Bacillus, Clostridium, Aspergillus, Penicillium, Fusarium.

علما ان العديد من هذه المجاميع تؤدي الى التسمم الغذائي بسبب مايفرزه الأحياء المجهرية من سموم داخلية أو خارجية اثناء تلوث الغذاء ببعض مجاميع الأحياء المجهرية سواء كانت بكتريا , فطريات (خمائر وأعفان).

وهنا يجب التفريق بين الأحياء المجهرية التي تفرز سموماً داخلية أو تفرز سموما خارجية وما تسببه من حالات تسمم وهي:

1.تسمم نتيجة تناول سموم مايكروبية خارجية مع الغذاء المحضر او المصنع, حيث تنمو بعض الأحياء المجهرية في داخل الغذاء او عليه وتفرز سمومها خارج خلاياها, وفي هذه الحالة عند القضاء على هذه الأنواع من الأحياء المجهرية بأية وسيلة كانت او لأي سبب فان السم المتكون لايتأثر ويؤدي مفعوله في التأثير , وهذا ما يمكن ان تسببه الكثير من السموم الفطرية,حيث لاتتأثر حتى لو وضعنا مادة غذائية ملوثة بسموم الأفلا مثل الرز في المؤصدة (الأوتوكليف) وتم تعريضها لدرجة حرارة 121 درجة مئوية ولمدة ساعة مع الضغط فان هذا النوع من السموم لايتأثر ويحتفظ بفعاليته على حيوانات المختبر.

2.التسمم نتيجة تناول أحياء مجهرية وسمومها مع الغذاء المحضر أو المصنع: تتلوث الأغذية ببعض الأحياء المجهرية المنتجة للسموم في داخل خلاياها, كما هو الحال مع بكتريا السالمونيلا, وعند هذه الحالة فان الخطورة لن تأتي من خلال الأحياء المجهرية ولن تكون هي المسبب للضرر الأساسي بل سمومها التي تكون موجودة داخل الخلايا حتى بعد موت البكتريا المسببة للتسمم الغذائي أو المرض.

كيفية حساب أعداد الأحياء المجهرية في الغذاء:

توجد عدة طرق لحساب أعداد الأحياء المجهرية في الغذاء وهي :

1.Standard plate count (spc):

وتسمى طريقة العد في أطباق الأوساط الزرعية, وهي طريقة تقليدية تعتمد على مبدأ حقيقة وجود الأحياء المجهرية في الغذاء والذي سيؤدي الى ظهور مستعمرات نامية على كل خلية من خلايا الأحياء المجهرية الموجودة في عينة الغذاء.

2.Membrane filter:

ويطلق عليها طريقة المرشحات الغشائية حيث تعتمد هذه الطريقة على ترشيح عينة غذاء سائلة, أو قد يتم خلطها بالماء المقطر المعقم وبنسب محددة لكل من العينة وكمية الماء للحصول على راشح سائل , يمرر هذا الراشح عبر مرشحات خاصة مثل : السليلوز والذي يتميز بوجود مسامات متناهية في الصغر ذات قطر 0.45 مايكرون والتي لاتسمح بمرور خلايا البكتريا والفطريات فتلتصق تلك الخلايا الخلايا على غشاء السليلوز والذي يتم وضعه في طبق ذي وسط زرعي ملائم, ثم يوضع بحاضنة تحت درجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24-48 ساعة, ويفضل أستخدام هذه الطريقة مع الأغذية السائلة التي لاتحتوي على الياف أو مع نماذج المياه.

3.Most Probable Number(MPN):

وتعرف بطريقة العدد الأكثر أحتمالاً او تقنية الأنابيب المتضاعفة , وهي تستخدم لحساب الأعداد القليلة من الأحياء المجهرية باستخدام طريقة العد في الأطباق اولاً, ثم نعمل سلسلة من الأنابيب على وسط زرعي سائل , ويفضل ان تكون سلسلة تخافيف هذه الأنابيب في ثلاثة مجاميع.

ثم يتم تلقيح الأنابيب بحجم 1 مل من كل تخفيف من العينة المفحوصة ثم توضع هذه الأنابيب في حاضنة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 24-48 ساعة , ثم تفحص الأنابيب بعد ذلك من حيث وجود العكورة مع احتمال انتاج الغاز او انتاج الحامض من السكريات وتقرأ النتائج بعد الرجوع الى جداول خاصة.

4.Direct MicroscopicCount:

تستخدم طريقة العد المجهري المباشر لحساب الأحياء المجهرية في الحليب واللبن. الا انها لاتخلو من بعض السلبيات وهي صعوبة الفصل بين اعداد الخلايا الحية عن الميتة ولذلك فان مجال الخطأ فيها كبير. لذلك يفضل عليها طريقة حساب اعداد الأحياء المجهرية في أطباق خاصة ذات مربعات .

5.ATP method:

وتعتمد هذه الطريقة على أستخدام اجهزة خاصة حيث تكون متحسسة لأنزيم اللوسفيريز في حساب العدد الكلي للأحياء المجهرية في الغذاء والماء وهي ذات نتائج جيدة.

كيفية التحري عن سموم الأحياء المجهرية في الغذاء:

تفرز أعداد كبيرة من البكتريا والفطريات سمومها في داخل الخلايا أو خارجها. وللكشف عن سموم البكتريا والتي تسبب تسمما غذائيا , كما هو الحال مع بكتريا :

Clostridium botulinum---------- botulisim toxin

للتحري عن سم البوتشيلزم يتم تحضير مستخلص من الغذاء الملوث في جهاز الطرد المركزي بسرعة 3000 دورة في الدقيقة لفصل الجزء العلوي من المحلول والذي عادة يكون يضمنه السم , ليحقن هذا الجزء من المحلول في حيوان تجارب (فار , جرذ, خنزير غينيا) للتأكد من تأثير المحلول على الحيوان المختبر ووجود السم فيه وذلك من خلال التأثيرات التي تطرأ على الحيوان أو موته.

وللتعرف على البكتريا المنتجة للسم نقوم بزراعة الراسب (الجزء السفلي من المحلول في أنبوبة الطرد المركزي) وذلك بطريقة التخطيط المباشر على اطباق من الأوساط الزرعية, ثم تحضن هذه الأطباق في حاضنة بدرجة حرارة 37 درجة مئوية لمدة 48-72 ساعة وفي ظروف لاهوائية باستخدام حاضنات خاصة أو حاويات لاهوائية. بعد ذلك يتم تحضير شريحة (سلايد) مصبوغة بصبغة كرام لبكتريا مأخوذة من المزارع النامية في اطباق الأوساط الزرعية وتفحص بواسطة المجهر.

تعتبر النتيجة موجبة (أي بكتريا منتجة للسم) اذا كانت البكتريا النامية موجبة لصبغة كرام , عصوية الشكل , مكونة للابواغ الداخلية.

ان العوامل التي تؤدي الى تلوث الأغذية بالأحياء المجهرية هي :

1.عدم الأهتمام بتحضير الغذاء , نوع الغذاء, ظروف الحفظ والتخزين , ظروف عملية الأعداد والتحضير , وغيرها كلها تساعد على تكاثر الأحياء المجهرية في الغذاء قبل وبعد تحضيره.

2.تكاثر الأحياء المجهرية يبدأ من لحظة انتاج الغذاء وحتى اخذ العينات الملوثة بالبكتريا, وعند وصول هذا الغذاء الملوث للمستهلك سيؤدي الى وصول اعداد الأحياء المجهرية بما فيها المرضية منها الى حدود الخطر في جسم المستهلك.

3.تكاثر الأحياء المجهرية له علاقة مع نوعية التحضير والطرق المتبعة في التحضير كأستخدام اوانى غير نظيفة واستعمال ماء ملوث وغير ذلك.

4.التخزين غير الجيد للغذاء المصنع والذي يجب ان يكون عند درجة حرارة 2-5 درجة مئوية على المدى القصير (اقل من 24 ساعة للغذاء المحضر و72 ساعة للغذاء الطازج) وعند درجة حرارة -15 الى -18 درجة مئوية للحوم ومنتجاتها على المدى الطويل (7-21) يوم. مع عدم اذابة الغذاء واعادته للتجميد ثانية فهذا يزيد من احتمال التلوث باختلاف أنواعه.

5.استعمال مواد التعقيم السائلة مهمة جداً على الغذاء المصنع وفي اماكن تحضير الغذاء وحفظه للتأثير على اعداد الأحياء المجهرية على ان يؤخذ بنظر الأعتبار نسبة تركيز هذه المواد المعقمة عند الأستخدام.

6.معظم انواع تلوث الغذاء بالأحياء المجهرية سببه بكتريا القولون ومنها بكتريا القولون البرازية , السالمونيلا, الليستريا, الكامبيلوبكتر وغيرها مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بأمراض الانسان بفعل الغذاء الملوث.

7.ضرورة السيطرة على الممارسات الصحيحة في تصنيع وحفظ وتداول الغذاء من خلال مراقبة درجة حرارة الثلاجة والممارسات الصحية لمختلف مراحل اعداد الغذاء وحفظه, مع الأخذ بعين الأعتبار تطبيق نظام الهاسب في مختلف اماكن تحضير الغذاء وتصنيعه وتداوله...

أهمية الأحياء المجهرية في الغذاء:

تتمثل اهمية الكائنات الدقيقة في الغذاء في حالتين : فهي من ناحية تعتبر ذات فائدة كبيرة في تصنيع منتجات غذائية مختلفة. ومن الناحية الأخرى تعتبر مسؤولة عن تلف كميات كبيرة من المواد الغذائية مما يسبب خسارة اقتصادية كبيرة وبعضها ينمو ويتكاثر في الغذاء ويسبب أمراضا خطيرة للمستهلكين .

واستغلت الناحية المفيدة من قبل الأنسان حيث عزل هذه الكائنات وكثرها واستخدمها في صناعة منتجات غذائية عديدة. فأستغلت بعض انواع من البكتريا لأنتاج الألبان المتخمرة والزبد والأجبان والمخللات وبعض الفيتامينات والأنزيمات والأحماض العضوية . كما تستخدم الخمائر في انتاج الخبز والأجبان والألبان المتخمرة والدهون والبروتين والمشروبات الكحولية. والفطريات مهمة في انتاج الأنزيمات والأحماض العضوية التي تدخل في الصناعات الغذائية مثل أنزيم الأملز وحامض الستريك وتقوم الفطريات في انتاج بعض أنواع الأجبان وكذلك المضادات الحيوية . أما الأضرار التي تسببها الكائنات في الغذاء فبعضها اقتصادي والأخر صحي . والضرر الأقتصادي سببه نمو الكائنات في الغذاء وتتلف مكوناته وتنتج فيه نكهة وروائح لايرغبها المستهلك وقد تكون مركبات سامة وضارة للصحة.

والضرر الصحي يكون بسبب ملائمة الأغذية لنمو المايكروبات المرضية وتكاثرها فيها مثل بكتريا السل والتيفونيد والكوليرا وغيرها من البكتريا والفطريات التي تسبب المرض والتسمم للأنسان. والكائنات الدقيقة التي لها علاقة وثيقة بالأغذية ولها دور مفيد أو ضار تشمل البكتريا والفطريات والخمائر وكما يلي :

1.البكتريا :

وجد ان 25 جنسا تسبب فساد الغذاء او التسمم عن طريقالغذاء او مهمة في تصنيع منتجات جديدة وجيدة والأجناس هي:

Acetobacter, Halobacterium, Pseudomonus, Flavobacterium, Achromobacter,Alcaligenes, Escherichia, Aerobacter, Erwina, Serratia, Proteus, Salmonella, Shigella, Micrococcus, Staphylococcus, Streptococcus, Pediococcus, Leuconostoc, Lactobacillus, Bacillus, Clostridium, Propionobacterium, Microbacterium, Corynebacterium, Brevibacterium.

2.الأعفان :

هناك 16 جنس غالبا ماتكون موجودة بالغذاء وهي:

Alternaria, Aspergillus, Botrytis, Cephalosporium, Fusarium, Geotricum, Gleosporium, Helminthosporium, Monelia, Mucor, Rhizopus, Penicillium, Sporotrichum, Thaminidium, Trichothecium.

3.الخمائر :

توجد بالغذاء عادة 9 أجناس من الخمائر وهي:

Brettanomyces, Debaromyces, Mycoderma, Saccharomyces, Candida, Hansenula, Rhodotorula, Schizosaccharomyces-Torula.

مصادر تلوث الأغذية بالأحياء المجهرية:

الغذاء مصدره نباتي أو حيواني والأنسجة الداخلية السليمة لكل من النبات والحيوان تكاد تكون خالية تماماً من جميع المايكروبات, ومن البديهي ان الحيوانات والنباتات المصابة بأمراض تحمل المايكروبات المرضية المسببة لها. كما وتحمل النباتات والحيوانات على سطحها الخارجي أنواعا معينة من الأحياء المجهرية ويوجد في الأحشاء الداخلية للحيوانات مايكروبات تطرحها للخارج مع فضلاتها , وتتعرض المواد الغذائية للتلوث بالأحياء الدقيقة من مصادر طبيعية مختلفة محيطة بها كالأنسان والنباتات والحيوانات والتربة والمياه والهواء , كما انها تتعرض للتلوث اثناء عمليات التداول والتصنيع والتسويق.

اولاً: المصادر الطبيعية لتلوث الأغذية

1.التلوث من النباتات حيث يوجد على سطحها طبيعياً مايكروبات تختلف اعدادها وانواعها من نبات لأخر وبصورة عامة هناك بعض اجناس البكتريا تتواجد عادة على اسطح النباتات مثل :

Lactobacillus, Micrococcus, Alcaligenes, Achromobacter, Pseudomonas, Flavobacterium, Streptococcus.

كما تتواجد ايضاً بكتريا القولون والأعفان ويكون مصدر التلوث بها الماء والهواء وهي مصادر تلوث النبات نفسه, وهناك بكتريا اخرى مصدرها التربة والأسمدة وهي:

Clostridium, Bacillus.

2.التلوث من الحيوانات: جميع المايكروبات التي قد تكون موجودة بالتربة والمياه وغذاء الحيوانات وروثه والغبار قد تكون موجودة على جلد الحيوان ومن جلد الحيوان قد تنتشر مرة اخرى في الهواءأو على ايدي العمال وملابسهم ثم الى الطعام , وقد تجد هذه المايكروبات طريقها الى اللحم عن طريق السلخ , وهناك الكثير من البكتريا المرضية تنتقل من الحيوانات والدواجن الى الأنسان من خلال حليبها وبيضها والبكتريا التي تتواجد عادة على اسطح الحيوانات وهي:

Pseudomonas, Flavobacterium, Achromobacter, Micrococcus, Alcaligenes, Aerobacter, Streptococcus, Staphylococcus, Escherichia, Clostridium.

3.التلوث من المجاري: تحتوي مياه المجاري على اعداد هائلة من المايكروبات حيث تتراوح مابين نصف مليون الى 20 مليون مايكروب في الملليتر الواحد , فتحتوي على بكتريا مرضية وفطريات وفايروسات وتكون هذه المايكروبات محللة للبروتين والدهن فتفسد الأغذية عند تلوثها بالبكتريا المرضية والمسببة للفساد , كما ان وصول مياه المجاري بدون معاملة الى الأنهار يسبب تلوث المياه ومن ثم تلوث الأسماك والحيوانات والنباتات المائية, والمايكروبات المتواجدة في مياه المجاري هي:

Salmonella, Shigella, Bacillus, Aerobacter, Proteus, Clostridium, Escherichia, Lactobacillus, Pseudomonas, Staphylococcus, Micrococcus, Molds, Yeasts, Viruses, Protozoa.

4.التلوث من التربة: تعتبر التربة من اهم مصادر تلوث الأغذية خاصة الأراضي الخصبة وتلك المسمدة بالفضلات الحيوانية وذلك لتوفر الظروف الملائمة لنمو ونشاط الأحياء المجهرية. والأحياء المجهرية التي موطنها التربة تلوث النبات والحيوانات والعاملين واهم الأحياء المجهرية الموجودة في التربة هي:

Bacillus, Clostridium, Escherichia, Aerobacter, Achromobacter, Alcaligenes, Proteus, Pseudomonas, Micrococcus, Actinomyces, Streptomyces, Streptococcus, Molds, Yeasts, Protozoa.

5.التلوث من المياه: