغليف من الورق المعاد تصنيعه والمحتوى على مركبات بى سى بى.

أمثلة تلوث الأسماك بهذه المركبات عديدة ولوحظت على مستوى العالم. وثبت أنه توجد علاقة قوية بين نسبة الدهون ومحتويات بى سى بى في الأسماك. ويحدث تلوث منتجات الألبان بهذه المواد نتيجة لتصنيع هذه المنتجات من ألبان ماشية قدم لها أغذية ملوثة.

وجود مركبات بى سى بى فى الجو على هيئة ذرات دقيقة أو هيئة بخار
يؤدى إلى تلوث المحاصيل الزراعية بهذه المواد. وتواجد بى سى بى فى شكل
ذرات يحتمل أن يكون أكثر انتشاراً فى المناطق المدنية بينما تواجد هذه المواد
فى صورة أبخرة يحتمل أن يكون أكثر انتشاراً فى المناطق الريفية. ووجود
مركبات بى سى بى بتركييزات عالية فى النبات يجعله ساماً.

وتعتبر الأغذية المصدر الرئيسى لتجميع مركبات بى سى بى فى دهن جسم
الإنسان ولبن ثدى الأم. وأفادت نتائج الدراسات على أن لبن ثدى الأم الحاضنة
للأطفال ملوث بمركبات بى سى بى بصورة واسعة الانتشار. وأكثر التقارير عن
تلوث لبن ثدى الأم كانت الواردة من اليابان.

السمية لمركبات بى سى بى ظهر درامياً عام ١٩٦٨م عندما حدث تسمم
لأكثر من ١٦٠٠ شخص فى اليابان نتيجة لتلوث زيت طهى بمركبات بى سى
بى، ديوكسينات وفيرانات. وسمى المرض الناجم باسم مرض (مرض زيت
الأرز).

الأهالى الذين يتعرضون لكميات كبيرة من مركبات بى سى بى يمكن أن
تظهر عليهم أعراض جلدية مثل حب الشباب وطفح. ودلت الدراسات على
العمال الذين تعرضوا لهذه المركبات على تغيرات فى الدم والبول التى تدل على
تخطيم الكبد.

الحيوانات التى تتغذى على أغذية ملوثة بكميات كبيرة من مركبات بى سى
بى لفترات صغيرة من الزمن يحدث لهم تخطيم الكبد وبعض منها ينفق. بينما
الحيوانات التى تتغذى على أغذية ملوثة بكميات صغيرة من هذه المركبات لعدة
أسابيع أو أشهر ينشأ عدة تأثيرات على الصحة تشمل أنيميا، حالات جلدية
مشابهة لحب الشباب، إصابات الكبد، المعدة والغدة الدرقية. كما يمكن أن
يحدث تغيرات فى الجهاز المناعى، تغيرات فى السلوك، مشاكل فى التناسل.

أشارت دراسات قليلة أن مركبات بى سى بى كانت سببا لإحداث السرطان فى الإنسان مثل سرطان الكبد والقناة المرارية.

السيدات اللاتي يتعرضن لمستويات كبيرة لمركبات بى سى بى فى أماكن عملهن أو عن طريق تناول كميات كبيرة من الأسماك الملوثة ينجبن أطفال ذوى وزن أصغر، مع سلوكيات غير طبيعية وتأثر الجهاز المناعى. الطريق الأساسى لتعرض المواليد لمركبات بى سى بى يكون لبن ثدى الأم، كما سجل أيضا انتقال هذه المركبات عن طريق المشيمة.

لتقليل التعرض لمخاطر مركبات بى سى بى يجب عدم التغذية على الأسماك والحيوانات المصادة من أماكن ملوثة. وقد أوصت هيئة حماية البيئة الأمريكية بحدود ٠,٠٠٠٥ ملليجرام بى سى بى لكل لتر ماء. هيئة الأدوية والأغذية الأمريكية أوصت بألا تتعدى المستويات عن ٢-٣ جزء فى المليون فى أغذية الأطفال، البيض، الحليب ومنتجات الحليب الأخرى، الأسماك، القشريات، الدواجن واللحوم الحمراء.

الوقاية فى مصر من ملوثات البقايا الكيميائية فى الأسماك:

يجب وضع برامج للتحكم فى منع تلوث مياه النيل من ملوثات الصرف الصناعى والزراعى والصحى. كما يجب وضع برامج إرشادية مستمرة لمعرفة مدى تلوث الأسماك المصادة من المناطق المختلفة الملوثة بقايا المواد الكيميائية، وعدم تعدى البقايا الكيميائية للحدود المعروفة علميا مع تحذير المواطنين بمناطق التلوث وعدم تناول الأسماك المصادة من هذه المناطق.

الفصل الحادى عشر

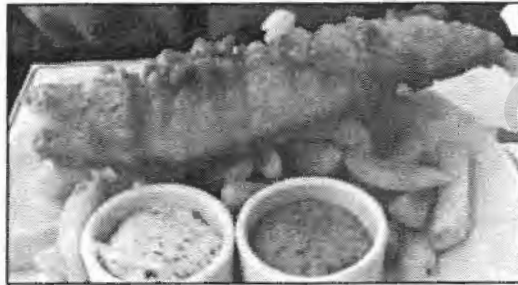
لحوم أسماك القرش، الدولفين، الحوت، التماسيح والترسة البحرية

كما للقروش مضار بالإنسان فإن لها أيضاً فوائد حيث ينتج عنها عدد من المنتجات للاستخدام البشرى منها:

١- اللحم: نسبة الدهون فى لحم القرش تصل إلى ٢% وهى دهون غير مشبعة ومنخفضة الكلسترول ونسبة البروتين فيها عالية وخالية من العظام والكربوهيدرات.



لحم سمك القرش



وجبة من لحم سمك القرش

٢- الزعانف: فى كثير من دول العالم تعتبر شربة (حساء) الزعانف من الأطباق المفضلة لما لها من قيمة غذائية عالية لذا تباع زعانف القروش بعد تجفيفها.



قطع لزعنفة سمكة القرش



زعنفة سمك القرش

٣- الجلود: تستخدم جلود القروش بعد إزالة القشور والحراشف بالطرق الكيماوية فى صناعة الأحذية والشنط النسائية والمحافظ الجلدية وتباع بأسعار مرتفعة خصوصا جلد القرش النمر.

٤- عيون القروش: استخدمت فى الولايات المتحدة الأمريكية قرنيات القروش فى استبدال قرنيات الإنسان ولقرنيات القروش خاصية فريدة كونها لا تنتفخ إذا وضعت فى محاليل ملحية.

٥- الأسنان والفكوك: تستخدم أسنان وفكوك الأحجام الكبيرة فى صنع الحلى والزخارف.

٦- كبد القروش: وجد إن كبد القرش يمكن الاستفادة منه بالآتى:
أ- استخراج فيتامين A.

ب - يستخدم زيت كبد القرش فى مستحضرات التجميل ومرطبات الجلود والمواد الطبية التى تحتاج إلى قاعدة غير زيتية.



زيت سمك القرش

ج - مضادات التجلط: وجد إن فى زيت كبد القرش أحماض دهنية غير مشبعة ذات تركيز عالى مفيدة فى حالات توقف القلب المفاجئ ولها تأثير فى إطالة زمن التجلط وتخفيض نسبة الكلسترول فى أنسجة قلب الإنسان.

مستويات الزئبق فى لحوم سمك القرش

تحتوى على أسماك القرش تركيزات عالية من المعادن الثقيلة، وقد اعتبرت إدارة الأغذية والأدوية الأمريكية أسماك القرش واحدا من أربعة أسماك (أبو سيف أو سيف البحر والماكريل، والتلفيش) تحتوى على نسب عالية من الزئبق مما يسبب خطورة على الأطفال والنساء الحوامل.

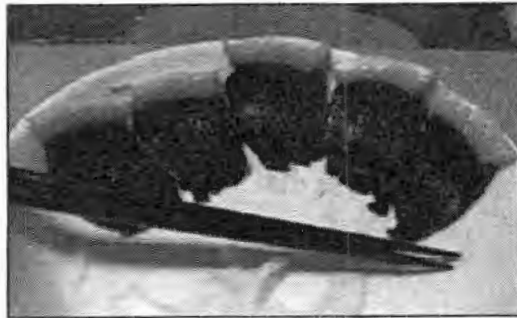
لحم الدولفين



ذبح الدولفين



ذبح وتجفيف الدولفين



طبق ساشيمي من لحم الدولفين

مستويات الزئبق فى لحوم الدولفين فى اليابان مرتفعة عن الحدود الطبيعية. وكذلك مستويات الكادميوم والديوكسينات ومركبات بى سى بى. وأجريت الأختبارات فى أحد القرى اليابانية فى صيف ٢٠٠٨م، واتضح أن الأشخاص المتناولين للحوم الدولفين لديهم مستويات كبيرة من الزئبق والمعادن الأخرى وصل إلى ١٨,٩ جزء فى المليون.، بينما المستويات الآمنة من الزئبق لبيانات بألا تتعدى عن ٠,٤ جزء فى المليون. الأنسجة الدهنية للدولفين تحتوى أيضا على مستويات كبيرة من مركبات بى سى بى (مركبات مسرطنة لها تأثير إستروجينى)، مسببة لسرطان الثدي فى السيدات.

لحم الحوت

لحم الحوت مرغوب كغذاء مع نكهة خفيفة ولحم ابيض مؤلف من رقائق. وزيت كبد الحوت مصدر لفيتايمينات أ، د، هـ و الأحماض الدهنية أوميحا ٣.

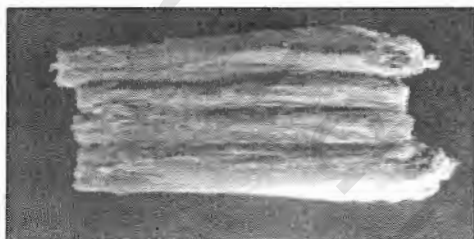


وجبة غذاء من لحم الحوت

يتفاوت حجم التماسيح من ٢ متر إلى أكبر من ٧ متر ويصل الوزن إلى ٢٠٠٠ كيلوجرام. يعتبر لحوم التماسيح أيضا طعاما شهيا. لحوم التماسيح لها نكهة شهية، ومتساو في تكوينه الغذائي متساو مع اللحوم الأخرى، إلا أنه أعلى قليلا في مستوى الكوليسترول.

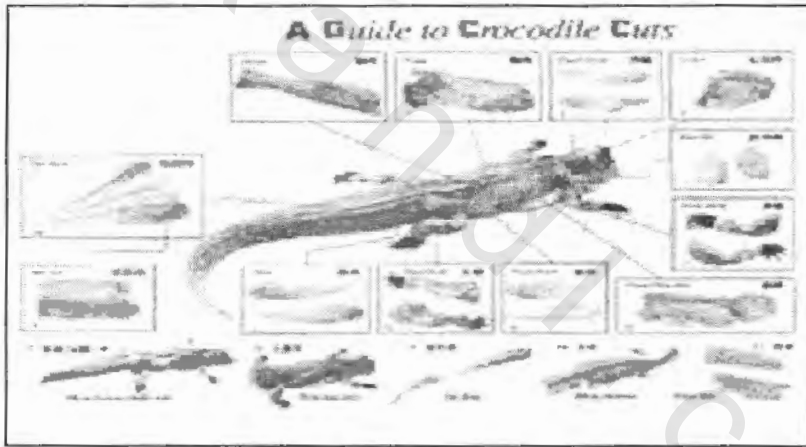


لحم تمساح





وقطعيات لحوم التماسيح تشمل لحوم الفيلية والذيل ولحم الظهر.



صورة توضح قطعيات مختلفة من لحوم التماسيح

وتستهلك لحوم التماسيح في بعض البلدان، مثل استراليا، وإثيوبيا وتايلند وجنوب أفريقيا وكوبا أيضا. كما يستخدم زيوت التماسيح لأغراض مختلفة.



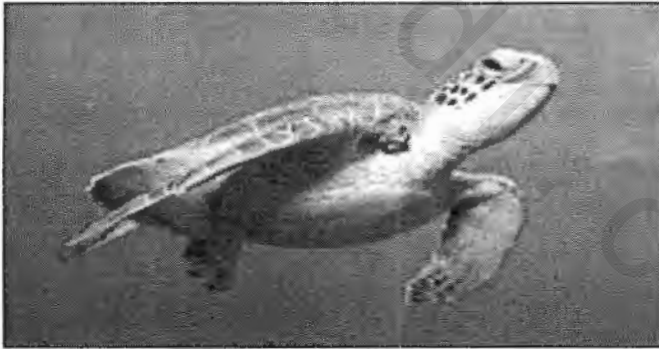
زيت التمساح



زيت التمساح

الترسة البحرية (السلحفاة)

لحوم وشوربة السلحفاة، تعتبر طعاما شهيا في عدد من الدول، وتباع في بعض المناطق بأسعار عالية تصل إلى ٢٥٠ دولار للكيلوجرام الواحد. في قارة آسيا يأكل الأهالي بيض السلحفاة.



الترسة البحرية



تجهيز لحم الترسة البحرية



تجهيز لحم الترسة البحرية

السعرات الحرارية، والدهون والكولسترول:

بمقارنة كمية متساوية (مقدار كوب) من درقة لحوم السلحفاة الناعمة المطهية بلحوم الأبقار المطهية أتضح أن لحوم السلحفاة المطهية تحتوى على: ٢٢٠ سعرة حرارية و ٩ جرامات من الدهون، منها ٢ جرام دهون مشبعة، والكلولسترول ٨٢ مليجرام. بينما تحتوى لحوم الأبقار على ٣٤٠ سعرة حرارية،

و ٢٠ جراما من الدهون، منها ٨ جرام دهون مشبعة، ولكن الكولسترول الكلى أعلى فى لحوم البقر ويصل إلى ١١١ مليجرام. لحوم البقر تحتوى على كمية بروتين أعلى قليلا (٣٧ جرام) من لحوم السلحفاة (٣٣ جرام).

الفيتامينات والمعادن:

بالإضافة إلى كونها مصدرا جيدا للبروتين، درقة السلحفاة الناعمة غنية فى الكالسيوم. وتحتوى على الفيتامينات أ وب والزنك والفسفور.

شوربة السلاحف:

هو عبارة عن شوربة مصنوعه من لحم السلاحف، وتعتبر هذا الطبق من أشهر الأطباق الصينية، التى تحتوى على قيمة غذائية مرتفعة ومذاق عشبي مميز، وتجهز من مختلف أجزاء السلحفاة، كالجلد واللحم والأعضاء الداخلية.

درقات السلاحف:

تستخدم فى عمل الديكورات وفى صناعة شنابر النظارات وتصنع من جلودها مشغولات جلدية ثينة ويستخلص الانسان من دهون السلاحف أصناف غالية من الزيوت تستخدم فى العطور ومستحضرات التجميل.



عادات بعض الصيادين شرب دم القربة البحرية

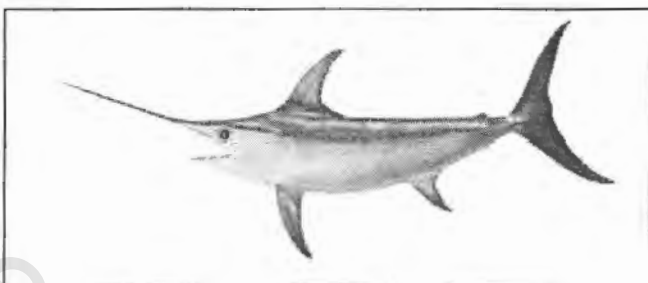
الفصل الثانى عشر

ربات البيوت وفحص الأسماك ومنتجات الأسماك

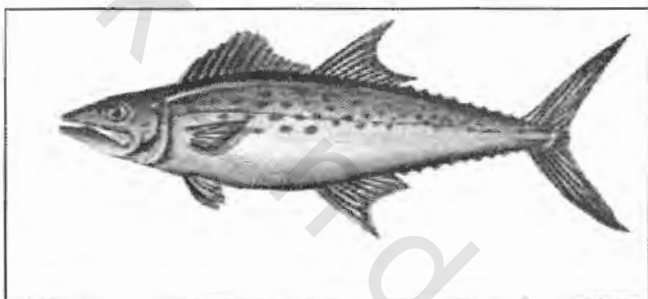
أولاً: من المهم جداً شراء الأسماك من مصادر معلومة وبعيدة عن أماكن التلوث.
ثانياً: بالنسبة للزئبق تقريباً جميع الأسماك تحتوى على كميات ضئيلة من ميثيل الزئبق، غير ضار للإنسان. وهذا بخلاف أنواع كبيرة من الأسماك التى تحتوى على كميات كبيرة من ميثيل الزئبق (مثل سمك القرش وسيق البحر والماكريل وتلفيش) نتيجة لتغذيتها على أسماك أخرى. ولذلك تناول كميات كبيرة من الأسماك الكبيرة قد تؤثر على صحة المستهلك بسبب محتواها من الزئبق.
أسماك تحتوى على مستويات كبيرة من الزئبق:



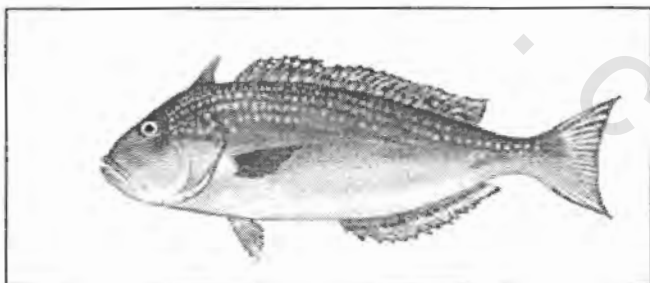
سمك القرش



سمكة أبو سيف أو سيف البحر



سمك الماكريل



تلفيش (سمكة بنفسجية ضخمة)

بناءً على ذلك أعطت كل من هيئة الأدوية والأغذية ووكالة حماية البيئة الأمريكية نصائح للسيدات للذين سوف يحملون، والسيدات الحوامل، والأمهات المرضعات. والأطفال صغار السن بما يلي:

١ - عدم تناول بعض أنواع من الأسماك كبيرة الحجم.
٢ - تناول متوسط وجبتين أسبوعياً من أنواع الأسماك والقشريات المحتوية على كميات قليلة من الزئبق.

٣ - مراجعة الاستشاريين المحليين حول الأمان للأسماك المصطادة (بواسطة الأسرة والأصدقاء) من البحيرات والأنهار والشواطئ الساحلية والتي في منطقتك.

٤ - إذا كانت الاستشارة غير متوفرة يتم تناول وجبة واحدة أسبوعياً من الأسماك المصطادة من مياه منطقتك ولكن لا تأكل أسماك أخرى أثناء هذا الأسبوع. لذا يجب على السيدة التي سوف تحمل أن تتجنب تناول بعض الأنواع من الأسماك:

■ الأكل المنتظم للأسماك المحتوية على كميات كبيرة جداً من ميثيل الزئبق، يتجمع في الدورة الدموية بمرور الوقت.

■ ميثيل الزئبق يخرج من الجسم طبيعياً ولكن يستغرق ذلك أكثر من عام حتى يقل مستواه في الجسم بشدة. وهكذا، يمكن أن يظل في المرأة حتى لو حدث لها الحمل.

ثالثاً: الوقاية من الأمراض الجرثومية والطفيلية:

أ - الوقاية من الأمراض البكتيرية: أفضل طريقة للسيطرة على الأمراض المنقولة بالغذاء والمتسببة بواسطة البكتيريا هو تطبيق سياسة السلامة الغذائية التي تمتاز بما يلي: التشجيع على النظافة الشخصية وعدم شراء الأسماك المصاحبة بعلامات الفساد وغسل الأسماك جيداً بعد إزالة الأحشاء الداخلية وتخزين الأسماك بدرجات حرارة منخفضة يؤدي إلى منع نمو الميكروبات

وكذلك يؤثر على نشاط الأنزيمات وبذلك تصبح الأسماك صالحة للاستهلاك لفترة طويلة وطهى الأسماك جيدا قبل الأكل وفى حالة عدم الطهى والرغبة فى الاحتفاظ به لابد من تكييف كمية بسيطة (وجبه واحدة) فى كيس بلاستيك ووضعه فى الفريزر عند درجة حرارة 5°C تحت الصفر لمدة لا تزيد عن أسبوع وفى حالة تسييح السمك المجمد لابد من الطهى فى الحال وعدم تجميده مرة أخرى.

ب - الوقاية من الأمراض الطفيلية: معظم أنسجة الأسماك المصابة بالطور المعدى للإنسان لا يرى بالعين المجردة بل يرى بالميكروسكوب، بينما فى حالات أخرى يظهر الطور المعدى فى أنسجة الأسماك على هيئة حويصلات بيضاء اللون ترى بالعين المجردة. كما تشاهد أيضا بالعين المجردة بعض الديدان الكاملة فى الأنسجة والأعضاء المختلفة للأسماك مثل طفيليات الفصيلة الأسطوانية. وبالرغم من أن طفيليات الأسماك التى ترى بالعين المجردة تثير الاشمئزاز للمستهلك فإنه فى جميع حالات إصابات الأسماك بالطفيليات المختلفة تصبح هذه الأسماك صالحة للاستهلاك الآدمى ولا تمثل أى خطورة على صحة المستهلك وذلك باتباع الوقاية المتمثلة فى النقاط التالية:

- ١ - الطهى الجيد (القلى فى الزيت، السلق...) كاف لتحطيم الأمراض الطفيلية.
- ٢ - فى حالة شئ الأسماك يجب أن لا تقل فترة الشئ عن ١٠ دقائق (٥ دقائق شئ لكل جانب من السمكة).
- ٣ - عدم تناول الأسماك النيئة أو غير جيدة الطهى أو غير جيدة الشئ وكذلك غير جيدة التمليح.
- ٤ - تجميد الأسماك عند درجة حرارة -20°C لمدة ٢٤ ساعة أو التجميد فى فريزر الثلاجة العادية -8°C لمدة ٤٨ ساعة قبل الإستهلاك يكفى لتحطيم الطور المعدى.

٥ - الأسماك الملحة تمليحا خفيفا بتركيز ٥-١٠٪ كاف لتحطيم الطور المعدى فى فترة ١٠ أيام بينما الأسماك الملحة بتركيز ١٥٪ كاف لتحطيم الطور المعدى فى فترة ٣ ايام.

٦ - فى المناطق المنتشر بها الإصابة بالطفيليات الأسطوانية مثل الأنيساكس يجب تجويف الأسماك وتنظيفها مباشرة بعد الصيد وذلك لمنع هجرة يرقات الأنيساكس من أمعاء الأسماك المصابة إلى الأنسجة.
رابعا: عند شراء الأسماك يجب الفرقة بين الأسماك الطازجة والأسماك الفاسدة (جدول ٨).
جدول (٨): التعرف على الأسماك الطازجة والأسماك الفاسدة.

الظاهر العام	الطازج	الفاسد
لون حيوى براق	معكر، مناطق ملونة	
ملتصقة	تتفكك كلما ازداد التعفن	
ملينة، قوامها جامد	غائرة ومغطاة بمخاط	
ليس لها رائحة	رائحة غير مقبولة	
أحمر حيوي	ملونة	
السك غير المجوفة بطنه	انتفاخ البطن	
جامدة	رخو	
وضع السمكة جامدة إذا ضغط بالإصبع لا يوجد أثر السمكة تغطس	إذا ضغط بالإصبع يوجد أثر السمكة تطفو على سطح الماء	



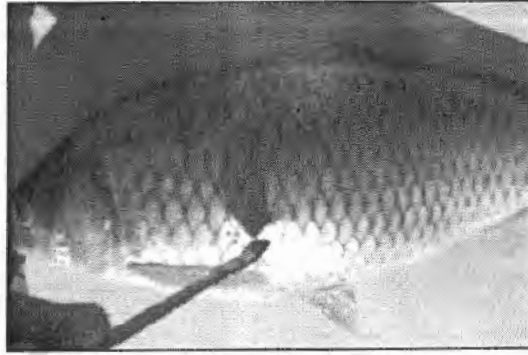
سمك بلطي طازج: المظهر العام حيوي وبراق



أسماك طازجة: العين مليئة وقوامها جامد



أسماك فاسدة: العين غائرة ومغطاة بمخاط



أسمك طازجة: العضلات جامدة والقشور متماسكة



أسمك غير طازجة: العضلات رخوة والقشور غير متماسكة

- خامساً: عند شراء أسماك مجففة يجب مراعاة أن تكون غير فاسدة، وتتميز علامات فساد الأسماك المجففة بما يلي:
- يكون الجلد مجعداً فاقداً للون واللمعان.
 - الدهن لونه أصفر أو أصفر بني.
 - وجود رائحة متزنخة خاصة تحت الجلد.
 - اللحم رخو الملمس وله رائحة كريهة وطعم حلو قليلاً لتكون مادة الجلوسرين.

سادسا: عند شراء الأسماك المجمدة: يجب أن يتم فحص الأسماك المجمدة بعد إذابتها بإحدى الطرق التالية:

أ - بالثلج.

ب - فى حمام مائى.

ثم تفحص الأسماك كما هو الحال فى الأسماك الطازجة.
وفى حالة فحص كمية كبيرة من الأسماك المجمدة يعمل قطع طولى فى عضلات السمكة المجمدة على طول الخط الجانبى ويكون على عمق مناسب ويفحص الدهن واللحم.
علامات فساد الأسماك المجمدة:

الأسماك المجمدة التى فى حالة جيدة لها مظهر لامع، قرنية محدبة شفافه وخياشيم بنى محمرة وأعضاء البطن فى حالة جيدة.
فى حالة الفساد: يكون..
لون الدهن: تحت الجلد أصفر أو أصفر بنياً.
الرائحة: زرثخة غير مقبولة.
الجلد: غير لامع.
الخياشيم: بنى رمادى إلى رمادى لزج ذى رائحة نفاذة.
أعضاء البطن: ناعم - هش - ذو رائحة غير مقبولة.
العضلات: رطبة - ليننة القوام.
سابعا: عند شراء الأسماك المملحة: يجب التفرقة بين الأسماك المملحة الطازجة والقديمة.

الأسماك المملحة الطازجة:

- اللحم: أحمر اللون وبراق، ناعم القوام، والطعم ملحي مميز، ومن السهل ترزعة من الأشواك.

- العين : عليها عتامة خفيفة.

الأسماك المملحة القديمة (أكثر من سنة):

- الجلد: مجعد وغير براق ومتميز اللون.

- اللحم: في حالة عمل قطاع طول في اللحم يتبين أن لون اللحم بني محمر وذات رائحة زرنخة وطرية القوام.

ثامناً: عند شراء أسماك مدخنة: يجب التفرقة بين الأسماك المدخنة الجيدة والفسادة. والأسماك المدخنة الفاسدة نوعين:

أ - فساد أو تعفن جاف:

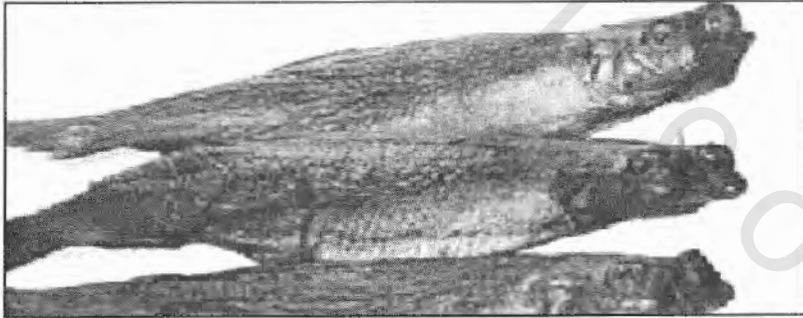
- الجلد مكرمش جداً، بدون لمعان ولون بني قذر ومغطى بطبقة من الدهن والزيت.

- لون العضلات بني مصفر مع رائحة غير مقبولة

ب - فساد أو تعفن رطب:

- العضلات رطبة، لزجة.

- التجويف البطني يحتوى على محتويات لزجة ذات رائحة كريهة.



السطح الخارجى (الجلد) للرنجة جاف ومكرمش وغير ناعم

للتعرف (الكشف) على المتغيرات فى الأسماك المدخنة:

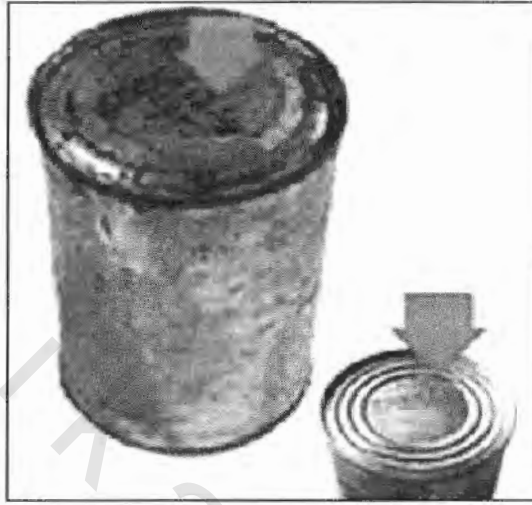
يمكن التعرف على فساد الأسماك المدخنة بإحدى طريقتين : إما بإدخال قضيب من الحديد بامتداد العمود الفقرى ومن ثم شم رائحته فإن كانت كريهة فتعنى أنها فاسدة. أو بفصل السمكة إلى نصفين وملاحظة وجود أى تغيير فى الصفات الطبيعية فإن وجدت فهذا يعنى فسادها وتكون غير صالحة للاستهلاك الأدمى. وفطر البنسيليوم دائم النمو على سطح الأسماك المدخنة. والأسماك المدخنة المصابة بالعفن يمكن التخلص منها، وبالرغم من ذلك يمكن إزالة الفطر أو العفن بواسطة بزيوت نظيف أو التخلص من الأسماك المدخنة.



فطر البنسيليوم ينمو على سطح الأسماك المدخنة

تاسعا: عند شراء معلبات الأسماك يجب :

- * التأكد من تاريخ الصلاحية.
- * قراءة النشرة الغذائية الموجودة على العلبة لمعرفة النسب الموجودة والإضافات وطرق الحفظ والتجهيز.
- * التأكد من عدم وجود تغيير أو مسح أو كشط فى بيانات النشرة الغذائية.
- * التأكد من عدم وجود انخفاض فى العلبة أو تشوه فى شكلها أو وجود صدأ.



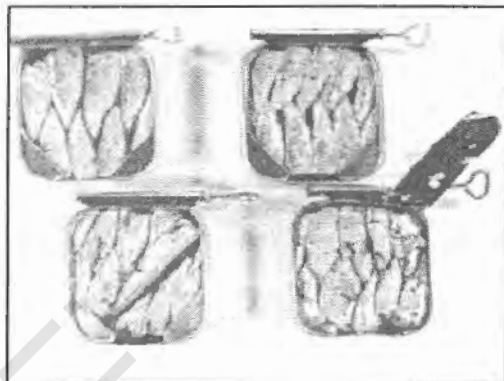
وجود صدأ

✳ يتم تخزين المعلبات فى درجة حرارة مناسبة لا تزيد عن ٢٥ درجة مئوية.
✳ فى حال تم فتح العلبة واستعمال جزء منها يحفظ الجزء المتبقى فى وعاء له غطاء بالثلاجة.

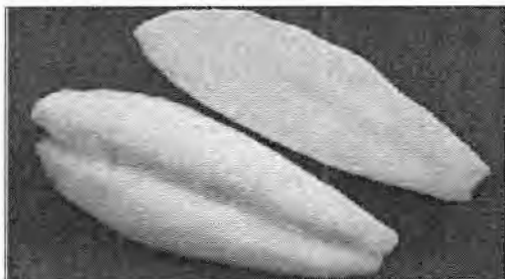
كيفية التعرف على المعلبات الفاسدة:

المعلبات الفاسدة تشاهد غير طبيعية، فيمكن أن تكون:

- ١ - منتفخة نتيجة لتكون غازات داخل العلبة بواسطة الميكروبات أو المعلبات الفاسدة تشاهد غير طبيعية ومنتفخة وعند فتحها تشم رائحة كريهة.
- ٢ - وجود ثقب فى المعلبات يكون غير طبيعى ويؤدى لدخول الهواء إلى داخل العلبة مما يسبب فساد الغذاء.
- ٣ - يلاحظ أن مكونات العلبة من السمك تحول إلى ما يشبه العجين.



مكونات طبيعية (أعلى) وغير طبيعية (أسفل)



عاشرا: عند شراء أسماك الفيلية.
أسماك الفيلية تعنى فصل اللحم من العظم إلى جزئين أو اربع أجزاء.
وتعرف علامات فساد أسماك الفيلية بالآتى:

أ - فقد لونه الأبيض البراق.

ب - اللحم رطب، رخو ومجد.

ت - يمكن ملاحظة رائحة غير مقبولة للحم.

أحد عشر: عند شراء الكافيار يجب فحص الكافيار:

١ - اللون: اسود، أسود رمادى، أصفر رمادى، برتقالى، أو أحمر.

٢ - القوام: أ - الطبيعى: جامد، أو محبب، أو ناعم ويترك أثر بالضغط عليه.

ب - غير طبيعى: مجد ولزج نتيجة لتكون طبقة مخاطية.

٣ - الطعم: أ - الطازج: الطعم ملحي الطعم.

ب - الفاسد: الطعم غير طبيعى، حامضى أو مر، أو مزرخ.

٤ - الحجم: يختلف طبقا لحجم البيض:

أ - صغير الحجم أقل من ٢ ملليمتر.

ب - متوسط الحجم: ٢,٥ - ٣ ملليمتر.

ت - كبير الحجم: ٣,٥ ملليمتر أو أكثر.



الكافيار: اختلاف اللون والحجم