



المملكة العربية السعودية
المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني
الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

تخصص سلامة الأغذية

صحة الغذاء

٢٦٥ ساغ

طبعة ١٤٢٩ هـ

مقدمة

الحمد لله وحده، والصلاة والسلام على من لا نبي بعده، محمد وعلى آله وصحبه، وبعد:

تسعى المؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني لتأهيل الكوادر الوطنية المدربة القادرة على شغل الوظائف التقنية والفنية والمهنية المتوفرة في سوق العمل، ويأتي هذا الاهتمام نتيجة للتوجهات السديدة من لدن قادة هذا الوطن التي تصب في مجملها نحو إيجاد وطن متكامل يعتمد ذاتياً على موارده وعلى قوة شبابه المسلح بالعلم والإيمان من أجل الاستمرار قدماً في دفع عجلة التقدم التنموي: لتصل بعون الله تعالى لمصاف الدول المتقدمة صناعياً.

وقد خطت الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج خطوة إيجابية تتفق مع التجارب الدولية المتقدمة في بناء البرامج التدريبية، وفق أساليب علمية حديثة تحاكي متطلبات سوق العمل بكافة تخصصاته لتلبي متطلباته، وقد تمثلت هذه الخطوة في مشروع إعداد المعايير المهنية الوطنية الذي يمثل الركيزة الأساسية في بناء البرامج التدريبية، إذ تعتمد المعايير في بنائها على تشكيل لجان تخصصية تمثل سوق العمل والمؤسسة العامة للتدريب التقني والمهني بحيث تتوافق الرؤية العلمية مع الواقع العملي الذي تفرضه متطلبات سوق العمل، لتخرج هذه اللجان في النهاية بنظرة متكاملة لبرنامج تدريبي أكثر التصاقاً بسوق العمل، وأكثر واقعية في تحقيق متطلباته الأساسية.

وتتناول هذه الحقيبة التدريبية " صحة الغذاء " لمتدربي تخصص " سلامة الأغذية " في الكليات التقنية وموضوعات حيوية تتناول كيفية اكتساب المهارات اللازمة لهذا التخصص.

والإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج وهي تضع بين يديك هذه الحقيبة التدريبية تأمل من الله عز وجل أن تسهم بشكل مباشر في تأصيل المهارات الضرورية اللازمة، بأسلوب مبسط يخلو من التعقيد، وبالإستعانة بالتطبيقات والأشكال التي تدعم عملية اكتساب هذه المهارات.

والله نسأل أن يوفق القائمين على إعدادها والمستفيدين منها لما يحبه ويرضاه؛ إنه سميع مجيب الدعاء.

الإدارة العامة لتصميم وتطوير المناهج

صحة الغذاء

سلامة الغذاء

اسم الوحدة: سلامة الغذاء والأخطار التي تهدد سلامة الغذاء

الجدارة: التعرف على الوضع الراهن والأخطار التي تهدد سلامة الغذاء.

الأهداف: عند الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

١. التعرف على الأسباب التي تهدد سلامة الغذاء وسبل علاجها.
٢. ارشاد المنشآت الغذائية وتعريف بالأنظمة .

مستوى الأداء المطلوب: ان يصل أداء المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: ٣ ساعات

الوسائل المساعدة: الاطلاع على الأنظمة الخاصة بصحة البيئة والأغذية. وما يستجد وينشر بالصحف ،
والمجلات العلمية.

مقدمة :

لقد أدت الزيادة في أعداد السكان والذي رافقه تغير في النمط المعيشي لكثير من الشعوب إلى زيادة في الطلب على الغذاء . حتى أصبحت صناعة الغذاء من أكبر الصناعات الاقتصادية على الإطلاق. ولقد كان الإنتاج المكثف للأغذية والاستعانة بالتكنولوجيا الحديثة بمجال زيادة الإنتاج الزراعي وذلك باستخدام الأسمدة الكيميائية والمبيدات الزراعية من أبرز سمات هذا التغير والذي صاحبه إدخال الكثير من الملوثات الحيوية والكيميائية والفيزيائية إلى الغذاء. نعم، تم حل جزء كبير من نقص الغذاء . لكن مشاكل تلوث الأغذية تسببت في كثير من الأضرار على صحة المستهلك . فأصبح الغذاء ناقلاً لعدد من الأمراض. حيث تمثل الأمراض المنتقلة عن طريق الغذاء مشكلة عالمية حيث تسبب الكثير من المعاناة للناس والوفيات وفقدان الإنتاجية كما تزيد من تكاليف وأعباء الرعاية الصحية وتفرض عبئاً كبيراً على ميزانية الدول. وقد ورد في كتاب ميكروبيولوجي سلامة الغذاء لستيفين فورسيذ أنه عام ١٩٩٠م ظهرت ١٢٠ حالة مرضية من الغذاء لكل مئة الف شخص من سكان دول أوروبا ، وقد حصل بالولايات الأمريكية المتحدة ما يقارب ٧٦ مليون حالة مرضية من الغذاء الملوث. حيث إن الحالات التي تم إدخالها للمستشفيات ٣٢٣٠٠٠ حالة توفيت منها ٥٠٠٠ حالة . حيث إن (السالمونيلا واليستريا والتوكسوبلازمية) مسؤولة عن ١٥٠٠ حالة وفاة.

وأكثر الناس عرضة للتسمم الغذائي هم الأطفال والنساء الحوامل وكبار السن حيث إن المناعة لديهم منخفضة.

أسباب زيادة حوادث التسمم الغذائي :

وتعود أسباب حالات التسمم في الآونة الأخيرة إلى عدة أسباب هي :

1- زيادة النمو السكاني: حيث إن زيادة أعداد السكان يتطلب إنتاج المزيد من الغذاء واستخدام وسائل زراعية متقدمة كالأسمدة لتحسين وزيادة الإنتاج، والمبيدات الزراعية، وتخزين الأغذية تحت معاملات حفظ قد تكون بمواد كيميائية. على عكس ما كان سابقاً حيث إن الإنتاج الزراعي يقتصر على احتياجات أسرة صغيرة بمجهود أفراد الأسرة.

2- زيادة حجم التبادل التجاري بين الدول: أدى التقدم في وسائل النقل المختلفة، والرخاء الاقتصادي في بلدان عديدة إلى زيادة حجم التبادل التجاري الذي يرافقه نقل بعض مسببات الأمراض وأخرى تساعد في نقلها كالحشرات والقوارض. كما أن التبادل التجاري يعني نقل أغذية من ظروف بيئية إلى أخرى مختلفة قد لا تتناسب الغذاء المنقول في الحفظ والتداول والتحضير.

3- زيادة الأنشطة السكانية والصناعية بالقرب من شواطئ الأنهار والبحار: أدت الزيادة في أعداد السكان على الشواطئ بهدف التجارة والصناعة إلى زيادة المخلفات العضوية من المنازل، والكيميائية من المصانع. وهذه المخلفات تلوث مناطق صيد الأسماك بملوثات عضوية وميكروبات مرضية ومركبات كيميائية. ويزيد الأمر سوءاً في حوادث تسرب البترول من الناقلات البحرية.

4- زيادة خطوات تصنيع وتداول الأغذية: عندما نتذكر أن مصادر التلوث متعددة فإن زيادة خطوات التصنيع والتداول تعني زيادة فرصة التلوث أثناء خطوات الإنتاج حتى الوصول إلى المنتج النهائي. فزيادة خطوات التصنيع يعني زيادة عدد الأدوات والعاملين والأسطح والأجواء التي يتعرض لها الغذاء بما فيها من ملوثات مختلفة.

5- أنماط غذائية جديدة: دخلت أنماط تغذية جديدة وأغذية جديدة إلى مجتمعات مختلفة تحت تأثير السفر والتنقل بين الدول إضافة إلى تأثير وسائل الإعلام المختلفة، لكن دون نقل الطرق المناسبة للتعامل مع تلك الوجبات في الحفظ والتحضير.

6- العادات الغذائية: تغير كثير من العادات الغذائية لدى كثير من الشعوب وأصبح تناول الوجبات خارج المنزل من الأمور الشائعة لدى الكثير من المجتمعات ومنها المجتمعات العربية، خاصة استهلاك الوجبات السريعة ذات القيمة الغذائية المنخفضة والتي في الغالب يتم إنتاجها وتداولها تحت ظروف صحية سيئة، كذلك إعادة تسخينها مرة أخرى في المنزل أو أماكن البيع مما ينتج عنه زيادة تلوث الغذاء بالميكروبات.

7- العاملون في مجال الأغذية: معظم العاملين في مجال الأغذية في الدول النامية من المستويات الاقتصادية والاجتماعية المنخفضة، بالإضافة إلى انخفاض النظافة الشخصية، كما أن هؤلاء العاملين في مجال الأغذية، ليسوا على درجة كافية من المهارة والتدريب. من حيث تداول وتحضير وتخزين الأغذية تحت ظروف صحية جيدة، مما يؤدي إلى زيادة فرصة تلوث الأغذية وانتشار الأمراض الناتجة عن الغذاء. كما نجد أن معظم العمالة الوافدة التي تعمل بالأغذية تأتي من دول موبوءة ببعض الأمراض المعدية.

8- نقص الوعي الصحي: عدم الإلمام الجيد بالقواعد الصحية السليمة في تداول وإعداد وتخزين الأغذية. كذلك عدم الإلمام بالإجراءات والنواحي الصحية اللازمة لإعداد غذاء آمن، مثل عدم التسييح الجيد للأغذية المجمدة، كذلك عدم الطهي الجيد للأغذية، وحفظ الأغذية المطبوخة على درجة حرارة الغرفة لساعات وسوء النظافة الشخصية أثناء إعداد الأغذية، من العوامل الرئيسية التي تساهم في انتقال الأمراض عن طريق الغذاء. حيث نجد أن حالات التسمم التي تحدث في المنازل والمطاعم والمدارس والتجمعات الكبيرة كالمستشفيات والمعسكرات والسكن الجامعي، راجعه إلى نقص الوعي الصحي لدى العاملين

بالغذاء.

9 - قصور في اللوائح والتشريعات المعنية بسلامة الأغذية:

نجد أن الحالات المرضية الناتجة عن الغذاء ، وتلوث الأغذية بالمعادن الثقيلة ومتبقيات المبيدات ، حيث تحدث نتيجة عدم المتابعة الجيدة والفعالة للمواصفات الصحية والقياسية في إعداد وتصنيع وتداول وتخزين الأغذية. كما نجد أن الأساليب والأنظمة المتبعة لدى بعض المنشآت غير كافية في كثير من النواحي المرتبطة بسلامة الغذاء.

تحسين جودة وسلامة الغذاء:

من المعروف أن عدم وجود نظام جيد لمراقبة جودة وسلامة الأغذية ، يجعل من الصعب ضمان توفير مصادر أغذية مأمونة .

ولضمان وضع برنامج سلامة أغذية فعال ومناسب فإنه يجب اتخاذ الإجراءات التالية في الاعتبار:

(١) مراجعة أساليب وأنظمة تجهيز الأغذية المتبعة لدى بعض المنشآت وتعديلها بما يضمن مواكبة هذه الأنظمة للاتجاهات الحديثة لتداول وتحضير وتصنيع وتخزين الأغذية.

(٢) تنشيط وزيادة فاعلية برامج مراقبة جودة وصحة الأغذية. تتركز مراقبة الأغذية في كثير من الدول ، بدرجة كبيرة على النواحي الصحية والنظافة العامة ، دون أن يؤخذ في الاعتبار كثير من مصادر التلوث الأخرى للأغذية ، بالإضافة إلى وجود كثير من القصور في الإمكانيات وعدد العاملين في مراقبة جودة وصحة الأغذية. فيجب أن تركز طرق الرقابة على تخزين وحفظ الأغذية ، وطرق الطهي ، ومواد التنظيف ، وطرق التعقيم والتطهير ، وتصميم أماكن إعداد الأغذية (المطابخ) ويمكن أن يتم ذلك بفاعلية كبيرة باتباع نظام الهاسب haccp.

(٣) تحسين برامج التحليل كميًا ووصفيًا من خلال تدريب العاملين ، وإجراء اختبارات كيميائية ، تشمل مجالات أخرى لضمان صحة الأغذية ، مثل تقدير متبقيات المبيدات ، والسموم الفطرية ، والمعادن الثقيلة ، والإضافات الغذائية والهرمونات الصناعية في الأغذية .

(٤) أعداد مواصفات للأغذية تهتم بالظروف المحلية ، مع وضع مواصفات خاصة بمستويات والسموم الفطرية ، والإضافات الغذائية ، ومتبقيات المبيدات والمعادن الثقيلة في الأغذية ، على وجه السرعة لمواجهة المتغيرات التي طرأت على الظروف البيئية . كما يجب وضع مواصفات للأجهزة والمعدات المستخدمة في تحضير وتصنيع الأغذية ، تضمن تجنب أية عيوب قد تحدث في التصنيع تؤدي إلى عدم سلامة الغذاء.

- ٥) التدريب الجيد لكل من العاملين في مجال مراقبة جودة وسلامة الأغذية، وكذلك القائمين بالتحليل الكيميائي و الميكروبيولوجي . ويجب أن يتضمن التدريب إكساب المتدرب مهارات وخبرات في مجال تخصصهم تساعدهم في أداء عملهم بكفاءة أفضل.
- ٦) مراجعة الجهات العاملة في مجال مراقبة جودة وسلامة الغذاء، لكي تشمل مجالات أوسع لمراقبة الأغذية وزيادة كفاءة الأنشطة والخدمات التي تقوم بها هذه الجهات.
- ٧) إدخال برامج تثقيفية وتعليمية وإعلامية للمواطنين والعاملين في مجال الأغذية، لزيادة الوعي الصحي في مجال جودة وسلامة الغذاء، مما يساعد على الحد بدرجة كبيرة من انتشار الأمراض عن طريق الغذاء.

اسم الوحدة: سلامة الغذاء والأخطار التي تهدد سلامة الغذاء

الجدارة: الاطلاع والتعرف على الأخطار التي تحيط بالغذاء وسبل الحد منها

الأهداف:

التعرف على الأسباب التي تهدد سلامة الغذاء ، وسبل علاجها ، والأخطار الكيميائية. وإرشاد المنشآت الغذائية وتعريف بالأنظمة .

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل أداء المتدرب إلى إتقان الجدارة إلى ٩٠٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: ساعتان

الوسائل المساعدة: الاطلاع على الأنظمة الخاصة بصحة البيئة والأغذية. وما يستجد وينشر بالصحف ، والمجلات العلمية.

مصادر الخطر التي تهدد سلامة الغذاء

لايخفى على أحد أهمية الغذاء وأنه يجب أن يكون الغذاء مفيداً، و كاملاً، و نقياً، و آمناً، كما نوقع أن يكون مغذياً للدرجة التي تغطي احتياجاتنا ويمكن تناوله في صور متعددة.. ولكن حديثاً انصب اهتمام المستهلكين على سلامة الغذاء أي ألا يساهم الغذاء في الإصابة بالأمراض المزمنة مثل السرطان وأمراض القلب أو العدوى بالميكروبات أو التسمم وغيرها من الأمراض، والخالي من جميع الأخطار التي تضر بصحة الإنسان .

تلوث الغذاء: تلوث الغذاء عبارة عن مواد مضافة للغذاء بقصد أو بدون قصد قد تؤدي إلى إلحاق الضرر بمتناول الغذاء حيث يكون الغذاء مصدر خطر على صحة المستهلك.
حيث إن هذه الملوثات تعتبر مصادر الخطر التي تهدد سلامة الغذاء وهناك أنواع من ملوثات الغذاء أو مصار الخطر على الغذاء وهي:

أولاً: طبيعي:

ثانياً: كيميائي:

ثالثاً: حيوي (بيولوجي) ناتج عن الأحياء الدقيقة ، والحشرات، والقوارض.

وفيما يلي شرح موجز عن تلوث الغذاء:

أولاً: تلوث الغذاء الطبيعي: ويحصل الخطر نتيجة وجود حبيبات رمل، أو قطع بلاستيك، أو قطع أخشاب، أو شعر وكسر زجاج ويحصل هذا النوع من التلوث إما مبدئياً بالحقل أثناء الحصاد بالأتربة أو قطع أخشاب أو ثانوياً أثناء التصنيع والتخزين والتداول. ويسبب الغذاء الملوث بقطع صلبة بتكسير الأسنان أو تمزق الأنسجة وحدوث نزيف كذلك الاختناق ومن أنواع التلوث الطبيعي تلوث الغذاء بالأشعة الناتجة من العناصر المشعة أو تسرب مفاعلات نووية والتي تنتقل من التربة أو الماء للغذاء وخاصة الأسماك.

ثانياً: التلوث الكيميائي: يعتبر التلوث الكيميائي للأغذية من أنواع التلوث الخطيرة التي تؤدي إلى الوفاة وتختلف مصادر التلوث الكيميائي تبعاً لنوعية الملوث. واهم مصادر التلوث الكيميائي:

١- المبيدات : يهدف استخدام المبيدات إلى القضاء على الحشرات ويرقاتها وطفيليات على المجموع الخضري أو بالتربة على المحاصيل الزراعية بالحقل أو بالمخازن وذلك من أجل زيادة الإنتاج الزراعي وأقلال التالف من المحاصيل والثمار الزراعية . وقد تنتقل المبيدات من المحاصيل إلى غذاء الإنسان بطريقة مباشرة أو عن طريق الأسماك عن طريق الماء والماشية التي تتغذى بالنباتات . وتقسم المبيدات إلى مبيدات الحشرات ، ومبيدات الأعشاب ، ومبيدات الفطريات.

٢- **مضافات العلائق:** تضاف بعض المواد إلى علائق الحيوانات لأجل زيادة إنتاج الحيوان فإنه يتم تغذية الحيوانات على علائق تحتوي على هرمونات لتحفيز نمو الماشية وزيادة إنتاج الألبان.

٣- **المواد المضافة للأغذية:** هي جميع المواد التي ليست من المكونات الطبيعية للأغذية وتضاف إليها قصداً في أية مرحلة من إنتاجها إلى استهلاكها ، وتضاف بغرض تحسين زيادة فترة الحفظ أو تحسين الصفات الحسية كالتطعم والنكهة واللون وكذلك القوام والمضافات المغذية كالفيتامينات والمعادن .. إلخ. والتي تعتبر بالوقت الحاضر عصب الصناعات الغذائية. ومن المضافات لحفظ الغذاء البنزوات، والسلفايت، والنترات. وتوجد على بطاقة المواد الغذائية المواد المجاز إضافة برمز E ثم الرقم الذي يدل على المادة المضافة وفقاً للسوق الأوروبية. وتظهر خطورة هذه المواد عندما تضاف بتركيز عن الحد المسموح به.

٤- **بواقي الأدوية البيطرية:** قد تمر الحيوانات بفترة علاج بالمضادات الحيوية أو بالعقاقير الطبية والتي قد يكون لها بواق بالحيوانات المعدة للاستهلاك. وقد تكون هذه البواقي بالببيض أو باللحوم والألبان.

٥- المعادن الثقيلة: من المعادن الثقيلة الرصاص، والزنابق، والكادميوم، والنحاس والزرنيخ وتنتقل هذه المعادن للغذاء إما من مياه الأنهار والبحيرات الملوثة بصرف المصانع والمواد الكيميائية للأسماءك، أو عن طريق المحاصيل الزراعية التي تتعرض للتلوث من مياه الري المحملة بالمعادن الثقيلة. كما تشكل أسطح نقل وتداول الأغذية وأوعية الحفظ مصدراً لتلوث الغذاء خاصة النحاسية. كما أنه قد يحصل تفاعل بين الغذاء وعبوات الحفظ المعدنية.

٦. أواني الطهي حيث تتفاعل مع المادة الغذائية

ثالثاً: التلوث الحيوي: قد يتلوث الغذاء بالحشرات أو أطوارها كالبيض، واليرقات وبقايا الحشرات كالرأس، والأجنحة، والأرجل.. إلخ وتنتقل الحشرات للغذاء أمراض كالقوليرا، والتيفوئيد، والدوسنتاريا. كما أن وجود القوارض (الفئران والجرذان) وبقاياها كالبول والبراز والشعر من ملوثات الغذاء مما يدل على انخفاض المستوى الصحي بالمنشأة. ومن الملوثات الحيوية للغذاء الكائنات الحية الدقيقة كالفيروسات، والبكتيريا، والأعفان، والخمائر، والطفيليات.

كما ان وجود بعض النباتات أو الأعشاب الغريبة أو دخول النبات مرحلة التزهير من الملوثات الحيوية.

تمرين

حدد إذا كانت العبارة صح ام خطأ

- ١- من أسباب زيادة حالات التسمم انخفاض المستوى الاقتصادي والاجتماعي لدى العاملين بمجال الأغذية في الدول النامية كذلك تدني مستوى النظافة الشخصية. ()
- ٢- من أسباب التسمم الغذائي نقص الوعي الصحي لدى العاملين وذلك لعدم الإلمام بالإجراءات والنواحي الصحية اللازمة لإعداد غذاء آمن. ()
- ٣- من عوامل تحسين جودة سلامة الغذاء تنشيط وزيادة فاعلية برامج مراقبة جودة وصحة الأغذية ()
- ٤- تلوث الغذاء الطبيعي يحصل نتيجة وجود حبيبات رمل، قطع بلاستيك، أو قطع أخشاب، أو شعر وكسر زجاج بالغذاء ()
- ٥- من أنواع تلوث الغذاء تلوث بالمواد الكيميائية المواد المضافة للأغذية. ()

الحل

- ١- صحيحة
- ٢- صحيحة
- ٣- صحيحة
- ٤- صحيحة
- ٥- صحيحة

صحة الغذاء

التسمم الغذائي

اسم الوحدة: التسمم الغذائي

الجدارة: التعرف على التسمم الغذائي الطبيعي المرتبط بالمواد الكيميائية بالمنتجات البحرية والنباتية، ومصادر هذه السموم . وأنواع التسمم الكيميائي، والمبيدات، والمعادن الثقيلة، وبقايا العقاقير البيطرية، والمواد المضافة، والأسمدة الكيميائية .

الأهداف: عند الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

١. التعرف التسمم الغذائي بالمنتجات النباتية والبحرية ومصادره، وسبل تفاديه.
٢. التسمم الغذائي الكيميائي ومصادره، طرق انتقاله للغذاء
٣. سبل تفادي التسمم الكيميائي
٤. الوسائل الصحية لتداول وإنتاج الغذاء.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل أداء المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: ١٠ ساعات

الوسائل المساعدة: الاطلاع على المراجع وعلى الأنظمة الخاصة بصحة البيئة والأغذية. وما يستجد وينشر بالصحف ، والمجلات العلمية.

التسمم الغذائي :

التسمم الغذائي هو حالة مرضية مفاجئة تظهر أعراضها خلال فترة زمنية قصيرة على شخص أو عدة أشخاص بعد تناول غذاء ملوث. والأمراض الناجمة عن تلوث الغذاء تسمى أمراض التسمم الغذائي والتي يمكن تعريفها بأنها أي خلل كيميائي للتركيبية الأساسية للطعام أو التحول الكيميائي الذي يخل بالوظائف العضوية البيولوجية للإنسان.

وتكون أعراض التسمم الغذائي عادة آلام في البطن، وإسهال، وغثيان وقي، وارتفاع في درجة الحرارة، ورعشة، ومغص، وازدواج بالرؤية، وتقلصات بالمعدة والأمعاء، وتشنجات، وضيق بالتنفس. وتختلف الأعراض حسب المسبب.

ويرتبط حدوث التسمم الغذائي بعدة مصادر وهي:

أولاً: تسمم طبيعي.

ثانياً: تسمم كيميائي.

ثالثاً: تسمم حيوي. ويشمل البكتيريا، والفطريات، والفيروسات، والطفيليات.

وفيما يلي إيضاح لهذه العوامل المسببة للتسمم الغذائي:

أولاً: التسمم الطبيعي:

يدخل في تكوين بعض المواد الغذائية ذات المصدر الحيواني والنباتي بعض المواد الكيميائية السامة التي تؤثر على صحة مستهلكة، ومنها:

أ. المصادر النباتية

١. القلويات الجليكوسيدات Glycoalkaloids

عبارة عن مواد سامة يطلق عليها السولانين بالبطاطس. فعند تعريض البطاطس إلى الضوء يؤدي إلى ظهور صبغات خضراء نتيجة لتكوين الكلورفيل حيث تكون مصحوبة بمستويات من السولانين. وتقوم مادة السولانين بتثبيط لبعض الإنزيمات في الدم والمخ. وقد يحصل تحلل لخلايا الدم الحمراء. ويمكن إزالة الجزء الأخضر من البطاطس بتقشيرها. وتظهر مادة الجليكوسيدات في ثمار الطماطم الحديثة وتختفي بالنضج.

٢- الصابونيات saponine

عبارة عن جليكوسيدات غير متجانسة وتتميز بتكوين رغوة بالماء. وتوجد في فول الصويا، والفاصوليات الكلوية، واللوبياء الرفيعة، والعدس، والحمص، والفول السوداني، والترمس. وتتميز الصابونيات بنشاط سطحي قوي وعند تفاعلها مع الأنسجة المخاطية لغشاء الخلايا تسبب تغيراً في النفاذية أو فقد الإنزيمات

المرتبطة بغشاء الخلية. ونقع الفول والفاصوليا يسبب فقد الصابونيات. كذلك الطهو ولكن ذو تأثير أقل من النقع.

٣- الجليكوسيدات السيانوجينية Cyanogenic Glycosides

تسمى مولدات السيانيد مركبات قادرة على إنتاج سيانيد الهيدروجين نتيجة لنشاط بعض الإنزيمات النباتية أو تأثير حموضة المعدة. ويوجد في الفاصوليا وخصوصا فاصوليا اليما غير المطهية. كما يوجد السيانيد ببذور الخوخ، والمشمش البري، والتفاح والكمثرى كما يتركز في لب التفاح. وقد أورد الدكتور الدقل والشايب بكتاب الأمراض المنقولة بواسطة الغذاء أن السيانيد يرتبط ببروتين الهيم في الميتوكوندريا وبالهموجلوبين في الدم، الأمر الذي يؤدي إلى منع تنفس الخلايا. فالسيانيد يمنع ارتباط الأوكسجين بالهموجلوبين، مسببا الازرقاق، ويؤدي الظهور لون أزرق على الجلد والأغشية المخاطية. تشمل أعراض التسمم بالسيانيد سرعة ظهور التتميل الطريف وخلل عقلي.

٤- الجليكوسينولات Glucosinolates

عبارة عن مركبات استرات كبريتية وتتواجد في معظم النباتات التي تنتمي للعائلة الصليبية حيث توجد في البذور والأوراق والسيقان والجذور، وبتراكيز عال في النباتات النامية والبذور. وتتواجد في فول الصويا والصنوبر، والفول السوداني والخضروات التي تشمل البروكلي الكرنب، والقرنبيط، واللفت الفجل. والطهي الجيد والتجميد يقلل من محتوى الخضروات من هذه المادة. كما أن تناول هذه الخضروات بكميات كبيرة مع تناول كمية قليلة من اليود يؤدي إلى تضخم الغدة الدرقية بشدة. ولا تعتبر الجليكوسينولات سامة بذاتها إلا أن نواتج تحللها تسبب انخفاضاً بنشاط الغدة الدرقية. حيث يؤدي إلى الإصابة بمرض الجويتر.

٥- حامض الأوكساليك Oxalic Acid

يوجد في بعض الخضار مثل السبانخ بكمية كبيرة مقارنة مع البسلة، والكاكاو، والجزر، والخس المتواجد بكميات قليلة. ويتميز حمض الأوكساليك بارتباطه مع الكالسيوم ومعادن أخرى يجعلها غير قابلة للامتصاص مثل ازنك. ويكون حمض الأوكساليك مع الكالسيوم اكسالات الكالسيوم. حيث يصعب امتصاص الكالسيوم مسبباً ضعفاً بالعظام وتكوين حصوات الكلى.

٦- يصحب نمو بعض الخضار خاصة الورقية أثناء دخولها فترة التكاثر وبدء تكوين الأزهار تغيراً في القيمة الغذائية وارتفاع نسبة الألياف غير القابلة للهضم بالإضافة إلى اكتساب الطعم المر أو القابض. كذلك يلاحظ تسويق خضار يحتوي على نباتات غريبة كالعليق وأعشاب تضر بالصحة في حالة تناولها.

ب - مصادر الكائنات البحرية:

تحتوي بعض الأحياء البحرية على سموم ذات خطورة عالية لمن يتناولها. وتوجد السموم البحرية على سطح بعض الكائنات البحرية مثل سمك الجيلية وأنواع الأخطبوط، وقد تكون داخلية حيث توجد في اللحم، والكبد، والجلد والبيض كما هو الحال في الأسماك والأصداف. ومنها:

١- تسمم السيجواتري Ciguatera poisoning والذي يظهر في بعض الأسماك كالهامور، وذئب البحر، والقرش، والبيغاوية. ويعتبر هذا التسمم من أخطر سموم الأغذية البحرية وتأخذ الأسماك السم من خلال سلسلة الغذاء عن طريق أكل أسماك صغيرة تغذت على طحالب سامة أو عوالق مائية. ويوجد السم في الكبد والأحشاء دون اللحم الصالح للأكل.. وتظهر الأعراض الأولية للتسمم بالإحساس بالوخز في الشفتين واللسان والحلق. ويتبعها تتميل. وقد يتبعها أعراض مثل الدوخة، والقي، والطعم المعدني، والجفاف، وآلام في البطن، والإسهال، والصداع، وآلام عامة بالعضلات.

٢- التسمم بالصدفيات والمحارات والقشريات Shellfish Poisoning

عندما تتغذى الصدفيات، والمحار على بعض الطحالب السامة مثل الدينوفلأجلية. وقد يسبب سم الساكسي الذي تنتجه هذه الكائنات الوفاة. وتظهر الأعراض الأولى للإحساس بالوخز والتتميل في الشفتين واللسان وأطراف الأصابع خلال دقائق من أكل الصدفيات أو القشريات. وقد يصحب التسمم ضيق بالتنفس وشلل العضلات وتحدث الوفاة من الفشل التنفسي.

ج - الفطريات Fungi

يعتبر فطر عش الغراب السام أكثر أنواع الفطريات شيوعا والتي قد ينخدع بها خبراء جمع الفطريات. وتقسم هذه السموم إلى مجموعات منها:

١- سموم الأما الغواص أكثر سموم عش الغراب سمية ومن أنواعه أمنتا فالويودز المشهور باسم قبعة الموت. حيث إن سموم الأما ببتيدات ثمانية حلقيه بينما سموم الفالو القضيبيية عبارة عن ببتيدات سباعية الحلقة وتعتبر سموم الفالو أقل سمية من سموم الأما وذلك لصعوبة امتصاصها في القناة الهضمية. تنحصر أعراض سم الأما كمرحلة أولى في القناة الهضمية أساسا متمثلة بالآلام في البطن وغثيان وقي، وإسهال وزيادة سكر الدم ثم فترة سكون ثم المرحلة الثالثة من التسمم والتي تكون قاتلة عادة، فتشمل خللاً في وظيفة الكبد والكلى. حيث تشمل الأعراض ألاماً بالبطن واصفرار وفشلا كلويا، وانخفاضا في سكر الدم وتشنجا وإغماء.

٢- مجموعة سموم هايدرازينات مثل الجاروميترين. وعادة ما يحدث شعور بالتتميل، وغثيان وقي وإسهال مائي أو دموي وآلام بالبطن وقد تصل للتشنج والوفاة.

٣- مجموعة سموم المسكرين تؤثر على الجهاز العصبي اللاإرادي. فيعاني المريض من تعرق ، وزيادة إفراز اللعاب ، وتدميع، ورؤية غير واضحة، وتقلصات في البطن وإسهال مائي وانخفاض في ضغط الدم .

٤- مجموعة سموم الكوبراين

٥- مجموعة سموم الأيزوكسلات والتي تؤثر على الجهاز العصبي المركزي مسببة الهلوسة.

٦- مجموعة السيلوسيبين والسيلوسين كذلك تؤثر على الجهاز العصبي المركزي.

د - اعتلال الأيض

ورد شرح ذلك بكتاب الدقل والشايب للأمراض المنقولة بالغذاء بأنه حالة مرضية يسببها التعرض لمادة كيميائية موجودة في الغذاء والتي تكون سامة لبعض الناس لوجود نقص وراثي لديهم بسبب عدم المقدرة على تمثيلها ومن هذه الأمراض:

عدم تحمل اللاكتوز Lactose intolerance

ينتج عدم تحمل اللاكتوز من نقص إنزيم اللاكتيز أو بيتا جلاكتوز سيديز في الطبقة المخاطية للأمعاء ولا يمكن امتصاص اللاكتوز (سكر الحليب) قبل أن يهضم أو يتحلل إلى جلوكوز وجالاكتوز ونتيجة لنقص الإنزيم المحلل، يمر اللاكتوز غير المهضوم إلى القولون ، ويتم تمثيله بواسطة بكتيريا القولون، مما يؤدي إلى ظهور أعراض مرضية متمثلة في المغص والانتفاخ والغازات والإسهال الرغوي خلال ساعات قليلة من استهلاك منتجات الألبان.

اسم الوحدة: التسمم الغذائي الكيميائي

الجدارة: التعرف على التسمم الكيميائي . وأنواع التسمم الكيميائي، والمبيدات، والمعادن الثقيلة، وبقايا العقاقير البيطرية، والمواد المضافة، والأسمدة الكيميائية .

الأهداف:

التعرف على التسمم الغذائي الكيميائي، مصادره، وطرق انتقاله للغذاء، وسبل تفادي التسمم الكيميائي والوسائل الصحية لتداول وإنتاج الغذاء.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل أداء المتدرب إلى إتقان الجدارة إلى ٩٠٪.

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: ٤ ساعات

الوسائل المساعدة: الاطلاع على المراجع وعلى الأنظمة الخاصة بصحة البيئة والأغذية. وما يستجد وينشر بالصحف ، المجلات العلمية.

ثانياً: التسمم الغذائي الكيميائي

كما ذكرنا بالوحدة السابقة من الأخطار التي تهدد سلامة الغذاء بالمواد الكيميائية، وذلك عن طريق وصول أية مادة كيميائية خطيرة أو سامة، مما يجعل الغذاء ضاراً وغير صالح للاستهلاك الآدمي. وقد يظهر تأثيرها بعد تناول الغذاء مباشرة، أو قد تؤدي إلى تسمم بطيء تظهر اثاره على المدى البعيد في صورة أزمات صحية مختلفة مثل السرطان، أو الفشل الكلوي، أو مرض الزهيمر (الخرف).

وأعراض التسمم بالمعادن بشكل عام القيء، والغثيان، وآلام البطن، والإسهال، والصداع، والهديان، والعرق، وصعوبة التنفس، وآلام الحنجرة والضم.

وتقسم المواد الكيميائية التي تحدث تسمماً للغذاء حسب مصادرها إلى :

١- بقايا المبيدات:

تستعمل المبيدات لقتل الآفات سواء الحشرات أو القوارض وذلك للحد من نشاطها وأضرارها. وذلك من أجل الحفاظ على المنتجات الاستهلاكية سواء نباتية أو حيوانية، كذلك الحفاظ على الصحة العامة من التي تنقل مسببات الأمراض. وكذلك مبيدات الأعشاب للحفاظ على الإنتاج الزراعي. وتقسم المبيدات إلى عدة أقسام وهي.

أ - تقسم من حيث التأثير:

١/١ - القتل عن طريق الفم :

عندما تتناول الآفات طعاماً أو تمتص سوائاً ممزوجة بالمبيد حيث يسبب تسمماً للحشرة عن طريق الجهاز الهضمي.

١/٢ - القتل عن طريق الملامسة:

وذلك عندما تلامس الحشرة سطحاً مرشوشاً بالمبيدات أو عند رش المبيد رأساً على الحشرة وفي هذه الحالة يخترق المبيد غلاف الحشرة الخارجي ويؤثر على الجهاز العصبي وبالتالي يقتلها.

١/٣ - القتل عن طريق الجهاز التنفسي :

يحصل ذلك عندما يدخل المبيد عن طريق الجهاز التنفسي أو الفتحات الأخرى الموجودة على الجسم حيث يؤثر عليها ويقتلها.

ب - تقسيم المبيدات من حيث استعمالها.

١/ب- المبيدات ذات التأثير الباقي:

ويقصد بذلك استمرار تأثير المبيد عند رشه على الأسطح مدة طويلة يكون خلالها ذا تأثير مميت لغالبية الحشرات التي تلامس السطح المرشوش والمبيدات ذات الأثر المتبقي حيث تقسم إلى :

١/١/ب- المركبات الهيدروكاربونية الكلورية مثل الجامكسان ،واللندين. حيث إن هذه المبيدات بطيئة التحلل. كما أنها لا تذوب بالماء، ولا يتم تمثيلها من قبل الكائنات الحية. لذا فإنها لا تنزل مع البراز وإنما تخزن في الجسم داخل الأنسجة الدهنية.

١/٢/ب- مركبات الفسفورية العضوية: مثل المالمثيون، والديازينون، والدايبتريكس، والباراثيون. حيث إن هذه المجموعة سريعة التحلل المائي لغالبية أفرادها وقصر بقائها في مكان وجودها، كما تتفاوت سميتها تفاوتاً كبيراً. كما في رباعي ايثيل البيروفسفات المستخدم في المجال الزراعي ذي السمية العالية. بينما أنواع أخرى قليل السمية كما هو الحال مع الملمثيون.

ومن المبيدات الأخرى المركبات الكاربامات سريعة التحلل وذات ذوبان عال بالماء. مثل الكارباديل، والمثوميل ، والكاربومولت حيث تستخدم لمكافحة الصراصير والبق والذباب والبعوض.

الأضرار الناتجة عن بقايا المبيدات بالغذاء:

١- تسبب حالات تسمم حادة قد تؤدي للوفاة.

٢- حصول حالات مزمنة قد تتبعها إصابات بأمراض الدم والكلى والكبد والرئة والجهاز العصبي.

٣- قد تؤدي بقايا المبيدات بالأغذية على المدى البعيد إلى أمراض سرطانية مثل سرطان القولون، والبنكرياس، والثدي، والرحم .

٤- بقايا المبيدات بالغذاء قد تؤدي إلى حدوث تشوهات للأجنة.

٢- المعادن الثقيلة:

المعادن الثقيلة هي التي يزيد ثقلها النوعي عن ٤,٥ جرامات في السنتمتر المكعب الواحد مثل الزرنيخ، والرصاص، والزنابق، والكاديوم. حيث إن هذه المعادن تتراكم بالجسم خاصة بالأنسجة الدهنية ويصعب التخلص منها. وتنتقل المعادن الثقيلة للغذاء بشكل عام عن طريق مبيدات الآفات، ومياه الري، والتربة، وصرف المصانع، وحرق النفايات، وعبوات التعبئة، وأسطح تداول الأغذية. وفيما يلي شرح موجز عن التسمم بالمعادن الثقيلة:

أ- التسمم بالرصاص : يدخل الرصاص بصناعة بطاريات السيارات، وصناعة الطلاء، والأواني الفخارية والسيراميك وسائل نقل كهربائية، ولحم المعلبات المعدنية للأغذية، كما أن أملاح الرصاص تستعمل في

صناعة الأواني الزجاجية، وصناعة الكريستال العالي الجودة، وصناعة الأنابيب، ومصاييح الفلورسان، كما يضاف إلى وقود البنزين.

سمية الرصاص:

أشار الدكتور جاسم الجيدة في كتاب التلوث الغذائي عند وصول الرصاص لجسم الإنسان يتجه إلى الأعضاء المختلفة كالقلب والطحال والكلية والرئة والمخ بواسطة الدم، كما أن الرصاص قد يصل إلى العظام والأسنان ويستقر بها، كما يؤدي إلى إبطاء عمل بعض الإنزيمات التي تدخل في تكوين هيموجلوبين الدم وبالتالي يؤدي ذلك لحدوث الأنيميا. كما يؤدي إلى عدم التركيز وضعف الذاكرة والتخلف العقلي لدى وجوده لدى الأطفال.

ب - الزئبق:

يدخل الزئبق في صناعة أجهزة قياس الحرارة والضغط الجوي وضغط الدم، كما يدخل في صناعة السبائك وحشوه الأسنان، ومركبات مكافحة الفطريات. ويعتبر الزئبق من أخطر ملوثات الغذاء خاصة عندما يتحد مع الكربون أو المركبات العضوية حيث تتميز بثباتها وقدرتها على التراكم داخل أنسجة الجسم وتعرف بسميتها مثل ميثيل الزئبق. وغالبا تكون الأسماك والقشريات مصدر الزئبق في الغذاء حيث تكون المياه ملوثة بصرف السفن ونفايات المصانع المحملة بالزئبق. كما أن النباتات المعالجة بالمبيدات تحتوي على الزئبق.

سمية الزئبق وتأثيره على الصحة

إن سمية الزئبق الخطيرة تكمن في تفاعله مع بعض البروتينات حيث إن الزئبق يغير الخصائص البيولوجية لبروتينات الأنسجة ويؤثر على سوائل الجسم وعلى الخمائر فيه. كما تكمن خطورة التسمم بالزئبق في دخوله إلى الخلايا ومن ثم دخوله في تركيب DNA مما يؤثر على ذرية الشخص. وللدماغ علاقة خاصة بمثيل الزئبق حيث إنه قادر على الاحتفاظ بكمية من الزئبق تفوق ستة أضعاف ما تحتفظ به أعضاء الجسم الأخرى. ويخرج الزئبق جزئياً من الجسم عن طريق الكليتين، ويخرج بشكل رئيس عن طريق الكبد والمرارة وكذلك عن طريق البراز.

ويجب اتباع ما يلي للحد من التسمم بالزئبق:

١- فحص الأسماك دورياً للتأكد من أن محتواها من الزئبق لا يتعدى الحدود المسموح بها، والتنوع في تناول أصناف الأسماك خصوصاً الأسماك البحرية.

٢- عدم صرف المخلفات الصناعية في المجاري المائية ومياه البحار دون معالجة.

ج - الكاديوم:

يعتبر الكاديوم معدنا ساما في الجسم وهو يؤثر على عمليات التبادل المعدني فيه، كما يؤثر على الإنزيمات في أجسام معظم الكائنات الحية.

والكاديوم قادر على التراكم في جسم الإنسان، فقد تصل كميته في سنين العمر المتقدمة إلى ٢٠ مليغرام حيث تتضاعف هذه الكمية عند المدخنين وتراكم الكاديوم الزائد يؤدي إلى تعطيل عمل الكبد والكليتين. وعندما يدخل الكاديوم إلى الجسم فإن خروجه يكون بطيئا للغاية. ويمكن أن يسبب تسمما مزمنًا تكون أول بوادره إصابة الكليتين والجهاز العصبي. كما يسبب ألماً شديداً في

العظام والظهر والأطراف. حيث يحبط عمل كل من الكالسيوم والزنك والنحاس في جسم الإنسان ويدخل الكاديوم في صناعة الإطارات حيث يكثر على جانبي الطرق، كما يدخل في صناعة زيوت المحركات. كما يستخدم في مجالات صناعية عديدة تشمل: صنع البلاستيك والزجاج، وانايب المياه البلاستيكية، وفي صناعة أقطاب البطاريات (نيكل، و كاديوم)، وكذلك البطاريات اليدوية، وكجزء لمزيج من المعادن، إضافة إلى أنه يدخل في صناعة الألعاب البلاستيكية وفي آنية حفظ الأغذية. كما يستخدم في صناعة رقائق آنية السيراميك والأكواب والمواد الكهربائية مثل المستعملة في طب الأسنان، وكذلك المواد الملونة التي تضاف إلى الأغذية (ATSDR,1989). وهو يتواجد على شكل أملاح $CdCl_2$ و $CdSO_4$ و CdO .. كما يستفحل تواجد في الحليب وفي الأنسجة الدهنية الحيوانية.

التأثير الضار للكاديوم يجب:

- ١- عدم استخدام الكاديوم في مادة طلاء الأواني و المعلبات.
- ٢- الحرص على عدم تلوث الأغذية بمياه الصرف الصحي أو الصناعي.
- ٣- عدم صرف مخلفات الصناعات التي يدخل فيها الكاديوم دون معالجة.
- ٤- عدم استخدام مياه الصرف الصحي في عمليات الري.
- ٥- دراسة نوعية وتركيز العنصر في المصادر الغذائية الخام قبل التصنيع.
- ٦- دراسة تركيز المعادن المختلفة في المياه المستخدمة في التصنيع الغذائي.

د - الزرنيخ

ينتشر الزرنيخ على نطاق واسع فهو متواجد بالتربة على شكل أملاح وأكاسيد. ويدخل الزرنيخ في صناعة التعدين وصناعة السبائك، وزيادة صلابة الفولاذ ورفع درجة ذوبانه، وفي صناعة الزجاج وصناعة

طلاء الزجاج والخزف ، كما يستعمل في نطاق واسع في الزراعة حيث يتسرب إلى الغذاء. يتواجد الزرنيخ في المياه العذبة وفي مياه الأنهار (٠,٠٠٢-٠,٠١ ملغ/كغم) إلا إن نسبته تتغير حسب نوعية التربة والصخور التي تمر فيها المياه الجوفية. كما تدخل مركباته في صناعة الأسمدة والمبيدات الحشرية. ومركبات الزرنيخ إذا ما وصلت إلى جسم الإنسان، فإنها تؤدي إلى إحداث آلام بالعضلات كما أن لها تأثيراً على الكلية والكبد والجهاز الهضمي والجلد. إضافة إلى حدوث أنواع من الأمراض السرطانية. وقد يسبب الوفاة في حالة التركيز العالي.

٣. متبقيات الأسمدة والمخصبات الزراعية:

تتكون الأسمدة والمخصبات الزراعية من أملاح العناصر الهامة التي يحتاجها النبات في نموه، إلى جانب العناصر الهامة مثل الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم وغير ذلك. ومعظم الأسمدة والمخصبات تحتوي على الفوسفات والنترات. ولاشك أننا نعاني حالياً من الاستخدام غير المرشد لهذه المخصبات والتي ينتج عنها أن جزءاً كبيراً منها يتبقى بالتربة ثم يذوب في مياه الري ويتسرب إلى المياه الجوفية وترتفع بذلك نسبة كل من مركبات الفوسفات والنترات في هذه المياه. وتقوم مياه الأمطار أيضاً بدور هام في هذه العملية حيث تحمل هذه المركبات من التربة إلى المجاري المائية المختلفة.

ومركبات الفوسفات من أهم المركبات التي تلوث المياه. وهذه المركبات ثابتة من الناحية الكيميائية ولذلك فإن آثارها تبقى زمناً طويلاً ولا يمكن التخلص منها بسهولة، ويمتد تأثيرها السام إلى الإنسان والحيوان، ولذا فإن زيادتها في المياه المستخدمة للاستهلاك البشري يعتبر أمراً غير مقبول وقد تؤدي إلى آثار صحية ضارة. وفي هذا المجال فإن كل دولة تضع المعايير الخاصة بمحتوى مياه الشرب من الفوسفات وفق ظروفها من حيث ندرة أو وفرة المياه والمستوى الصحي العام ومصادر التلوث المتاحة للمياه. ومركبات الفوسفات تنشط وتحفز نمو الطحالب التي تعتبر بدورها في كثير من الأحيان بيئة صالحة لنمو الفيروسات التي قد تصيب الإنسان بأضرار صحية.

أما مركبات النترات فقد لا يكون لها تأثير مباشر على صحة الإنسان إلا أن تواجدها في مياه الشرب أو في الغذاء يمثل خطورة كبيرة على الصحة العامة عند تزايد مستوياتها عن تركيز معين. وتمثل المخصبات أحد أهم مصادر التلوث البيئي بالنترات، هذا بالإضافة لتواجدها بنسب عالية في بعض النباتات التي تدخل في غذاء الإنسان (بقول، و جزر، وفجل ...) أو ما يستخدم منها كمادة حافظة في بعض الأغذية والأطعمة (سجق، و لانشون).

ومعنى ذلك أن مركبات النترات تصل إلى الإنسان عن طريقين:

الأول: هو مياه الشرب

الثاني: الأغذية النباتية والأطعمة المجهزة وكثير من المشروبات.

وعندما تتزايد كميات النترات التي تدخل جسم الإنسان يحدث الضرر وغالبا ما يكون نتيجة لتحول هذه المركبات إلى مركبات النتريت التي تؤدي إلى تسمم الدم. ويفرز الكثير من النترات عن طريق الكليتين حسب كفاءة عملهما والباقي يتحول إلى نتريت تحت ظروف معينة. ويدخل جزء من النتريت مباشرة إلى جسم الإنسان عن طريق بعض الأغذية المحفوظة التي يضاف إليها نتريت الصوديوم كمادة حافظة. وجدير بالذكر أن أنسجة النباتات وبعض أنواع الميكروبات فقط هي القادرة على تحويل مركبات النترات إلى نتريت لوجود إنزيم خاص بذلك وهذا الإنزيم غير موجود بأنسجة الإنسان أو الحيوان باستثناء ما يحدث داخل تجويف الفم حيث يتحول جزء من النترات التي قد توجد في مياه الشرب إلى نتريت ومرجع ذلك في الواقع هو وجود بعض أنواع البكتيريا.

٤. بقايا العقاقير البيطرية:

تستخدم العقاقير البيطرية (مثل الهرمونات والأمصال المضادات الحيوية) لأغراض عديدة في مجال تربية الحيوان إما لعلاج الأمراض أو الوقاية منها أو لزيادة الوزن. ولبعض هذه العقاقير أثر تراكمي في أنسجة الحيوان ، وعند استهلاك لحومها فإنها تؤثر على صحة الإنسان خصوصا الهرمونات المستخدمة للمساعدة على النمو وزيادة الوزن فتأثيراتها ضارة جدا على صحة الإنسان عند استهلاكه للحوم حيوانات تم إضافة الهرمونات لأعلافها. كما يمكن أن تتراكم المضادات الحيوية المستخدمة لعلاج أمراض الحيوان في الأنسجة الحيوانية وتنتقل إلى الإنسان مسببة له بعض الأضرار الصحية من ناحية إيجاد سلالات بكتيرية مقاومة لفعل هذه المضادات الحيوية. ولذا يجب الاهتمام بالكشف الدوري عن بقايا العقاقير البيطرية في اللحوم المعدة للاستهلاك البشري في ضوء ما هو منصوص عليه في القوانين والتشريعات والمواصفات القياسية للدول المختلفة.

وتزداد الخطورة عند استخدام عقاقير علاجية وهرمونية غير مصرح باستخدامها أو عند الاستخدام غير المرشد لعقاقير مصرح بها وإضافتها بتركيزات أعلى من المصرح به مما يكون له آثار سلبية ضارة على صحة المستهلكين سواء كان ذلك في لحوم الحيوانات أو الدجاج أو الأسماك (أسماك التربية في المزارع السمكية).

٥. المواد المضافة للأغذية:

هناك العديد من المواد التي تضاف للأغذية لأغراض عديدة منها المواد الحافظة والملونة والمواد المضادة للأكسدة ومكسبات الطعم والرائحة والمحليات الطبيعية والصناعية ومحسنات القوام والمثبتات ومواد

الاستحلاب وغيرها. ويجب الاهتمام بنوعية هذه المواد والتأكد من خلوها من المواد الضارة بالصحة وأنه مصرح باستخدامها في الأغذية في الحدود المسموح بها في القوانين والتشريعات والمواصفات القياسية للدول التي تستخدمها. كما اتجهت كثير من الدول لاستخدام الإضافات من مصادر طبيعية بدلاً عن الإضافات من مصادر صناعية لما لها من تأثيرات صحية ضارة على المستهلكين خصوصاً الأطفال، ومنها على سبيل المثال المواد الملونة التي تدخل في غذاء الأطفال ومشروباتهم والمواد المستخدمة في صناعة لعبهم. وفيما يلي وصف لأهم المواد المضافة للأغذية:

أ/٥: المواد الحافظة:

هذه المواد منها ما هو طبيعي مثل:

- الملح الذي يستخدم في حفظ اللحوم والأسماك والمخللات.
 - السكر ويستخدم في صناعة وحفظ المربى والمشروبات والحلويات.
 - الخل (حمض الخليك) ويستخدم في صناعة وحفظ المخللات.
 - ثاني أكسيد الكربون ويستخدم كعامل مساعد في حفظ المياه الغازية.
- وهذه المواد آمنة ولذا لا توجد حدود لاستخدامها في الأغذية.

ومن المواد الحافظة ما هو صناعي أي مصنع كيميائياً وله حد مقبول للاستهلاك اليومي مثل :

- ١- ثاني أكسيد الكبريت (يستخدم في حفظ عسل الجلوكوز، والخضار المجففة، و البيض المجفف، و الجيلاتين، و البسكويت، و الحلوى، و الفاكهة المجففة عموماً) لإعطاء لون فاتح ولامع، إلا أنه يؤثر على فيتامين ب ويسبب حساسية.
 - ٢- حمض البنزويك وأملاحه (ويستخدم في حفظ عصائر الفاكهة، و المشروبات الغازية، و المربى).
 - ٣- حمض السوربيك وأملاحه (ويستخدم في حفظ العصائر والمشروبات، و المربى، و المخللات، و الجبن المطبوخ، و منتجات المخابز، و الحلوى، و اللحوم ومنتجاتها).
 - ٤- حمض البروبيونيك وأملاحه (ويستخدم في حفظ منتجات المخابز، و الجبن المطبوخ).
 - ٥- املاح النترات والنترت (الصوديوم أو البوتاسيوم)
- ومن المعروف أن أملاح النترات والنترت تضاف إلى ملح الطعام وتدخل في تصنيع منتجات اللحوم حيث تعمل على إيقاف نمو الميكروبات خاصة جراثيم كولسوتريديوم وإعطاء اللحم لونا أحمر جذابا وخصوصا في اللحوم المصنعة من اللحوم المفرومة والملحة (النقانق والنشوان). ويمكن أن تكون مركبات ضارة بالصحة تسمى نيتروزامين.

ومن مشاكل هاتين المادتين أنهما إذا استخدمتا بكثرة تمنعا كريات الدم الحمراء من أن تختلط مع الأوكسجين في الرئتين وهذه العملية مهمة جدا للحياة.

ب/٥: المواد المضادة للأكسدة:

وتستخدم لحفظ الزيوت والدهون لمنع تزنخها وتغير رائحتها وخواصها، ويسمح باستخدام المواد المصرح بها فقط من قبل لجنة دستور الأغذية الدولي. وتقسم المواد المضادة للأكسدة إلى مجموعتين:

الأولى: طبيعية:

ومنها ألفا - توكوفيرول (فيتامين هـ)، وفيتامين ج، وحمض الفوسفوريك والكمية المصرح بها لها حد أقصى يجب أن لا تزيد عنه.

الثانية: صناعية:

ومنها بيوتيل هيدروكس اينزول BHA، وبيوتيل هيدوكس تولوين BHT وتستخدم هذه المواد بتركيزات لا تزيد عن ٠,٢٪ في الأغذية الدهنية. وهي مواد غير آمنة عند الإسراف في استخدامها ولذا فهناك اتجاه في الجهات العلمية الدولية إلى خفض الحد المقبول للاستهلاك اليومي من هذه المواد وبالتالي خفض نسب تركيزاتها في الأغذية المضافة إليها.

ج/٥: مكسبات الطعم والرائحة:

هناك العديد من المركبات الصناعية مثل إيثيل الفانيلين الذي يعطي رائحة الفانيليا ومركب بأي بيرونيل إيزوبيترات الذي يعطي رائحة الفواكة خاصة الفراولة وغيرها من المواد المنتجة صناعياً التي تضاف لكثير من الأغذية مثل البسكويت، والشيكولاته، والحلوى، ومنتجات المخازن.

ومن هذه المواد أيضاً مادة جلوتامات أحادي الصوديوم التي تدخل كمكون رئيس في شوربة الدجاج، وأيضاً مادة المالتول والتي تستخدم في تحسين طعم المشروبات والمرببات والحلويات، والإسراف في استهلاك الجلوتامات يسبب أعراضاً مرضية (نوع من الحساسية) يطلق عليها مرض المطاعم الصينية، هذا بالإضافة إلى تأثير المادة على الجهاز العصبي وخلايا المخ.

د/٥: المحليات:

وتشمل بدائل السكر (مثل الفركتوز والسوربيتول) والمحليات الصناعية مثل السكارين والأسبرتام وغيرها. وتستخدم في إنتاج أغذية خاصة بمرضى السكر أو أغذية منخفضة السعرات الحرارية مثل المرببات والمياه الغازية والعصائر والشيكولاتة.

أما المياه الغازية منخفضة السعرات "دايت" فيستخدم في تحليتها خليط من السكرين والأسبرتام (والمشكلة هنا أن الأطفال تقبل على هذه النوعية لتعبئتها في عبوات جذابة.. أيضاً لا يكتب عليها التحذير الخاص بالسكرين أو الأسبرتام).

ولابد من ذكر نوع مادة التحلية على بطاقة بيان عبوة المواد الغذائية عند احتوائها على أحد المحليات المصريح بإضافتها مع ذكر نسبة الإضافة مثل كتابة عبارة يحتوي على السكرين الضار بالصحة في حالة إضافته لأي منتج غذائي، وعبارة تحتوي على أسبرتام بحيث لا تستخدم هذه المنتجات في أغذية الأطفال الذين يعانون من حساسية لحمض الفينيل الاينين (حمض أميني).

ويؤثر السوربيتول عند إضافته إلى الأغذية كنوع من المحليات على امتصاص عنصر الكالسيوم خصوصاً في الأطفال.

٥/٥: المواد الملونة:

مكسبات الألوان بعضها من مصادر طبيعية وأخرى من مصادر صناعية ومن الألوان الطبيعية:

- ١- ألوان طبيعية صفراء إلى برتقالي (الكاروتينات بأنواعها المختلفة والتي تستخلص من الجزر وقشور البرتقال، والأناتو الذي يستخلص من الكركم).
- ٢- ألوان حمراء (الانثوسيانين من قشور العنب الأحمر والكركدية والبنجر والفلفل الأحمر).
- ٣- ألوان خضراء (الكولوروفيل والكلوروفيلين وهذه تستخلص من الخضر بأنواعها المختلفة). والألوان الطبيعية أقل ثباتاً وأعلى سعراً.

وبالنسبة للألوان الصناعية فإن المسموح به على مستوى العالم لا يزيد عن عشرة ألوان وهذه تستخدم في العديد من الأغذية وحلوى الأطفال. والألوان الصناعية المسموح باستخدامها منها الأصفر والبرتقالي والأحمر والأخضر والأزرق والأسود وكذا الأبيض.. ولما كانت هذه الألوان المسموح باستخدامها تخضع لضوابط معينة من قبل الجهات العلمية الدولية، مثل الحد المقبول للاستهلاك اليومي، لذا يجب أن يكون لها تركيزات معينة في الأغذية التي تضاف إليها وفقاً للنمط الاستهلاكي.

وهناك اتجاه الآن على المستوى العالمي للأقلال من عدد الألوان الصناعية المصريح باستخدامها، ويكتفي حالياً باللون الأصفر والأحمر والأخضر فقط كما يتم الاختيار من هذه الألوان الثلاثة حسب درجة أمانها.

٦- مواد التعبئة والتغليف:

حدث تطور هائل في مواد تعبئة وتغليف الأغذية والمواد التي تدخل في صناعتها لمواكبة ازدياد الطلب على هذه المواد في السنوات الأخيرة ولحدوث تطور هائل في أنماط تعبئة الغذاء.. وتنشأ عن استعمال بعض مواد

التعبئة والتغليف بعض الأضرار الصحية نتيجة لحدوث هجرة أو انتقال لبعض المركبات الكيميائية من مادة العبوة إلى الغذاء المعبأ فيها بتركيز أعلى مما هو مصرح بوجوده مما يمثل ضرراً لصحة الإنسان. هذا بالإضافة إلى حدوث تغير في تركيب المادة الغذائية خصوصاً في قيمتها الغذائية نتيجة لحدوث تفاعلات بين مادة العبوة والمادة الغذائية المعبأة.

كما أن لبعض مواد التعبئة تأثيرات ضارة جداً على البيئة المحيطة والمثال الواضح هو التخلص من العبوات البلاستيك من مادة كلوريد عديد الفينيل PVC بالحرق حيث تتكون مادة شديدة السمية تلوث الهواء هي مادة Dioxin مما دفع كثير من دول العالم لمنع استخدام أو تقنين استعمال تلك المادة وأمثالها في صناعة مواد تعبئة الأغذية.

ويجب النظر بعين الاعتبار عند استخدام مواد تعبئة ناتجة من عملية تدوير للمخلفات، ووضع ضوابط لاستخدام تلك المواد وشروط محددة لاستخدامها. والأمثلة على ذلك كثيرة منها منع استخدام العبوات البلاستيكية داكنة اللون (خصوصاً السوداء) في تعبئة الأغذية.

- أوعية الطهي:

تصنع أوعية الطهي من مواد عديدة منها الصلب الذي لا يصدأ والألمنيوم والتيفال والنحاس والبيركس والفخار وغيرها. وإذا كانت الحاجة تستلزم وجود بعض الأوعية المصنوعة من الصلب الذي لا يصدأ أو التيفال إلا أن أوعية الطهي التي توصف بأنها الأكثر استخداماً وشيوعاً هي أوعية الطهي المصنوعة من الألمنيوم، كما أن استخدام رقائق الألمنيوم أصبح شائعاً في تحضير وحفظ الأغذية وأيضاً في الطهي. إما الأوعية الألمنيوم التي تستخدم في طهي الأغذية ذات الحموضة العالية مثل الطماطم ومنتجاتها فإنها تتآكل ويزداد تلوث الطعام بمعدن الألمنيوم عن الحدود المسموح بها في الأغذية. ومن أهم العوامل التي تساعد على زيادة تآكل معدن أواني الطهي المصنوعة من الألمنيوم زيادة السطح الملامس للغذاء أثناء الطهي في حالة استخدام الأوعية كبيرة الحجم الممتلئة بالغذاء مما يعمل على زيادة تلوث الطعام بالألمنيوم. كما أن لارتفاع درجة الحرارة تأثير على زيادة معدل التلوث بالألمنيوم. ومن ناحية أخرى نجد أن زيادة زمن تلامس الطعام لمعدن الألمنيوم بتخزين الطعام المطهي لمدد طويلة في أوعية الألمنيوم يزيد من معدل تآكل المعدن وبالتالي إلى زيادة معدل تلوث الطعام بهذا العنصر.

وتسبب زيادة التلوث بالألمنيوم بعض المشاكل الصحية خصوصاً لهؤلاء الذين يعانون من مشاكل في الكلى حيث تعجز الكلى عن إخراجها مما يزيد من تركيزه في الدم ويكون له أثر سيئ على معدل تمثيل عنصري الكالسيوم والفسفور، الأمر الذي يؤثر على وظائف المخ وتكوين العظام.

ويمكن تقليل مخاطر الألمنيوم على الصحة باتباع ما يلي :

- أ - استخدام أوعية من الألمنيوم الجيد عالي النقاوة وخالٍ من الشوائب والعيوب.
- ب- لتفادي زيادة معدل تآكل أوعية الألمنيوم للطهي يجب تجنب زيادة زمن التلامس بين الطعام والمعدن؛ عن طريق تفريغ الطعام من تلك الأوعية بعد الطهي مباشرة إلى أوعية مصنوعة من مواد أخرى غير الألمنيوم.
- ج- في حالة الضرورة يجب استخدام درجات حرارة تخزين منخفضة عند تخزين الطعام لفترات طويلة نسبياً (لا تزيد عن ٢٤ ساعة) في أوعية بالألمنيوم للطهي.
- د- الغسيل الجيد للأوعية بعد الاستخدام مباشرة وتجفيفها جيداً خصوصاً بعد استخدامها في طهي الأغذية الحمضية.

ثالثاً: التسمم الحيوي (البيولوجي): وسوف نتطرق له بوحدة الأمراض المنقولة بالغذاء

تمرينات

السؤال الأول: حدد إذا كانت العبارة صحيحة أو غير صحيحة:

- ١ - من المواد التي تسبب التسمم الطبيعي الجليكوسيدات والتي تتميز بتكوين رغوة صابونية بالماء ()
- ٢ - حامض الأوكساليك يوجد في بعض الخضار مثل السبانخ بكمية كبيرة ويتميز حمض الأوكساليك بارتباطه مع الكالسيوم مكون اكسالات الكالسيوم. ()
- ٣ - تسمم السيغواتري والذي تسببه البكتيريا. ()
- ٤ - يعتبر سم الأما من السموم الفطرية. ()
- ٥ - سموم الفالو من السموم الفطرية الأقل خطورة من سم الأما وذلك لصعوبة امتصاصه في القناة الهضمية () .
- ٦ - ينتج عدم تحمل اللاكتوز نتيجة نقص إنزيم اللاكتيز أو بيتا جلاكتوز سيديز. ()
- ٧ - تقسم المبيدات من حيث التأثير إلى:
 - أ. القتل عن طريق الفم. ب. القتل عن طريق الملامسة ج. القتل عن طريق الجهاز التنفسي
- ٨ - المعادن الثقيلة هي التي يزيد ثقلها النوعي عن ٤,٥ جرامات. ()
- ٩ - من المواد الحافظة الطبيعية الملح، والسكر وحمض البنزويك. ()
- ١٠ - من المواد المضادة للأكسدة الطبيعية بيوتيل هيدروكسيد إينزول. ()

السؤال الثاني: أكمل الفراغ بين الأقواس:

- ١ - ومن المعروف أن أملاح النترات والنترات تضاف إلى ملح الطعام وتدخل في تصنيع منتجات اللحوم حيث تعمل على إيقاف نمو الميكروبات خاصة جراثيم (- - - - -) وإعطاء اللحم لونا أحمر جذابا وخصوصا في اللحوم المصنعة من اللحوم المفرومة والمملحة (النقانق واللنشوان). ويمكن أن تكون مركبات ضارة بالصحة تسمى ()
- ٢ - مكسبات الطعم والرائحة: هناك العديد من المركبات الصناعية مثل (- - -) الذي يعطي رائحة الفانيليا ومركب بأي بيرونيل ايزوبيترات الذي يعطي رائحة الفواكه خاصة الفراولة وغيرها من المواد المنتجة صناعياً التي تضاف لكثير من الأغذية مثل البسكويت، والشيكولاته، والحلوى، ومنتجات المخابز.
- ٣ - من المواد المكسبة للطعم والرائحة: مادة (- - - - -) التي تدخل كمكون رئيس في شوربة الدجاج، وأيضاً مادة المالتول والتي تستخدم في تحسين طعم المشروبات والمربات والحلويات، والإسراف في

استهلاك الجلوتامات يسبب أعراضاً مرضية (نوع من الحساسية) يطلق عليها مرض المطاعم الصينية، هذا بالإضافة إلى تأثير المادة على (- - - - -).

٤- من المواد الحافظة الصناعية: حمض البروبيونيك وأملاحه (ويستخدم في حفظ منتجات - - - - -).

٥ - من المحليات الصناعية أسبرتام حيث لا تستخدم هذه المنتجات في أغذية الأطفال الذين يعانون من حساسية لحمض (- - - - -).

ويؤثر السوربيتول عند إضافته إلى الأغذية كنوع من المحليات على امتصاص عنصر (- - - - -) خصوصاً في الأطفال.

السؤال الثالث:

أ - ما الأضرار الناتجة عن بقايا المبيدات؟

ب - وضح سمية الزئبق وتأثيره على الصحة.

الحل

السؤال الأول

١. غير صحيحة
٢. صحيحة
٣. غير صحيحة
٤. صحيحة
٥. صحيحة
٦. صحيحة
٧. صحيحة
٨. صحيحة
٩. غير صحيحة
١٠. غير صحيحة

السؤال الثاني:

١. أ - كولسوتريديوم ب - نيتروزامين.
٢. أ - إيثيل الفانيلين ب - الفواكة
٣. أ - جلوتامات أحادي الصوديوم ب - الجهاز العصبي وخلايا المخ
٤. المخابز، و الجبن المطبوخ.
٥. أ - الفينيل ألانين (حمض أميني). ب - الكالسيوم

السؤال الثالث

أ - الأضرار الناتجة عن بقايا المبيدات بالغذاء:

- ١- تسبب حالات تسمم حادة قد تؤدي للوفاة.
- ٢- حصول حالات مزمنة قد تتبعها إصابات بأمراض الدم والكلية والكبد والرئة والجهاز العصبي.
- ٣- قد تؤدي بقايا المبيدات بالأغذية على المدى البعيد أمراضاً سرطانية مثل سرطان القولون، والبنكرياس، والثدي، والرحم .

٤- بقايا المبيدات بالغذاء قد تؤدي إلى حدوث تشوهات للأجنة.

ب -

تكمّن سمية الزئبق في تفاعله مع بعض البروتينات حيث إن الزئبق يغير الخصائص البيولوجية لبروتينات الأنسجة ويؤثر على سوائل الجسم وعلى الخمائر فيه. كما تكمن خطورة التسمم بالزئبق في دخوله إلى الخلايا ومن ثم دخوله في تركيب DNA مما يؤثر على ذرية الشخص. وللدماغ علاقة خاصة بمثيل الزئبق حيث إنه قادر على الاحتفاظ بكمية من الزئبق تفوق ستة أضعاف ما تحتفظ به أعضاء الجسم الأخرى. ويخرج الزئبق جزئياً من الجسم عن طريق الكليتين، ويخرج بشكل رئيس عن طريق الكبد والمرارة وكذلك عن طريق البراز

صحة الغذاء

خواص البكتريا

اسم الوحدة: مراجعة بعض خواص البكتيريا

الجدارة: يتعرف المتدرب على خواص البكتيريا، العوامل المؤثرة بنموها.

الأهداف: عند الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:
معرفة العوامل المؤثرة بنمو البكتيريا، والتحكم بنموها من خلال هذه العوامل.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل أداء المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٥٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: ٤ ساعات

الوسائل المساعدة: الاطلاع على المراجع والأنظمة الخاصة بصحة البيئة والأغذية. وما يستجد وينشر
بالصحف، والمجلات العلمية.

البكتيريا

عبارة عن أحياء دقيقة، يلزم المجهر لرؤيتها، وحيدة الخلية، وهذا يعني أن الخلية تكون نظاما متكاملًا، ولها القدرة على القيام بجميع الوظائف الحيوية اللازمة التي عادة ما يقوم بها أعضاء وأجهزة وأنسجة معقدة التركيب في الكائنات الحية.

خواص البكتيريا:

١- التوزيع:

توجد في كل مكان تقريبا، وتوجد بكثرة في مياه الصرف الصحي، والنباتات والحيوانات.

٢- الشكل:

تتخذ البكتيريا عدة أشكال منها الكروي والعصوي والحلزوني.

٣- الحركة:

جميع البكتيريا لها القدرة على إحداث حركة اهتزازية عندما تكون موجودة في وسط سائل، وهذه الحركة تعرف بالحركة البراونية، كما أن بعضها يحدث حركة انزلاقية، والبعض الآخر يحدث حركة حقيقة بواسطة أسواط.

٤- تكاثر البكتيريا:

تتكاثر البكتيريا بالانقسام البسيط أو ما يعرف بالانقسام الثنائي. حيث تنقسم الخلية الخضرية إلى خليتين. وقد تنفصل الخلايا فور انقسامها أو تظل الخلايا الناتجة فور انقسامها أو تظل الخلايا ملتصقة مكونة أشكالًا ثنائية أو سبعية أو عنقودية. ويحدث الانقسام الثنائي البسيط تحت الظروف الملائمة للنمو. باستطالة الخلية الأصلية ثم ظهور بروز داخلي في منتصف الخلية يمتد للداخل إلى أن تنقسم الخلية إلى خليتين متساويتين. ويحدث الانقسام الثنائي البسيط كل ٢٠ دقيقة، وعليه فإن كل خلية من البكتيريا تستطيع أن تعطي ٧٠ مليون خلية تقريبا كل ١٢ ساعة. ولكن هذا المعدل من الانقسام السريع لا يحدث إلا لمدة قصيرة ثم يتوقف بعدها نتيجة عدة عوامل هي نفاذ المواد الغذائية في الوسط المحيط، ونفاذ الماء والأكسجين وتجمع المواد السامة والإخراجية أو نتيجة للتغير في الرقم الهيدروجيني، كل هذه العوامل تحد من الانقسام المطرد.

نمو البكتيريا

تتكاثر معظم أنواع البكتيريا بمعدلات مرتفعة جدا، ويصاحب ذلك تغيرات ملحوظة في الوسط الغذائي خلال فترة قصيرة. وقد وجد أنه في الظروف الملائمة تستطيع خلية واحدة من بكتيريا القولون *E. coli*

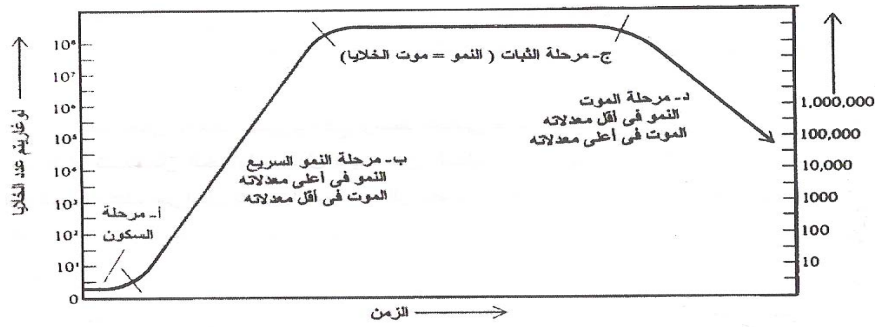
أن تنقسم إلى خليتين في زمن يتراوح بين ١٥—٢٠ دقيقة. حيث إن استمرار الخلية البكتيرية بالنمو بهذا المعدل حيث إن الخلية الواحدة سوف تكون خلال عشر ساعات بليون خلية. وهذا المعدل من النمو لا يستمر بنفس المنوال إلى ما لانهاية. وذلك راجع إلى عدة عوامل هي استنفاد المواد الغذائية من الوسط وتجمع المواد الأيضية السامة، و إلى موت الكثير من الخلايا. ويزداد معدل هلاك الخلايا مع مرور الزمن. وتمر البكتيريا أثناء نموها بعدة مراحل غير ثابتة تعرف بمراحل النمو حيث تقسم مراحل النمو إلى أربعة أطوار رئيسية هي:

١- طور السكون (المرحلة التمهيدية) Lag phase

لا يحصل بهذه المرحلة تغير يذكر في عدد الخلايا، ويرجع ذلك إلى عدم حدوث نمو فوري في الوسط. وتستغرق هذه المرحلة زمناً يتراوح بين ساعة واحدة وعدة أيام وخلال هذه الفترة لا تبقى الخلايا في وضع سكون. ويحدث نشاط أيضي مكثف وخاصة تكوين الإنزيمات أو الهرمونات اللازمة للنمو.

٢- طور النمو اللوغاريتمي (مرحلة النمو السريع) Logarithmic Growth phase

عندما تبدأ خلايا البكتيريا في الانقسام فيعني ذلك انتهاء مرحلة السكون وبداية مرحلة النمو اللوغاريتمي أو مرحلة النمو السريع. وفي هذه المرحلة يكون معدل انقسام الخلايا في أعلى معدلاته وفي أقل معدل زمني. حيث يظل هذا المعدل ثابتا في معظم زمن هذه المرحلة. حيث إن البكتيريا تأقلمت على البيئة الجديدة.



منحنى النمو في البكتيريا

- أ- طور السكون. يظل عدد الخلايا ثابتا، وتستعد الخلايا للنمو.
- ب- طور النمو السريع. يتضاعف عدد الخلايا مع مرور الزمن، ويؤدي تغير الظروف البيئية فيما بعد إلى موت الخلايا.
- ج- طور الثبات. ثبات عدد الخلايا.
- د- طور الموت السريع. ازدياد معدل موت الخلايا

٣- طور الثبات Stationary Phase

نظرا لازدياد كثافة الخلايا فإنه مع مرور الزمن يقل معدل النمو. حيث إن مرحلة النمو السريع لا تستمر بنفس المعدل إلى ما لانهاية. حيث إن معدل انقسام الخلايا لتكوين خلايا جديدة يتساوى مع معدل موت الخلايا الجديدة في الوسط.

٤- طور الموت Death phase

عندما يزداد النقص في الغذاء وتزداد المواد السامة الناتجة من المخلفات الأيضية إلى مرحلة حرجة تتحول البيئة إلى بيئة سامة للميكروب مما يجعله يدخل مرحلة موت. وقد تلجأ بعض البكتيريا إلى ما يعرف بالتجرثم، حيث تتحول الخلايا الخضرية إلى جراثيم. حيث تقاوم الظروف المعاكسة وبهذا تحافظ على نوعها.

العوامل التي تؤثر على نمو البكتيريا

تحتاج البكتيريا إلى عدة عوامل لكي تنمو كأى كائن حي. ومن العوامل التي تؤثر على نمو وتكاثر البكتيريا وكذلك الكائنات الدقيقة الأخرى:

١- الغذاء Food

البكتيريا كأى كائن حي يحتاج إلى الغذاء من أجل البقاء ، ولتسيير العمليات الكيموحيوية اللازمة للنشاط والتكاثر. فهي تحتاج للأغذية الغنية بالمواد البروتينية وذات المحتوى العالي من الماء كاللحوم ومنتجات الألبان ، كما يقل نموها ونشاطها في الأغذية ذات التركيز العالي من السكر والملح وكذلك الأغذية الجافة كالحبوب والأغذية الحمضية كالمخللات .

٢- الماء والرطوبة Moisture

يعتبر الماء عنصراً أساسياً للبكتيريا حيث إنه الوسط الذي تتم فيه معظم التفاعلات الكيموحيوية ، كما أنه يساعد على انتقال العناصر الغذائية إلى الخلية البكتيرية وتخليصها من الفضلات التي قد تعيق نشاطها. حيث يوجد الماء إما حرراً Free أو مرتبطاً Bound ، كما أن الماء المرتبط غير متيسر للقيام بالعمليات الحيوية.

ويتخذ من النشاط المائي (aw) مقياساً لمدى تيسر الماء للميكروب في البيئة من عدمه. ويتم تقدير مدى تيسر الماء في الغذاء وفقاً لما يلي :

النشاط المائي = الضغط البخاري للمحلول (الماء بما فيه من المواد الذائبة) ÷ الضغط البخاري للماء النقي
أو المعادلة التالية :

النشاط المائي = عدد مولات الماء ÷ (عدد مولات الماء + عدد مولات المواد الذائبة)

والنشاط المائي = ١ وذلك عندما يكون الماء نقياً.

وينخفض النشاط المائي بالتجفيف وإضافة المواد الذائبة كالمح والسكر والتجميد . ويعتبر النشاط المائي ٠,٦٥ الحد الأدنى لنمو معظم الميكروبات مع إن بعض التفاعلات الإنزيمية قد تأخذ مجراها. كما يؤثر النشاط المائي للغذاء على نمو وحيوية الكائنات الحية الدقيقة . فتنمو معظم البكتيريا بما فيها الممرضات بسرعة أكبر على النشاط المائي بقيم تتراوح بين ٠,٩٨٠ . وعندما تنخفض قيمة النشاط

المائي عن ٠,٩٨٠ ، فإن معدل النمو وكتله الخلايا النهائية تقل في حين تطول فترة التأقلم. وعند قيمة منخفضة كافية للنشاط المائي تصبح فترة التأقلم لا نهائية بمعنى عدم وجود نمو . تقليل قيمة النشاط المائي في حالة الحرارة الاعتيادية ، أو حرارة الثلاجة تقلل من موت الخلايا.

٣- تركيز الأس الهيدروجيني PH أو (الحموضة acidity والقلوي alkalinity)

هو اللوغاريتم السالب لتركيز ايون الهيدروجين مول / لترويرمز له PH. يؤثر الـ PH في نفاذية الغشاء الخلوي ومرور الغذاء من خلال الغشاء الخلوي، كما يؤثر في مدى تيسير العناصر الغذائية للميكروب ويؤثر في النشاط الإنزيمي داخل الخلية وخارجها. كذلك يؤثر على المواد المثبطة. حيث تلعب الحموضة دوراً في نمو الميكروبات. ونجد أن بعض أنواع البكتيريا الممرضة تنمو عند PH ٤ مثل ستافلوكوكس ايريس.

وقد تم تقسيم الأغذية حسب درجة الحموضة إلى :

١- أغذية عالية الحموضة High acid foods يكون PH تحت ٣,٧ مثل الليمون والمخللات.

٢- أغذية حامضية Acid foods يكون ٣,٧ - ٤,٥ مثل الطماطم والأناناس والعنب واللبن، والمايونيز.

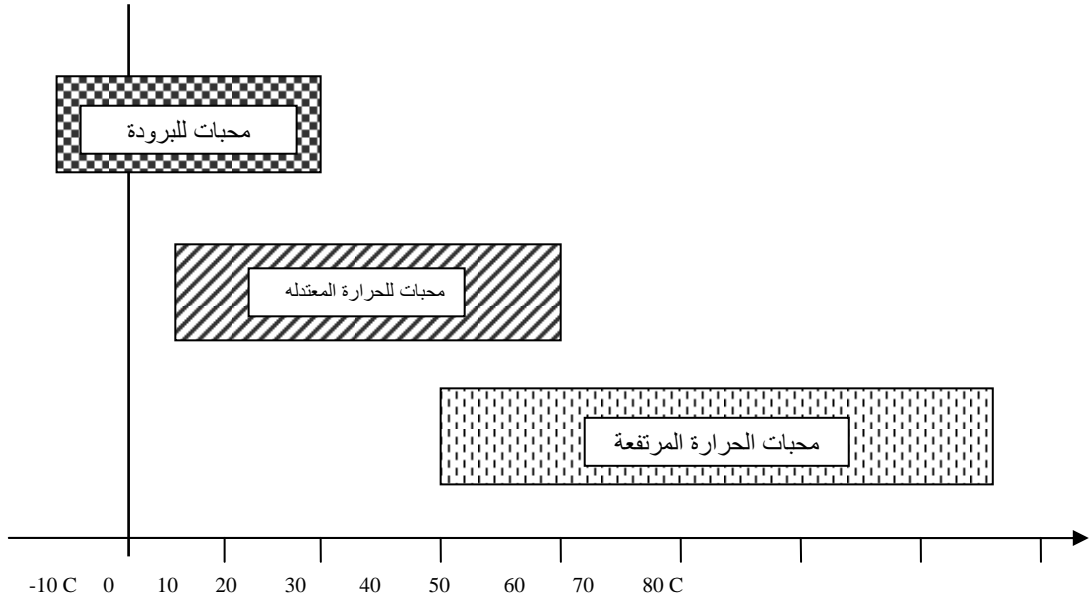
٣- أغذية ذات حموضة متوسطة Medium acid foods يكون PH ٤,٥ - ٥,٣ مثل القرع والموز، والفاصوليا الخضرا.

٤- أغذية قليلة الحموضة أو غير حامضية Nonacid foods يكون PH أكثر من ٥,٣ مثل الحليب واللحوم والتفاح.

٤- درجة الحرارة Temperature

الحرارة ذات قيمة لنمو الميكروبات كما في هو الحال في الـ PH أو الحموضة فنجد أن الميكروبات لها حرارة مثلى لنموها، كما أن هناك درجة حرارة دنيا، حيث إنها أقل درجة حرارة ينمو الميكروب خلالها، كما أن درجة الحرارة القصوى التي يستطيع الميكروب النمو بعدها أو هي أقصى درجة حرارة يمكن للميكروب أن ينمو فيها.

وتقسم البكتيريا على أساس درجة الحرارة المثلى لنموها وفقا للتالي



رسم توضيحي لدرجات حرارة نمو البكتيريا

١- محبات للبرودة Psychrophiles

تنمو هذه البكتيريا عند درجات حرارة منخفضة، حيث إنها تنمو في مناطق ذات درجة حرارة منخفضة. كما أن درجة الحرارة القصوى لنموها تقريبا ٢٠ م° والمثلى بحدود ١٠ م° والدنيا ٥ تحت الصفر المئوي .

٢- محبات للحرارة المعتدلة Mesophiles

تشكل هذه البكتيريا أكبر مجموعة من الميكروبات التي نتعامل معها في الأغذية. ودرجة حرارة نموها ما بين ٥ م° - ٤٧ م°. ودرجة حرارة النمو المثلى ما بين ٢٠ - ٣٩ درجة مئوية.

٣ - محبات للحرارة المرتفعة Thermophiles

تنمو هذه الأنواع من الميكروبات عند درجات الحرارة المرتفعة والتي قد تصل إلى ٩٠ م° ، ودرجة الحرارة المثلى ما بين ٥٥ - ٧٥ درجة مئوية.

٥ - الأوكسجين Oxygen

تقسم الميكروبات حسب حاجتها إلى الأوكسجين إلى أقسام هي:

١ - هوائية إجبارية **Strict aerobes**

هذه الميكروبات تستعمل الأوكسجين كمستقبل نهائي للإلكترون وتشمل العديد من البكتيريا والأعفان وكثير من الخمائر والبداثيات.

٢ - لا هوائية اختيارية **Facultative anaerobes**

وهذه الميكروبات يمكن لها أن تحصل على الطاقة من التمثيل الهوائي أو اللاهوائي، ومن ثم يمكنها النمو في غياب الأوكسجين مع وجود مادة عضوية قابلة للتخمر.

٣ - لا هوائية إجبارية **strict anaerobes**

تنمو وتتكاثر هذه الميكروبات في حالة غياب الأوكسجين وتستوطن هذه الميكروبات قيعان الأنهار والبحار و أمعاء الكائنات الحية الأخرى ،وتنتج الطاقة التي تحتاجها عن طريق التخمر.

٤ - متحملات الأوكسجين **Aerotolerant**

هي ميكروبات لا تحتاج الأوكسجين في تمثيل الطاقة ، حيث تشترك مع الميكروبات اللاهوائية بهذه الخاصية. ولكنها تختلف عنها بأنها يمكن أن تتحمل وجود الأوكسجين.

٥ - ميكروبات تحتاج للهواء بكميات طفيفة **Microaerophilic**

ميكروبات تحتاج الأوكسجين الجوي لنموها. وتحتاج إلى كميات ضئيلة جدا وكثيره سام .

٦ - جهد الأكسدة والاختزال **Oxidation-Reduction potential**

ويعرف على إن النسبة بين قوة الأكسدة (القدرة على استقبال الإلكترون) وبين قوة الاختزال (القدرة على منح الإلكترون) للمادة. وللتدليل على ظروف الأكسدة والاختزال يمكن استخدام صبغة أزرق الميثيلين، والريزازورين، وكلوريد ثلاثي فينيل رباعي الزوليوم. وحيث إنه يصعب قياس ظروف الأكسدة والاختزال للغذاء لصعوبة التخلص من الأوكسجين.

٧ - التفاعلات الميكروبية **Microbial interactions**

حيث إن تفاعل المجموعات المختلطة من الميكروبات يساعد على تحديد نوعية الميكروبات التي تتحد (تبقى وتسود) حين هناك عوامل مثل خصائص الطعام وحرارة تخزين الطعام والجو المحيط وغيرها.....

وقد يكون هناك تنافس في المزارع المختلطة بين أنواع البكتيريا الأخرى والممرضات، وتكون النتيجة إما تثبيطها أو تحفيز نموها. فمثلا بكتيريا المكورات العنقودية ستافلوكوكس إيريس لها قدرة تنافسية ضعيفة مع الميكروفلورا الطبيعية في اللحم الخام أو الحليب الخام. والتثبيط قد ينتج بسبب استهلاك أو استنزاف العناصر الغذائية أو الأوكسجين، أو من خلال إنتاج مواد مضادة للميكروبات بواسطة إحدى الميكروبات التي ستثبط أو تقتل الميكروبات الأخرى.

تمرينات

السؤال الأول

تمر البكتيريا أثناء نموها بعدة مراحل غير ثابتة تعرف بمراحل النمو حيث تقسم مراحل النمو إلى أربعة أطوار رئيسة ما هي؟

السؤال الثاني

تقسم المواد الغذائية حسب درجة حموضتها إلى أربعة أقسام اذكر هذه الأقسام.

الحل**السؤال الأول**

أطوار نمو البكتيريا

- ١- طور السكون (المرحلة التمهيدية).
- ٢- طور النمو اللوغاريتمي (مرحلة النمو السريع).
- ٣- طور الثبات
- ٤- طور الموت

السؤال الثاني:

- ١- أغذية عالية الحموضة High acid foods يكون PH تحت ٣,٧ مثل الليمون والمخللات.
- ٢- أغذية حامضية Acid foods يكون ٣,٧ — ٤,٥ مثل الطماطم والأناناس والعنب واللبن، والمايونيز.
- ٣- أغذية ذات حموضة متوسطة Medium acid foods يكون PH ٤,٥ — ٥,٣ مثل القرع والموز، والفاصوليا الخضرا.
- ٤- أغذية قليلة الحموضة أو غير حامضية Nonacid foods يكون PH أكثر من ٥,٣ مثل الحليب واللحوم والتفاح.

صحة الغذاء

الأمراض المنقولة بالغذاء

اسم الوحدة: الأمراض المنقولة بالغذاء

الجدارة: التعرف على الأمراض المنقولة بالأغذية، اعراض الأمراض ، الأوساط الغذائية الملائمة لنمو الميكروبات وسبل تفادي والحد من نموها ، وتواجدها بالغذاء.

الأهداف: عند الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

١. التعرف على نواقل الأمراض التي تهدد سلامة الغذاء.
٢. سبل القضاء والحد من التسمم الغذائي الميكروبي .
٣. التعرف على التسمم الغذائي وعدوى الغذاء .

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل أداء المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: ٨ ساعات

الوسائل المساعدة: الاطلاع على المراجع والأنظمة الخاصة بصحة البيئة والأغذية. وما يستجد وينشر بالصحف ، والمجلات العلمية.

الأمراض المنقولة بالغذاء:

يتوقع المستهلكون أن يكون الغذاء مفيداً، وكاملاً، ونقياً، وآمناً كما يجب أن يكون مغذياً للدرجة التي تغطي احتياجات المستهلك، ويمكن تناوله في صور متعددة. وانصب اهتمام المستهلكين حديثاً على اصطلاح سلامة الغذاء بحيث لا يساهم الغذاء في الإصابة بالأمراض المزمنة مثل السرطان وأمراض القلب والعدوى بالميكروبات أو التسمم وغيرها من الأمراض.

تقسيم الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء:

يمكن تقسيم الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء إلى مايلي:

أولاً: أمراض العدوى الغذائية food infection

وهي الأمراض التي تسببها كائنات دقيقة حية تتكاثر عادة في الغذاء وفي حالة تناول هذه الكائنات مع الغذاء بأعداد تكفي، وتكاثرها بالقناة الهضمية، حيث تهاجم الميكروبات الأغشية المخاطية في الأمعاء وتتمو فيها وتحدث الضرر للأنسجة السليمة في الجسم. وأكثر الأنواع تسبباً في الأمراض الغذائية هي السالمونيلا، والكامبيلو باكتر، وباسيلس سيروس، وبكتيريا القولون البرازية المرضية. ومنها أيضاً الليستريا، واليرسينيا، والشيجلا والكوليرا. وأقلها تسبباً في العدوى الغذائية الفيروسات (فيروس التهاب الكبد الوبائي أ)، البرتوزوا (مثل ديدان الدوسنتاريا الأميبية).

ثانياً: التسمم الغذائي food intoxication

وهي حالة مرضية تحدثها جرعات خطيرة من مواد كيميائية سامة في الغذاء قد تكون نواتج تمثيل غذائي للميكروبات بكميات كافية لإحداث التسمم. أي إن السبب في التسمم هو وجود مواد غير حية بعكس العدوى التي يكون السبب فيها أحياء دقيقة. وكل المواد الكيميائية تعتبر سامة عند جرعة معينة. ويرجع التسمم إلى أن الكائنات الحية الدقيقة المسببة للمرض تقوم بإفراز توكسين (المادة السامة). ويتم إفراز السم خارج خلية الميكروب ويسمى التوكسين الخارجي، وهو غير ثابت للحرارة، حيث يمكن القضاء على تأثيره السام بالمعاملة الحرارية فوق ٦٠°م لمدة ساعة. مثل توكسين البوتشيليني، أو تقوم البكتيريا بتكوينه داخل الخلية ويطلق عليه توكسين داخلي وهو أكثر مقاومة للحرارة مثل توكسين التسمم بالبكتيريا العنقودية.

أولاً: أمراض العدوى الغذائية Food infection

وهي تنقسم إلى ما يلي:

أ: أمراض العدوى البكتيرية

١/ أ - العدوى بالسالمونيلا (السالمونيلاوسيس) "Salmonellosis"

٢/ أ - العدوى بالشيغلا "Shigellosis"

٣/ أ - العدوى ببكتيريا القولون البرازية *E. coil*

٤/ أ - العدوى بالكامبيلوباكتر "Campylobacteriosis"

٥/ أ - العدوى الليستيرية "Listeriosis"

٦/ أ - العدوى باليرسينيا "Yersionsis"

٧/ أ - الفيبروسس "Vibrosis"

٨/ أ - العدوى البروسيلية "Brusilosis"

ب- الطفيليات

١/ ب - العدوى بالدوسنتاريا الأميبية Amebic dysentery

٢/ ب - الجارديا لامبيليا Giardia lamblia

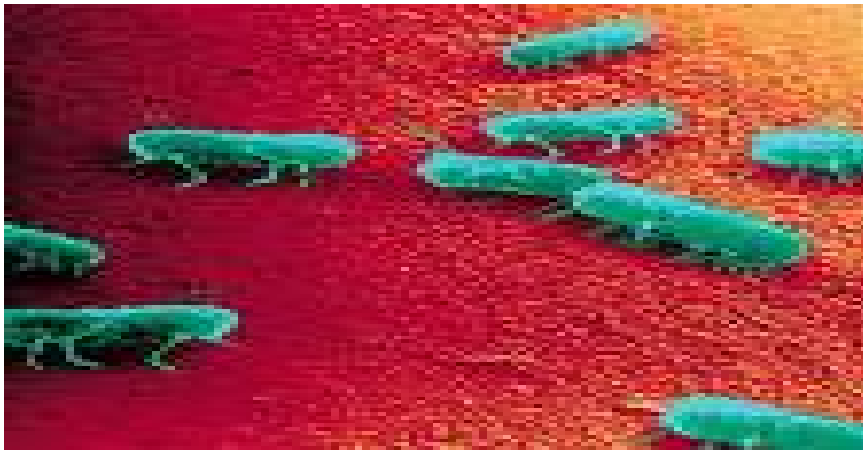
ج - أمراض الإنسان الفيروسية "Human Virus dideases"

أ: أمراض العدوى البكتيرية:

١/أ- العدوى بالسالمونيلا (السالمونيلا) *Salmonellosis*

يطلق على المرض الذي تسببه جميع أنواع السالمونيلا " العدوى السالمونيلية" أو *Salmonellosis* وتعتبر القناة الهضمية للإنسان والحيوانات الأخرى، وقد عرف ممرضة للإنسان وتعتمد درجة ضرواة السالمونيلا على السلالة.

وتوجد حوالي ٢٤٠٠ سلالة. وهي ميكروبات عصوية، سالبة الجرام، ومتحركة بأسواط محيطية، وغير متجرثمة، وغير مقاومة للحرارة، وهوائية ولا هوائية اختيارية. وهي توجد أيضا في الماء، والهواء، والتربة، والمجاري، والغذاء، والعلائق ومعدات الإنتاج. كما يمكن أن توجد في أي مكان وهي منتشرة في جميع أنحاء العالم. وقد تنقل السالمونيلا من الحيوانات الأليفة إلى الإنسان كذلك يعتبر الإنسان مصدرا أساسيا لها وينقلها من مكان لآخر.



سالمونيلا

ومن المعروف أن السالمونيلا تموت عند درجة حرارة 60°C - 65°C لمدة ٣ - ٥ دقائق. وبذلك فإن البسترة أو الطبخ تقضي عليها. كما أن السالمونيلا يمكنها أن تعيش على درجة الحرارة المنخفضة وكذلك الرطوبة المنخفضة لمدة قد تصل إلى ٢٠٠ يوم في الأراضي الملوثة، وتعيش على الملابس ٢٢٨ يوم وعلى الأغطية البلاستيكية حوالي ٩٣ يوما وعلى المكاتب حوالي ١٠ شهور وتعيش على روث الأبقار الجاف أكثر من ١٠٠ يوم وعلى قشور البيض من ٢١ يوم إلى ٣٥٠ يوما، وقد تستمر في البيض المجفف أربع سنوات وفي سلطة اللحوم ٧٧ يوما.

المــــرض:

يسبب ميكروب السالمونيلا مرض ال *Salmonellosis* ويسبب الميكروب المرض بتأثيره المباشر بدون إنتاج توكسين.

أعراض المرض:

تتوقف أعراض المرض من حيث الحدة على عدة عوامل منها:

- أ- نوع السالمونيلا.
- ب- عدد خلايا الميكروب التي تناولها الشخص.
- ت- مقاومة الشخص وحالته الصحية وعمره.
- ث- نوع الغذاء.
- ج- محتويات المعدة من الأغذية الأخرى.

كيف تحدث الإصابة بالسالمونيلا:

تحدث الإصابة عندما تبتلع الميكروبات وتصل إلى الأمعاء الدقيقة، وهناك تخترق الخلايا الطلائية للخمائل. ويحدث هذا بالدرجة الأولى في الجزء السفلي من الأمعاء الدقيقة. وتغزو الميكروبات الصفيحة الأصلية من داخل الخمائل، وتصل في نهاية المطاف إلى الجهاز اللمفاوي للعائل، وحالما تكون في الجهاز اللمفاوي، فإنها تلتهم بواسطة اللقومات (خلايا بلعمية)، ومن ثم تتكاثر بداخلها، واللقومات عبارة عن نظام دفاعي يقوم عادة بصد العدوى بقتل الميكروبات الغازية، ولكن السالمونيلا تايفي تستطيع مقاومة خاصية القتل للأقومات، لتعيش وتتمو بداخلها. وبعد أن تتكاثر السالمونيلا تايفي، فإنها تنتشر خارج هذه اللقومات إلى مجرى الدم، وتنتقل إلى الكبد، والطحال والمرارة، وأعضاء أخرى لتسبب عدوى عامة... والإنسان يعتبر مستودعاً للسالمونيلا تايفي، فالبعض حامل للميكروب لفترة طويلة. وتشمل أعراض التسمم الغذائي بالسالمونيلا إسهال، وآلاماً في البطن والقشعريرة، والحمى، والتقيؤ، والجفاف، والصداع، وتتفاوت حدة الأعراض بناء على القدرة المناعية للعائل، وعدة متغيرات أخرى، والأشخاص الذين يصابون على نحو مهلك هم بالدرجة الأولى كبار السن وصغار الأطفال. إما فترة الحضانة لهذا المرض، فقد تكون في المدة بين ٥ - ٧ ساعات ولكنها في العادة ١٢ - ٣٦ ساعة. ويستمر عادة من ١ - ٤ أيام.

انتقال السالمونيلا بواسطة الغذاء:

هناك أربعة مسببات رئيسة لحالات تفشي العدوى السالمونيلية عن طريق عن طريق الغذاء وهي:

١- استخدام مواد خام ملوثة بالميكروب:

وهذه من أهم وسائل نقل الميكروب وخاصة في الأغذية الحيوانية أو تلك التي تكون ملوثة بمواد برازية والتي لم تعامل معاملة حرارية كافية للقضاء على السالمونيلا. ومثال لذلك فإن مصانع الحلوى قد تضيف جوز الهند على سطح الحلوى بعد تصنيع الحلوى جيدا ، وهنا قد يتسبب جوز الهند الملوث بالسالمونيلا في حالات تفشي مرضية ، كما أن استخدام البيض الملوث ببقايا الدواجن و مكسور القشرة عرضة للتلوث ونقل السالمونيلا.. ولذلك فإن مصنعي الغذاء في حاجة إلى مواصفات للمواد الخام التي لم تتعرض لمعاملة حرارية إضافية للقضاء على السالمونيلا.

٢- الاستخدام غير السليم للمعاملة الحرارية:

يجب استخدام المعاملة الحرارية التي تقتل السالمونيلا خلال التصنيع. والطبخ الكافي للأغذية في أماكن تقديم الغذاء. وعموما فإن درجة حرارة البسترة كافية للقضاء على السالمونيلا في الغذاء.

٣- التلوث في التصنيع.

وهنا لابد من ضمان أن العاملين بمصانع الأغذية أو بتداول الأغذية ، يمارسون عادات صحية سليمة وتداول جيد للغذاء ومراقبتهم وتثقيفهم وتدريبهم على عدم تلويثهم للأغذية بعد تمام تصنيعها ، كما يجب التأكد من نظافة الأدوات والأواني المستخدمة ، والفصل بين المواد الخام والأغذية تامة الصنع لتجنب التلوث العرضي للأغذية. كما يجب الفصل بين مراحل التصنيع في المصنع أو المطبخ.

٤- التخزين غير المناسب للغذاء:

من الإجراءات التي يجب الاهتمام بها للتحكم في السالمونيلا هو عدم السماح لها بالنمو أثناء التخزين وذلك بالتبريد الجيد. ولذلك يجب خفض درجة حرارة الغذاء إلى أقل من ٥° م أو حفظ الغذاء ساخنا على درجة حرارة أعلى من ٦٥°

الإغذية مصدر العدوى:

يمكن تقسم الأغذية باعتبارها مصدرا للعدوى بالسالمونيلا من عدمه طبقا لخصائص معينة تجعل هذه الأغذية مسببة للمرض من عدمه. وهنا يمكن القول أنه يجب أن تتوافر ثلاث خصائص في الغذاء لكي تجعله مسببا للمرض:

- (١) أن تكون المادة الغذائية نفسها أو أحد مكوناتها مصدرا للسالمونيلا كالديجاجة واللحوم والبيض.
 - (٢) ألا توجد خطوة قاتلة للميكروب أثناء الإعداد والتجهيز والتصنيع كأن تكون درجة الحرارة غير كافية.
 - (٣) تداول الغذاء بطريقة خاطئة مما يعرض الغذاء للتلوث.
- ومن الأغذية المرتبطة بمرض العدوى بالسالمونيلا اللحوم والدواجن والبيض والأسماك ومنتجاتها والأغذية البحرية، وكذلك اللبن ومنتجاته والخضروات والفاكهة (عن طريق الأسمدة الملوثة والتربة) ولكنها نادرا ما تسبب إصابة.

الوسائل الصحية التي تساعد على تفادي المرض:

- (١) اتباع الطرق والوسائل الصحية الجيدة في مصانع الأغذية والمطاعم ومنشآت تقديم الخدمة الغذائية وفي المنازل.
- (٢) حفظ المواد الغذائية غير المطهية على ٤° أو أقل وخفض الـ Ph إلى ٤ وهذا لن يبيد الميكروب ولكن يقلل نموه وبالتالي يقل العدد إلى الحد الذي لا يسبب المرض.
- (٣) إنتاج الأغذية التي يتم تناولها بدون طهي تحت الظروف الصحية الجيدة.

- ٤) طهي الأغذية على درجة حرارة لا تقل عن ٧٥°م وبسترة البيض على درجة حرارة لا تقل عن ٦٥ مئوية ولمدة ٣ - ٤ دقيقة. كما يجب التسخين والتبريد بسرعة في النطاق ١٠ : ٥٠°م.
- ٥) استبعاد الدواجن المصابة، وتغذية الدواجن على علائق مضاف إليها مضادات حيوية.
- ٦) القضاء على الميكروب باستعمال الكلوريد لمياه الغسيل والغمر.

٢/أ- العدوى بالشيغلا Shigell

تعتبر العدوى بميكروب الشيغلا مشكلة في البلدان النامية نظرا لوجود الظروف غير الصحية . كما تعتبر مشكلة أيضا في الدول المتقدمة ، فقد نشر أنه يتم التبليغ عن حوالي ١٥٠٠٠ - ٢٠٠٠٠ حالة شيغيلوسيس كل سنة في الولايات المتحدة الأمريكية معظمها في الأطفال أقل من ٤ سنوات. وتحدث العدوى بالشيغلا عن طريق تلوث الغذاء والماء بالمواد البرازية، ويكون ذلك عن طريق الممارسات الصحية غير السليمة لمتداولي الغذاء المصابين بالشيغلا. ويعتبر الإنسان هو المصدر الرئيس لهذا الميكروب ونادرا ما يوجد في الحيوان.



شيغلا

الميكروب المسبب للإصابة:

يعتبر جنس الشيغلا هو السبب في مرض العدوى الشجيلية والذي يطلق عليه الزحار الباسيلي. وتظهر خلايا ميكروباتها عصوية مستقيمة، وغير متجرثمة، وسالبة لصبغة جرام غير متحركة. والميكروب لا هوائي اختياري.

يتكون جنس الشيجلا من أربعة أنواع:

١- *Shigella dysenteriae*

٢- *Shigella Flexneri*

٣- *Shigella bodyii*

٤- *Shigella sonnie*

ويعتبر الأخير هو المسؤول عن معظم حالات العدوى بالشججلا. إلا أن الأول هو السبب في أعلى معدلات الوفيات عن الأنواع الأخرى، وأنواع الشججلا عموماً لا تقاوم الحرارة حيث يمكن القضاء عليها على ٦٣° لمدة خمس دقائق، فدرجة الحرارة المثلى للنمو وهي ٣٧° وتستطيع تحمل pH ٤- ٥,٤ ولكن يمكنها البقاء لمدة ٣٠ دقيقة على pH ٣,٥.

أعراض المرض:

تتراوح الأعراض من الإصابة بدون أعراض إلى إسهال متوسط زحار شديد. وقد تشمل الأعراض برازا دمويًا مع مخاط وقيح وجفاف وحمى ورجفة وتسمم دموي وتقيؤ. وتتراوح فترة الأعراض من يوم إلى سبعة أيام ولكن عادة ما تكون الفترة أقل من أربعة أيام ويستمر المرض بضعة أيام إلى أسبوعين.

كيف تحدث الإصابة

مناطق الإصابة الأساسية بالشججلا هي الجزء الأخير من اللفائفي والقولون، تتغلغل الشججلا في الغشاء المبطن للأمعاء. ومن ثم تتكاثر بداخل خلايا تلك الطبقة ثم ينتشر الميكروب إلى الخلايا المجاورة مسبباً تلفاً لهذه الخلايا، مما يؤدي إلى تقرحات يخرج منها الدم الذي يلاحظ في الإسهال. وقد يكون اسم الشيجا Shiga الذي ينتجه ميكروب الشججلا هو المسؤول عن موت خلايا السطح الطلائي للطبقة المخاطية. ومن النادر أن يتجاوز الميكروب هذه الطبقة ولذلك فمن النادر أن تنتشر البكتيريا في الدم ويحدث Bacteremia.

انتقال الشيغلا بواسطة الغذاء:

يعتبر الإنسان والثدييات الراقية هي المصادر المعروفة للشيغلا. وتوجد الميكروبات بالجزء الأسفل من القناة الهضمية للشخص المصاب أو الحامل للمرض وتخرج من البراز. وعادة تفرز الشيغلا في براز الأصحاء الناقلين والحاملين للمرض لمدة من ٣- ٥ أسابيع بعد اختفاء الأعراض (وقد يستمر البعض لمدة تصل إلى خمسة شهور). ويعتبر متداولي الغذاء الذين لا يمارسون النظافة الشخصية من أهم العوامل المسببة لتفشي هذا المرض. كما أن التبريد غير المناسب للغذاء الملوث يساهم في حالات التفشي، ومن المحتمل أن يكون الذباب ناقلاً للعدوى بالشيغلا من البراز إلى الغذاء. وتحدث معظم حالات التفشي المعروفة من الأغذية التي تم تداولها بطريقة غير صحية في مؤسسات الخدمة الغذائية.

وتعتبر السلطات الخضراء من أكثر الأغذية المرتبطة بالعدوى الشيغلا في الأغذية. فحوالي ثلثي حالات التفشي الغذائية مرتبطة بتناول السلطات خاصة تلك المرتبطة بالبطاطس، والتونة، والربيان، وتعد أيضا الخضار الورقية والخس واللبن والحليب ومنتجاته ولا سيما الجبن الطري والآيس كريم واللحوم الملوثة، وفي معظم الحالات كان متداولو الغذاء المصابون بالشيغلا هم المسؤولين عن تلووث الأغذية.

مكافحة المرض:

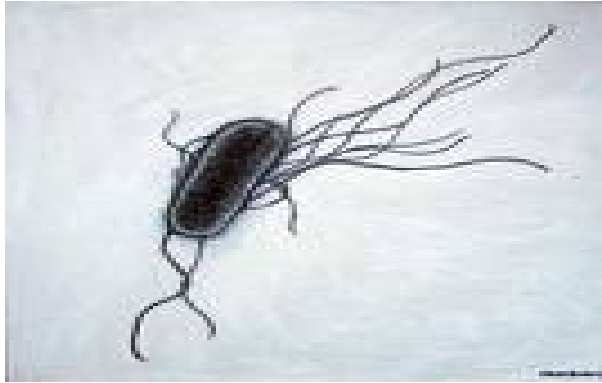
للقاية من الإصابة بهذا المرض يجب اتباع ما يلي:

- استخدام مراحيض صحية للعمال.
- النظافة الشخصية دائماً ولا سيما الغسل الجيد بالصابون خاصة بعد قضاء الحاجة.
- عدم ري الخضار بمياه الصرف الصحي.
- مراعاة النظافة عند إعداد وتجهيز وتقديم الأطعمة وخاصة السلطات، والأغذية التي تؤكل نيئة، وحفظ هذه الأغذية على أقل من ٤ م طوال وقت تحضيرها.
- منع الأشخاص المصابين بالزحار من تناول الأغذية.
- مكافحة الذباب.
- بسترة اللبن، والطبخ الجيد للأطعمة.

٣/١- العدوى ببكتيريا القولون البرازية *Escherichia coil*

تعتبر ميكروبات الـ *E. coil* من مكونات الحياة الطبيعية (المكروفلورا) للقناة المعوية للإنسان ومعظم الحيوانات ذوات الدم الحار. وهي تسمى أيضا ببكتيريا القولون Coilforms ونظرا لأنها تتخذ القناة الهضمية السفلى مكانا طبيعيا لها، لذلك فهي توجد عادة في البراز، ويقدر عددها في البراز بمئات الملايين لكل جرام الأمر الذي أدى إلى اتخاذها كمؤشر لمدي تلوث الغذاء من عدمه بفضلات الإنسان والحيوان، وبالرغم من أن معظم سلالات الـ *E. coil* ليست ممرضة إلا أنه ظهرت بعض السلالات المعوية المرضية (Enteropathogenic) التي سببت الكثير من حالات التسمم في شتى أنحاء العالم وخاصة في الدول النامية، وقد حدثت بعض حالات التفشي التي ظهرت على هيئة إسهال لأطفال رضع في حضانات المستشفيات أو حالات إسهال المسافرين diarrhea Travelers التي تشبه أعراض الكوليرا نتيجة لإفرازها بعض السموم المعوية بعد أن أدت السلالة

E. coil:H7 0157 إلى معدل وفيات عال جدا.



بكتيريا القولون

الميكروبات المسببة للعدوى:

هي بكتيريا عصوية، وسالبة الجرام، ولا هوائية اختيارية، ومخمرة للاكتوز، إلا أن تخمر اللاكتوز قد يتأخر في بعض الأحيان. غير مكونة للجراثيم، وعادة تكون متحركة بواسطة أسواط ولكن توجد بعض السلالات غير المتحركة تنتج العديد من السلالات (كبسولات). وهي في العادة تنتج غازاً من الجلوكوز.

وتوجد أربع سلالات على الأقل من السلالات الممرضة هي:

- ١- بكتيريا القولون الممرضة (EPEC) *Enteropathogenic E. coli*
- ٢- بكتيريا القولون المعوية المخترقة (EIEC) *Enteroinvasive E. coli*
- ٣- بكتيريا القولون المعوية السامة (ETEC) *Enterotoxigenic E. coli*
- ٤- بكتيريا القولون المعوية النزفية (EHEC) *Enterohemorrhagic E. coli*



بكتيريا القولون

المرض

تسبب سلالات بكتيريا القولون الممرضة أو السامة إما التهابات في القناة الهضمية مثل EIEC المعوية المخترقة من السلالة التي تخترق الأمعاء حيث إن للميكروب سلوكاً مرضياً شبيهه بسلوك الشيغلا، فيسبب التهابات إذا وصلت الجرعة إلى $10^6 - 10^8$ ميكروب وتتراوح مدة الحضانة من ٨ - ٢٤ ساعة بمتوسط ١١ ساعة وتستمر فترة المرض عادة عدة أيام. حيث تغزو الميكروبات الخلايا الطلائية للقولون وتتكاثر بداخلها ومن ثم تغزو الخلايا المجاورة وتسبب تقرحات في القولون وينتج في النهاية إسهال دموي وهناك ١١ نوعاً سيرلوجي من السلالات المخترقة للأمعاء أكثرها شيوعاً هو 0:124.

EPEC المعوية الممرضة: قد تسبب بكتيريا القولون إسهالاً وهو ما يعرف بإسهال الأطفال نتيجة لإنتاجها سمّاً معويّاً.. وقد يحمل العديد من البالغين الإيشيريشيا كولاي الممرضة دون أن تظهر عليهم أعراض المرض، حيث يكتسبون المناعة لهذا الميكروب.

ETEC تلتصق بكتيريا *E.coil* المعوية النزفية التي تسبب إسهال المسافرين ويشبه السم الناتج سم الكوليرا. وفترة الحضانة هنا من ٢ - ٩ أيام بدءاً بعد الإصابة بالميكروب ويمكن لهذه السلالات السامة البقاء في الغذاء في ظروف التخزين الباردة.

EHEC تلتصق بكتيريا *E.coil* السامة بجدار الخلايا الطلائية في الأمعاء وتفرز سموم شبيهة بسم الـ *Shiga* وسم الـ *Verotoeins* وهي مواد مسامة للخلايا وتسبب قرحات ونزيف وأهم السلالات هو *H7 : E.coil 157*.

أعراض المرض:

تسبب بكتيريا EIEC, EPEC قشعريرة وحمى وتقلصات في منطقة البطن وزحار (دوسنتاريا) وهي شبيهة بسلوك ميكروب الشيغلا.

أما بكتيريا EPEC فهي تطلق سموماً في الأمعاء الدقيقة محفزة تدفق السوائل وتشابه أعراضه أعراض الكوليرا وهي إسهال مائي وجفاف وصدمة محتملة وتقيؤ أحيانا.

أما ميكروب *E. coil 0 157 : H₇* فأعراضه براز مختلط بالدم كما تسبب فشلاً كلوياً عند الأطفال ويحتاج المريض غسلاً كلوياً وقد تبقى المعاناة مزمنة وقد يدخل الطفل في غيبوبة ثم يموت. ويقتل هذا المرض المسنين والأطفال - كما يسبب تلفاً في المخ ولذلك فإن معدل الوفاة عال جداً ولكنه نادر الحدوث - لذلك تشكل بكتيريا *E. coil 0 157 : H₇* خطراً حقيقياً لأنها تفرز سموماً قاتلة.

مكافحة العدوى:

يمكن التحكم في هذه البكتيريا عن طريق:

- (١) طهي الطعام جيداً وخاصة الاغذية الحيوانية وبسترة الحليب الخام.
- (٢) أخذ الحيطة من عمليات التلوث العرضي أو إعادة التلوث.
- (٣) تخزين الغذاء على درجة حرارة أقل من ٤°م.

نقل بكتيريا القولون المعوية الممرضة بواسطة الغذاء:

حدثت حالات تفشي لمرض العدوى ببكتيريا القولون المعوية الممرضة في بعض دول نتيجة شرب ماء بئر غير معاملة بالكلور وملوث بفضلات الإنسان. ويعتبر الإنسان المصاب هو المصدر الرئيس لبكتيريا القولون المخترقة للأمعاء. وقد ارتبطت بعض حالات التفشي بالسالمون والدواجن واللبن والحليب. كما ارتبطت السلالات الخضراء المحتوية على خضروات نيئة وفضائل المبروم والدواجن والمخبوزات بميكروبات القولون المعوية السامة ETEC, EHEC وهناك ثلاثة شروط لكي تحدث الإصابة بميكروبات القولون السامة:

- أن يتواجد الميكروب السام في الغذاء.
- أن يبتلع العائل عددا كافيا من الميكروب (١٠^٦ أو أكثر/ جرام).
- أن يلامس الميكروب الغشاء المخاطي الدقيق.

٤/أ- عدوى الكامبيلوباكتريز *Campylobacter*

يعتبر الالتهاب المعوي الحاد الناتج عن العدوى ببكتيريا *Jeuni Campylobacter* واحدا من أهم أشكال المغص كثيرة الحدوث في الإنسان... ويوجد الميكروب المسبب عادة في القناة الهضمية للحيوانات ذات الدم الحار ويوجد في الأغذية الحيوانية نتيجة للتلوث بالمخلفات البرازية. ويلاحظ أن الميكروب لا ينمو جيدا في الأغذية. وهذا المرض كان يطلق عليه قديما *Vibriofetus* وكان يعتقد قديما أنه يصيب الحيوانات فقط ويؤدي إلى الأجهاض وحمى معوية (*Enteritis*) وخاصة في الأغنام والأبقار وفي السبعينات عرف أنه ممرض للإنسان. كما يطلق على المرض أيضا عدوى الكامبيلوباكتريز *Campylobacteriosis*.

الميكروب المسبب للإصابة:

Campylobacter jejuni هو ميكروب عصوي حلزوني، وسالب الجرام، ويتبع عائلة *Spirillaceae*، ومتحرك. وتتشكل خلايا الميكروب في سلاسل قصيرة على شكل حرف S وتصبح البكتيريا في المزارع القديمة كروية، ومعظمها غير حية. ينمو الميكروب على درجة حرارة من ٣٠ - ٤٧ °م وينمو بسرعة على ٣٥ - ٣٧ °م. إما الحرارة المثلى للنمو فهي ٣٥ - ٤٥ °م، وهو حساس لحرارة التجميد (- ٢٠ : - ٢٥ °م) ويمكن أن يبقى الميكروب في بيئة لا تسمح بالنمو (مثل pH ٤,٥) لعدة أسابيع على ٤ °م. كما أوضحت الدراسات أن الميكروب حساس للحرارة والحمض وكلوريد الصوديوم والجفاف.

المرض وأعراضه:

يؤدي الميكروب إلى مغص معوي وقد عزل من عينات براز المرضى أكثر من السالمونيلا والشيجلا. إما الأعراض فليس من السهل تمييزها عن الأمراض المعوية الأخرى فقد تتباين من مغص معوي بسيط قصير الفترة إلى مرض شديد يشبه التهاب القولون المقترح مع براز دموي شائع وآلام في البطن تشبه آلام التهاب الزائدة الدودية ويحدث قلقاً، وغثيان وقئاً. ويتراوح

الوقت حتى ظهور الأعراض من ١ - ١٠ أيام، ولكن عادة من ٣ - ٥ أيام. وقد يستمر المرض من يوم إلى بضعة أسابيع. والجرعة الممرضة صغيرة تصل إلى عدة مئات فقط من الميكروب.

انتقال الميكروب بواسطة الغذاء:

تعتبر الكثير من الحيوانات ذوات الدم الحار مستودعا لبكتيريا الجيجوناي والميكروب مرتبط بالبقنة الهضمية ولذلك يفرز في البراز، والمعروف أن الأبقار والخنازير والماعز والأغنام والدجاج والرومي والبط والقطة والكلاب حاملة للميكروب. وقد وجد أن هذا الميكروب يوجد باستمرار في براز ٣٠ - ١٠٠٪. ومن الدواجن أكثر من الأغذية الناقلة للعدوى والتي أدت إلى حالات تفشي غذائية اللبن غير المبستر والدجاج غير المطبوخ جيدا ودجاج الرومي المصنع والهامبرجر النيء، ينقل حاملو الميكروب من متداولي الأغذية عدوى الكامبيلوباكتر، ويقوم الحاملون الناقلون بإفراز بكتيريا الجيجوناي في برازهم لمدة ستة أسابيع بعد الشفاء من المرض. وقد سجلت عدة حالات تفشي بسبب المياه غير المعالجة جيدا.

ويرتبط وجود الميكروب في الأغذية بصفة عامة بالأغذية الحيوانية ويندر وجوده في الأغذية المصنعة وقد أظهرت دراسة مسحية في الولايات المتحدة الأمريكية وجود الميكروب في حوالي ٥٪ من اللحوم الحمراء، و ٣٠٪ من الدجاج في محلات البقالة، و ١ - ١,٥٪ من عينات عش الغراب ورغم أن عش الغراب ليس حيوانيا إلا أنه ينمو على خليط من سماد الحصان والدواجن.

مكافحة المرض:

يجب تركيز الاهتمام على متداولي الأغذية وخاصة الذين يمارسون عادات صحية غير مقبولة والطبخ الجيد للدواجن وتجنب التلوث العرضي للأسطح التي تلامس الدواجن الطازجة المطبوخة والأغذية الأخرى.

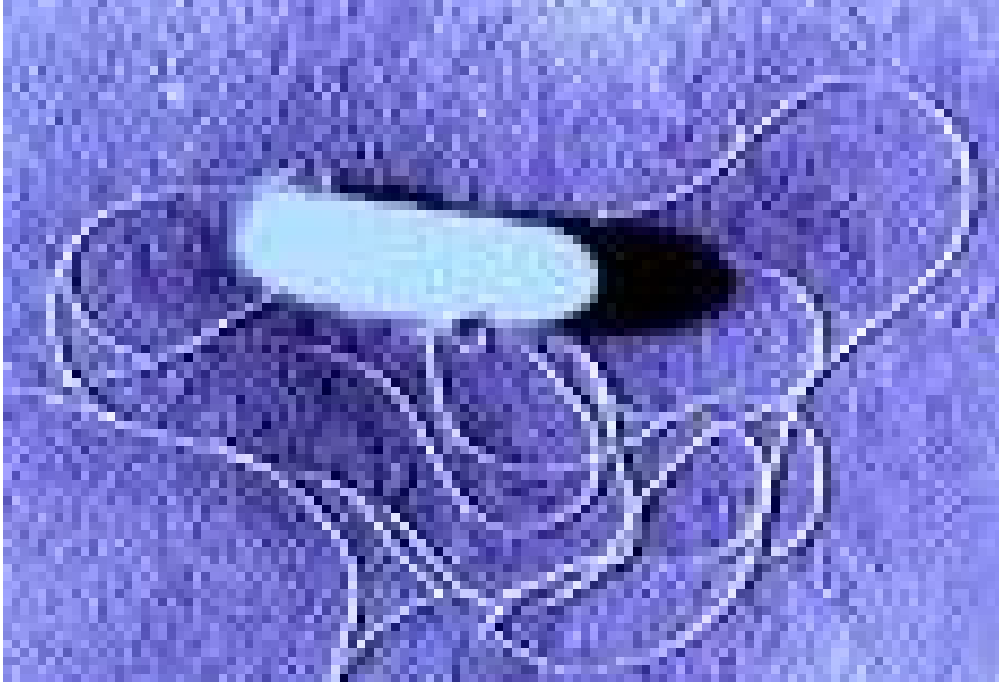
١/٥ - العدوى اللستيرية (listeriosis) :

يعتبر هذا المرض من الأمراض البكتيرية غير المفهومة كثيرا والتي تؤثر على صحة الإنسان والحيوانات والحياة البرية ويعتبر ميكروب *listeria minicytogenes* من الميكروبات

الخطيرة والعروفة بأنها ممرضة بل وقاتلة للإنسان وخاصة لضعيفي المناعة مثل الحوامل والرضع والبالغين الذين يعانون من أمراض مثل تليف الكبد والأيديز والسرطان وتؤدي إلى أعراض خطيرة تشمل تعفن الدم والالتهاب السحائي وتصل نسبة الوفاة إلى ٣٠٪ وقد عرفت حالات تفشي بواسطة سلطنة الكرنب والحليب المبستر والجبن الطري ويعتمد منع انتشار هذا المرض على الإجراءات الصحية الصارمة في المصانع، وعلى البسترة الجيدة لمنتجات الألبان.

الميكروب المسبب:

بكتيريا *listeria minicytogenes* هي أحد خمسة أنواع من الليستريا المعروفة بأنها ممرضة للإنسان وهي عبارة عن عصويات قصيرة جدا موجبة لصيغة جرام، وغير مكونة للجراثيم وهي هوائية متحركة ومحللة للدم. والميكروب يقاوم التجميد وله القدرة على التكاثر في الثلاجة (٣ - ٥ °) ولذلك فإن تبريد الأغذية في الثلاجة لا يحد من نمو الميكروب كما يقاوم التجفيف والحرارة. كما أنه يقاوم الحرارة فهو يتحمل التسخين حتى ٧١,٧ ° لمدة ١٥ ثانية في الحليب الخام بشرط أن يتجاوز العدد ١٠ / مل. والميكروب واسع الانتشار في البيئة فقد عزل الميكروب من التربة والغبار وعلق الحيوانات والماء ومياه الصرف الصحي كما عزل من ٤٢ نوعا من الحيوانات و ٢٢ نوعا من الطيور والأسماك والذباب ومن الكثير من النباتات مثل الذرة والحبوب وفول الصويا والبرسيم والكرنب، كما أنه من المؤكد أن الميكروب يمكن أن ينتقل من شخص لآخر عن طريق الإفرازات الأنفية والبول وإفرازات العين، ويقوم ١ - ١٠٪ من الأصحاء بإفرازه في برازهم.



الليستيريا

المرض:

يطلق على المرض الذي تسببه هذه البكتيريا "العدوى الليستيرية" أو Listeriosis وتحدث الإصابة بأن يخترق الميكروب عين وجلد الإنسان بعد تعرضه له مباشرة كما لوحظ أن العدوى قد تصل من الأم الحامل إلى الجنين عن طريق المشيمة والسائل الأمنيوسي. وقد ذكر أنه مرض غير مفهوم لأنه بالرغم من أن أكثر من شخص على الأقل في كل ١٠٠ شخص يكون حاملا مؤقتا للمرض إلا أنه لا يصاب إلا أشخاص معينون. ويعتقد أنه يعتمد على المناعة.

أعراض المرض:

تسبب الإصابة بالليستيريا مونوسيتوجينيس عدة أشكال من الأعراض يمكن تقسيمها إلى خمسة أنواع هي:

١- عدوى الحمل:

وتحدث أثناء الحمل وغالباً في الثلث الأخير منه وتشتكي المريضة من رعشة وحمى وآلام في الظهر وصداع وقصر لون البول، وتلاحظ في بعض الحالات أعراضاً تشبه الرشح، والتهاب البلعوم، والإسهال والتهاب حوض الكلية. ويؤدي التهاب المرأة الحامل إلى إصابة الجنين.

٢- عدوى الجنين والرضع:

وتحدث العدوى للجنين عن طريق المشيمة والسائل الأمنيوني. تشمل أعراض المرض في المواليد ضيقاً في التنفس وهبوط في القلب وازرقاق الجلد ورفض الشراب والقيء والتشنج والأنين الخافت ومخاطباً في البراز. ويؤدي المرض لحديثي الولادة إلى إصابة الكبد والطحال والرئة والبلعوم وللوزتين وحدوث أورام خبيثة في العقد اللمفاوية وعضلة القلب والخصيتين.

٣- تعفن الدم:

وفيه يعاني المريض سواء بالغاً أو من المواليد من رعشة وحمى والتهاب حاد بالبلعوم وزيادة في عدد كريات الدم البيضاء مصحوبة بتثبيط أحادي للخلايا. ويعاني البالغون من حالة تثبيط مناعي.

٤- الالتهاب السحائي:

ويحدث في حديثي الولادة وكبار السن (أكثر من ٥٠ سنة) ويصل معدل الوفاة إلى ٧٠٪ من المرضى الذين لم يتلقوا علاجاً وتشمل الأعراض في حديثي الولادة تنفساً سريعاً ونعاساً وحمماً وضعفاً في النمو وفقد الشهية والتشنج والحساسية والموت عادة. إما في البالغين فيبدأ بأعراض شبيهة بأعراض الرشح يتبعها صداع وآلام في الرجلين وقشعريرة وحمى وتصلب العنق وغثيان وقيء وخوف من الضوء وتليف كبدي ويزداد النعاس ثم أخيراً يموتون في غيبوبة.

٥- الالتهاب البصري:

وتشمل أعراضه التهاباً في ملتحمة العين والتهاب المفاصل ونخاع العظم وخراج في الحبل الشوكي والتهاب المرارة.

العلاج:

يعتمد بقاء الذين يصابون بهذا المرض أحياء على سرعة التشخيص ووصف المضاد الحيوي المناسب. ويعتبر البنسلين والامبيلسين من المضادات الحيوية المفضلة كما أن معظم سلالات المونوسيتوجينيس حساسة أيضا للتراسيكلين والارثرومايسين الكلورامفيول والسيبالوسين.

نقل الليستريا بواسطة الغذاء:

سجلت حالات تفشي من اللبن والحليب غير المبستر في أمريكا ووصل معدل الوفيات فيها إلى ٣٠٪ معظمهم من الرضع الذين توفوا بعد الإجهاض وكان الميكروب المسبب هو المونوسيتوجينيس من النوع السيربولوجي كما انتقل المرض عن طريق سلطة الكرنب المصنوعة من كرنب مزروع في حقل مسمد بفضلات أغنام تعاني من الليستريا. وحدثت أيضا حالات تفشي في أمريكا بسبب منتجات ألبان مثل الجبن الطري ولبن الشيكولاته والآيس كريم. وفي سويسرا من الجبن الطري المسوى سطحيا ويعتبر العلف المتخمر أحد مصادر الميكروب الذي يؤدي إلى تلوث اللبن الخام. كما أن مرض التهاب الضرع له أهمية خاصة لأن الميكروب يفرز في اللبن من حيوانات مصابة بمرض التهاب الضرع.

وتتمو البكتيريا في اللبن الخام ومنتجات الألبان السائلة على درجة حرارة ٤° م وتضاعف عددها حتى ١٠^٧ - ١٠^٩ / مل. في ٣٥ ساعة على ٤° م ، و٦ ساعات على ١٣° م وفي ساعتين على ٢١° م و ٤١ دقيقة على ٣٥° م. وتسبب عملية التجفيف في خفض العدد بمقدار ٩٠٪ في اللبن المجفف.

التحكم في العدوى الليسترية:

لا يمرض معظم الذين يتعرضون للستيريا... ويبدو أن الذين يصابون تفشل عندهم المناعة الطبيعية. ويمكن تقليل التعرض لمخاطر الإصابة بما يلي:

- (١) تقليل التعرض للمونوسيتوجينيس بتجنب ملامسة الحيوانات التي تفرز هذا الميكروب.
- (٢) البعد عن الأماكن البيئية التي تكون ملوثة بالبكتيريا.
- (٣) البعد عن الأشخاص المصابين بالعدوى الليسترية.

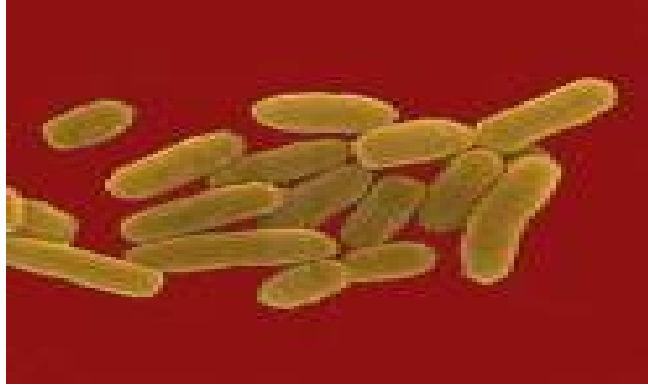
- ٤) تفادي الأغذية التي تكون محتوية على المونوسيتوجينيس.
- ٥) على المصانع منع إعادة أية اغذية مبردة مرتجعة للمصنع.
- ٦) عدم السماح بدخول السائقين ولا متدوالي المواد الخام ولا الأشخاص غير المصرح لهم إلى مناطق التصنيع. وخاصة ناقلي الحليب والحلابين.
- ٧) يجب على جميع العاملين ومتدوالي الأغذية اتباع الممارسات الصحية الجيدة وخاصة في مناطق العمل.
- ٨) يجب عدم تكليف العاملين الجدد بالنظافة بالمصنع والمطاعم كما يجب تدريب العاملين وإرشادهم إلى خطوات التنظيف والتطهير والتعقيم الصحية والاهتمام بنظافة المعدات.
- ٩) الاهتمام بتحليل عينات من المواد الخام أثناء التصنيع والمنتج النهائي للتأكد من سلامة العملية التصنيعية. كما يجب أن تختبر الليستريا كل فترة في مختبر خارجي.

٦/١- العدوى باليرسنيا: **yersinosis**

يطلق على المرض الذي تسببه بكتيريا *yersinia enterocolitica* بعدوى اليرسينيا **yersinosis** وقد حدثت حالات التفشي بسبب اللبن الخام ولبن الشيكولاتة والماء الملوث.

الميكروب المسبب:

هي بكتيريا سالبة لصبغة جرام، لها أشكال متعددة في أحيانا بيضاوية وأحيانا عصوية وهي لا هوائية اختيار، غير متحركة عندما تنمو على ٣٧°، ومتحركة عندما تنمو على أقل من ٣٠°، وتوجد أنواع أخرى من اليرسينيا ولكنها غير ضارة. بكتيريا اليرسينيا تتحمل البرودة ويمكنها النمو على درجة تصل إلى صفر م وحتى ٤٤° م- درجة الحرارة المثلى للنمو ٣٢- ٣٤ م والـ pH المثلى ٧- ٨ ويتحمل كلوريد الصوديوم حتى ٥٪.



اليرسينيا

المرض وأعراضه:

تشمل أعراض المرض آلاماً في البطن تشبه آلام الزائدة الدودية، وحمى وإسهال، وصداع وقيء، وتكون الأعراض أكثر حدة في الأطفال الصغار، وفترة الحضانة من ٢٤ - ٣٤ ساعة ويستمر المرض عادة من ١ - ٣ أيام ويعتبر الأطفال صغار السن من البالغين هم الأكثر قابلية للإصابة بالعدوى باليرسينيا وتكون عندهم الأعراض أكثر حدة.

نقل اليرسينيا بواسطة الغذاء:

تعتبر الخنازير هي المصدر الأساسي لميكروب اليرسينيا انتيروكوليتيكا وتستعمر عادة منطقة اللوزتين واللسان. كما ينتشر الميكروب في اللحم البقري والأغنام والمحار والأصداف البحرية والماء. كما أثبتت الأبحاث أن حليب الشيكولاته الذي تم تحضيره بإضافة الشيكولاته بعد البسترة كان السبب في إحدى حالات التفشي، وكانت البسترة بطريقة الدفعات وخلط الشيكولاته بواسطة محرك لذلك كانت هناك فرصة كبيرة للتلوث لعد التصنيع.

٧/أ- الفيبروسيس **Vibriosis**:

هناك ثلاثة أنواع من جنس *vibrio* تنتشر في البيئات البحرية وهي:

١- *vibrio cholera*

٢- *vibrio parhaemolyticus*

٣- *vibrio vulnifcus*

وهناك أنواع أخرى تابعة لجنس الفيبريو ومعروفة بعلاقتها بالأغذية بشكل قد يهدد صحة الإنسان.

الميكروبات المسببة للمرض:

١- *Vibrio cholera*: هو ميكروب واوي الشكل قصير- متحرك بواسطة سوط

قطبي، ولا هوائي اختياري. والميكروب ينمو على درجة ١٥ - ٤٠° م وفي مدى Ph بين ٦- ١٠ وله القدرة على تحمل القولية ولا يتحمل الحموضة والملوحة.

٢- *vibrio parhaemolyticus*: هو ميكروب له نفس التركيب المورفولوجي للميكروب السابق غير أنه ملحي حتمي (أي يحتاج إلى كلوريد الصوديوم لنموه).

٣- *vibrio vulnifcus*: هو ميكروب محب للملوحة وهو من أكثر الميكروبات البحرية ضراوة ويسبب عادة تسمماً لأكثر من ٤٠٪ من الحالات.

المرض وأعراضه:

المرض الذي تسببه الفيبريوكوليا هو الكوليرا وهو مرض وبائي خطير ومميت. أما أعراضه فهي الإسهال المائي الغزير الذي يصفه الأطباء بالإسهال الأرزقي المائي *rice watery stool* وتشمل الأعراض القيء وآلاماً في البطن وعدم قدرة المريض على الاحتفاظ بالماء وجفاف سريع

وشديد والذي ينتج عنه عطشاً شديداً بالإضافة إلى جلد بارد ، و تتراوح فترة بداية المرض بين ٢ - ٣ أيام ويستوطن الميكروب في الأمعاء ولكنه يغزو القناة المعوية وينتج الميكروب سمماً يعرف بالكوليرا جين الذي يسبب الجفاف للعائل.

أما ميكروب *vibrio parahaemolyticus* فيسبب مرض الزحار Dysentery أو الفيبروسيس مع مخاط ودم في البراز. وأعراضه هي إسهال مائي مصحوب بدم ومخاط وآلام في البطن مصحوبة بقيء وغثيان فترة الحضانة لظهور الأعراض هي ٤ - ٩٦ ساعة بمتوسط ١٥ ساعة بعد تناول الغذاء الملوث وتستمر الأعراض لمدة يومين إلى ثلاثة أيام والميكروب ملحي حتمي أي أنه يحتاج نموه ملح كلوريد الصوديوم. وتحدث معظم الحالات في فصل الصيف والميكروب يكون جزءاً من الفلورا الطبيعية لمياه الخليجان والمياه الساحلية. ويعتقد أنها تنتقل بصفة أساسية عن طريق الأغذية البحرية ينمو الميكروب بسرعة شديدة في الأغذية البحرية المعرضة للمعاملة الحرارية غير المناسبة والميكروب حساس إلى حد ما للتبريد ويقضى عليه بالتخزين على درجة ٤م أو التجميد - ١٠م.

أما النوع الثالث *vibrio vulnificus* فيسبب تسمماً في الدم والوفاة أحياناً ويعتبر الأشخاص الذين يعانون من مرض كبدي مزمن قابليين للإصابة بالمرض بدرجة أكبر، كما تصيب الأمراض خارج الأمعاء أشخاص أصحاء في السابق جرحوا أنفسهم أثناء تنظيف القشريات أو السرطانات أو المحار بشكل يؤدي إلى تلوث الجروح بماء البحر. ومن أهم أعراضه الارتفاع الشديد في ضغط الدم والصدمة.

الانتقال عن طريق الغذاء:

تنتقل هذه الأمراض عن طريق شرب الماء كذلك ينتشر المرض عن طريق الأغذية الملوثة كما ينتشر في البيئات البحرية ويوجد في المحار والكابوريا والرخويات الصدفية. والسّمك الخام غير المطهي.

تفادي الإصابة بالفيبريوسس *vibriosis*:

١. استخدام الماء النقي الصالح للشرب وفي عمليات تحضير وتصنيع الأغذية وغسيل وتنظيف الأدوات والأجهزة.
٢. عدم تناول الرخويات والقشريات البحرية غير المطهية خلال فصل الصيف.
٣. الاهتمام بعملية الطهي الجيد لأن الميكروبات حساسة تماما للحرارة لذلك يجب فصل لحم الصدفيات عن قشرتها وإجراء الطهي لهذا اللحم.
٤. عدم غسيل وتنظيف الأجهزة في المصانع بماء البحر، واستعمال الماء المعامل بالكلور.

١/٨ - العدوى البروسيلية *Brusillosis*

يعتبر مرض العدوى البروسيلية من الأمراض المشتركة بين الإنسان والحيوان ويحتوي جنس البروسيلا على أربعة أنواع كلها ممرضة للإنسان. وقد قسمت بناء على نوع العائل إلى :

(١) *B . abortus* التي تصيب الأبقار.

(٢) *B . suis* التي تصيب الخنازير

(٣) *B canis* التي تصيب الكلاب.

وهي تسبب مرض الإجهاض المعدي أو الحمى المتقطعة في الحيوان وعندما تصل إلى الإنسان عن طريق اللبن أو اللحم تسبب له مرض الحمى المالطية أو حمى البحر الأبيض المتوسط.

وتستطيع البروسيلا البقاء لفترة طويلة في المنتجات الحيوانية قد تصل إلى ١٨٠ يوما في الجبن ومنتجات الألبان غير المبسترة.

الميكروبات المسببة:

بكتيريا البروسيلا هي عصويات متعددة الأشكال غير متحركة، وسالبة لصبغة جرام، وهي متطفلة حتميا على الحيوانات يمكن القضاء عليها بالبسترة على ٦٢,٧° لمدة ٣٠ دقيقة أو ٧١,٦° لمدة ١٥ ثانية أو بخفض الـ pH وهي تعيش لفترة غير محدودة على درجة حرارة أقل من الصفر المتوي.

المرض وأعراضه:

يصل ميكروب البروسيللا إلى الإنسان عن طريق الغذاء مسببا له مرض البروسيلوسيس الغذائي حيث يغزو الميكروب الأغشية المخاطية للمريء واللوزتين وبعد العدوى تستوطن البروسيللا في العظام والمفاصل والأعصاب والمخ والأعضاء التناسلية وتحتاج إلى فترة حضانة تتراوح بين أسبوع إلى ٥٠ يوما حتى تظهر الأعراض بعد الإصابة به ، وتشمل الأعراض الشعور بالبرودة والقشعريرة وحمى مستمرة وعرق وضعف وأرق وصداع وآلام في العضلات والمفاصل ونقص في الوزن مع فقدان الشهية. وإذا لم تعالج تؤدي إلى التهابات مزمنة في المفاصل وقد تكون جراحات داخلية يصعب تفسيرها إلى أن يتم عزل الميكروب من الدم أو نخاع العظام أو الكبد أو العقد الليمفاوية لتشخيص الإصابة بالمرض.

انتقال المرض بواسطة الغذاء:

نظرا لأن أفراد البروسيللا في العائل تميل إلى استيطان رحم الحوامل لذلك تخرج الميكروبات مع اللبن أو مع الجنين المجهض ولذلك يرتبط هذا المرض باستهلاك منتجات الألبان المصنعة من حليب غير مبستر واللحم الملوث غير المطبوخ جيدا وكذلك الخضروات النيئة الملوثة ببول أو روث الحيوانات المصابة وتعتمد إصابة الحيوانات المستأنسة على الإجراءات الصحية المتبعة والصحة الشخصية والبيئية.

تفادي الإصابة بالمرض:

- الرعاية البيطرية الجيدة لماشية اللبن وعزل الحيوانات المصابة وتحسين الماشية.
- بسترة اللبن ومنتجات الألبان الأخرى ، والطبخ الجيد للحوم.

ب- الطفيليات:

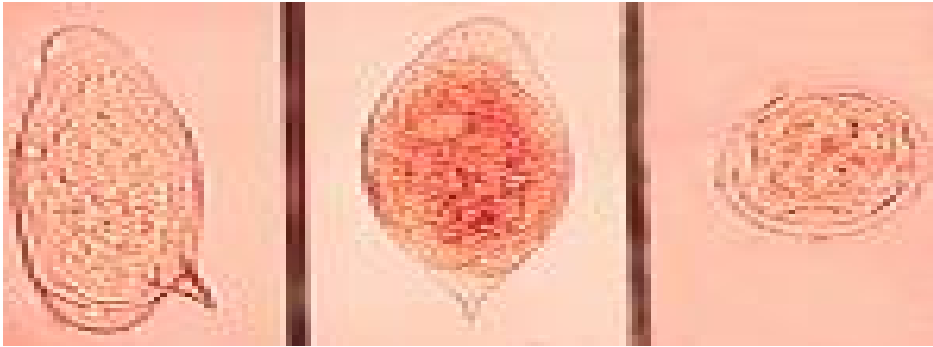
عبارة عن كائنات وحيدة الخلية تستطيع التكاث بالانقسام.

١/ب - العدوى بالدوسنتاريا الأميبية Amebic Dysentery :

يعرف مرض الدوسنتاريا الأميبية وهو مرض غير بكتيري طفيلي ينتشر في كثير من البلاد التي تفتقر للاشتراطات الصحية وخاصة فيما يتعلق بمعالجة الفضلات ومياه الشرب.

الميكروب المسبب:

يسببها طفيل الأوليات لها دورة حياة بسيطة بدون طور جنسي ويعتبر الإنسان أهم عائل لها وتعيش الأوليات المتحوصلة داخل لفائفي العائل وتعطي كل حويصلة ثمانية تروفوزيتات والتي توطن نفسها داخل القولون والمستقيم.



الدوسنتاريا

المرض وأعراضه:

مرض الدوسنتاريا الأميبية ينتج من اختراق الأميبا لجدار الأمعاء مسببا إسهالاً دمويًا مخاطياً أما إذا دخلت التروفوزويتات الدم فإنها قد تصل إلى الكبد وتصيبه بآثار مميتة. ويحتوي البراز في مرحلة الإسهال على التروفوزويتات في حين تكثر الحويصلات في طور ما بعد الإسهال (النقاهاة) وينتقل الطور المعدي وهو عبارة عن الحويصلات عن طريق المياه والأغذية الملوثة. وتتراوح فترة حضانة المرض بين ٣- ٤ أسابيع وتظهر الأعراض بعد ذلك وهي عبارة عن مغص في البطن وإسهال متكرر مصحوب بنزول دم مخاطي وقد تمتد الإصابة إلى الكبد وتسبب ما يعرف بالخراج الأميبي وللتحقق من الإصابة يتم فحص البراز مهجريا للكشف عن الخلايا الخضرية والخلايا المتحوصلة.

انتقال الطفيل بواسطة الغذاء:

ينتقل الطور المعدي عن طريق المياه الملوثة والخضار الملوثة ولاسيما الورقية والأغذية الأخرى وخاصة المرتفعة في نسبة الرطوبة والملوثة بفضلات الإنسان.

تفادي المرض:

من الممكن علاج الدوسنتاريا الأميبية بالأدوية ولكن في العادة تترك حتى تأخذ الإصابة مجراها. ولمنع انتقال العدوى يجب اتباع الأساليب الصحية السلمية مثل:

- استخدام المياه النقية في الشرب وفي جميع مراحل تصنيع الأغذية، وإجراء الفحص المجهرى بصفة دورية على جميع مصادر المياه مع تعقيمها بالكلور.
- التحكم في طرق التخلص من فضلات الإنسان.
- استبعاد العاملين المصابين بالدوسنتاريا الأميبية من جميع مراحل تداول الغذاء.
- غسل الأيدي بالصابون بعد التبرز ومعاملة الخضروات بالهالوجيسنات لإزالة التلوث من مياه الري.

٢/ب- الجارديا لامبيليا *Giardia lamblia*

تظهر تروفوزويتات الأولية مميزه بمقدمة دائرية غير حادة ومؤخرة مستدقة، وتحتوي على نواتين وأربعة أزواج من الأسواط، وهي محدبة من جهة البطن ومسطحة من جهة الظهر، ويستخدم السطح البطني كسطح امتصاص تستطيع الأولية بواسطته أن تلتصق بسطح العائل.

وتنتقل عن طريق الفم فقط بتناول المياه والخضار والفاكهة الملوثة بالجارديا لامبيليا، و يحدث الاستيطان والمرضية وبشكل نموذجي في أعلى جزء من الأمعاء الدقيقة، حيث تلتصق التروفوزيويوتات بسطح الغشاء المخاطي، ومن ثم تتكاثر بواسطة الانقسام البسيط، وقد تتعارض مع الامتصاص المعوي للأغذية، وخاصة الدهون والفيتامينات الذائبة فيها في حالة وجودها بأعداد كافية. وفترة الحضانة ٢٥ يوما من ابتلاع الحويصلات المعوية أعراض

المرض، وإسهال تقلصات في البطن، وخمول، وفقدان في الوزن وامتلاء البطن بالغازات وفقدان الشهية وغثيان.

وسائل منع انتقال العدوى:

- (١) التخلص من فضلات الإنسان بالطريقة المثلى التي تمنع تلوث الغذاء.
- (٢) معالجة مياه الصرف الصحي قبل التخلص منها.
- (٣) ترشيح الماء السطحية المستخرج من الآبار قبل كلورته.
- (٤) يجب غسل الأيدي بعد استخدام دورات المياه.
- (٥) كذلك غسل الأيدي عند ملامسة الحيوانات.

ج- أمراض الإنسان الفيروسية:

الفيروسات هي جزئيات صغيرة جدا للدرجة التي يصعب رؤيتها بالمجهر العادي، بعضها يسبب أمراض للإنسان، وهي أمراض لا يستطيع الطبيب علاجها بنجاح بالأدوية الاعتيادية ولذلك فإن للفيروسات شهرة غامضة، وعموما لا يوجد بها جهاز تمثيل غذائي ولهذا فإنها تستعير كل مكونات إنتاج الطاقة من خلية العائل. وتتمثل العدوى (الإصابة) بالفيروس في حث خلية العائل على تصنيع مكونات الفيروس على حساب وظائفها وسلامتها.

وتعتبر أمراض الإنسان الفيروسية المرتبطة بالأغذية قليلة العدد نسبيا. مثل شلل الأطفال والالتهاب الكبدي الوبائي "أ" والالتهاب المعدي المعوي والالتهاب السحائي.

ج/١- شلل الأطفال poliomyelitis:

يعتبر شلل الأطفال المرض الفيروسي الأول الذي سجل في الأغذية لكونه انتقل عن طريق اللبن الخام مبكرا عام ١٩٤١، وقد حدثت حالة تفشي منه عام ١٩٤٩ بعدها اهتمت الدول المتقدمة بهذا الفيروس وتوقف انتقاله بعد اكتشاف مصل شلل الأطفال. كما توقف المرض بعد تحسن الظروف الصحية والاستخدام المستمر لبسترة اللبن.

الميكروب المسبب:

وهو فيروس حساس للحرارة ويقتل عند ٦٠م لمدة نصف ساعة، كما تكفي كمية قدرها ٠,١٠٥ مليجرام أوزون / لتر أو ٢٥. ملجم كلور / لتر للقضاء على الفيروس كما تقضي عليه أيضا الأشعة فوق البنفسجية.

المرض وأعراضه:

تكمن خطورة المرض في كونه يؤثر على الجهاز العصبي المركزي والمخ وبعض الخلايا العصبية. كما تحدث العدوى نتيجة تناول أغذية ملوثة أو مياه بمخلفات المريض ويوجد بكثرة في مياه الصرف الصحي كما أن العدوى تحدث نتيجة مخالطة المريض.

وتبدأ الأعراض بعد فترة حضانة تتراوح بين ٣ - ٣٥ يوما، وتكون البداية عبارة عن ارتفاع مفاجئ في درجة الحرارة مع أعراض تشبه أمراض البرد مع آلام في الظهر والرأس وقد تكون مصحوبة بقيء وإسهال وتستمر الأعراض لمدة أسبوعين إلى ثلاثة إذا كان من النوع الذي يؤدي إلى الشلل فيصاب المريض بالشلل.

الوقاية من المرض.

١. تحصين الأطفال بالتطعيم الواقي.
٢. مراقبة الأشخاص المصابين وعزلهم والتخلص من فضلاتهم بطريقة صحية.
٣. عدم شرب المياه الملوثة، أو تعامل بمادة مطهرة أو الحرار
٤. بسترة الحليب.

٢/ج- التهاب الكبد الوبائي Hepatitis:

هو التهاب فيروسي يصيب الكبد ويطلق عليه التهاب الكبد المعدي A وينتقل عن طريق الأغذية والمياه الملوثة ويعد من الأمراض المستوطنة في بعض البلدان.

وقد زاد معدل الإصابة به في الفترة الأخيرة وحدثت حالات تقشي في كثير من الدول، وقد بينت السجلات أن القشريات (الرخويات) كانت هي الناقل للمرض.

وهناك أغذية أخرى قامت بنقل الفيروس مثل السلطانات والسندوتشات، والفواكه، والخضار. واللحوم التي تؤكل باردة من أكثر الأغذية ارتباطاً بحوادث العدوى.

كذلك تداولت من شخص مصاب ويختلف هذا النوع من الالتهاب الكبدي " A من النوع B " الذي ينتقل عن طريق إبر الحقن أو أدوات الحلاقة أو أثناء نقل الدم فقط ولا ينتقل عن طريق المياه أو الأغذية الملوثة.

المرض وأعراضه:

ينتقل هذا المرض بواسطة دورة الشرح والضم ويتميز هذا الفيروس بفترة حضانة من ١٥ - ٥٠ يوماً بمتوسط ٢٨ يوماً وتؤدي إصابة الكبد بالفيروس إلى مرض موهن استنزائي يسبب قليلاً من الوفيات ويبدأ طرح الفيروس قبل ظهور الأعراض بعشرة إلى أربعة عشر يوماً. ويعد هذا الفيروس من الفيروسات المعوية التي تنتقل عن طريق الغذاء. وأعراض المرض هي حمى وصداع وغثيان وتقيؤ وآلام في البطن وفقدان للشهية. بعد ذلك يبدأ اصفرار في الجلد والعينين والبول يكون أحمر مصفر والبراز ذا لون طيني. وتستمر الأعراض لمدة تتراوح بين أسبوع إلى أسبوعين وقد تطول عن ذلك في بعض الأحيان.

الوقاية من المرض:

- ١) عدم السماح للمصابين بهذا المرض بالعمل في مجال تداول الأغذية.
- ٢) التأكيد على نظافة الماء وتطهيره بالكلور.
- ٣) عدم استخدام مياه الصرف الصحي غير المعالجة في ري المزروعات.
- ٤) منع الصيد في المياه الملوثة بمياه الصرف الصحي.
- ٥) تجنب أكل الخضار الورقية في الأماكن الموبوءة.
- ٦) طبخ القشريات جيداً وعدم أكل القناة الهضمية لها المحتوية على الفيروس.

٣/ج- فيروس نورو Noro virus

يعرف سابقا بشبيهة نورلك Norwalk lilke viruses ويسبب الفيروس نزلات معوية مع إسهال وقيء وفترة الحضانة من ١٨ - ٣٦ ساعة ويستمر المرض من ٢٤ - ٤٨ ساعة. والإصابة تكون عالية لدى الأشخاص الذين يتناولون الأغذية الملوثة مثل القشريات والسلطات كما أن المرض ينتقل عن طريق الأشخاص المصابين الحاملين للفيروس.

خصائص الفيروسات التي تنتقل عن طريق الأغذية:

- (١) تقاوم التبريد والتجميد.
- (٢) تقاوم فعل المواد الحافظة.
- (٣) تقاوم الأشعة.
- (٤) تقاوم التركيز العالي من السكر.
- (٥) تقاوم الحموضة حيث تتحمل الـ JpH قريب من ٣.
- (٦) لا تتكاثر في الغذاء ولكن الغذاء يعمل كوسط ناقل.
- (٧) الطبخ الجيد يكفي لتثبيط حيوية الفيروسات للأثر الفعال للحرارة ضد البروتين.
- (٨) الكلور فعال في تثبيط حيوية الفيروسات، وكذلك الآوزون.

ثانياً: أمراض التسمم الغذائي Food Intoxication:

تعتبر السموم أو التوكسينات Toxins من أهم مسببات الأمراض التي يحملها الغذاء. وقد سبق استعراض مجموعة الأمراض الناشئة عن العدوى بالميكروبات. ويتضمن هذا الجزء أمراض التسمم الغذائي التي ترجع إلى وجود مركبات كيميائية سامة في الغذاء تفرز بواسطة الميكروبات المسببة للمرض والتي تضم أنواعاً مختلفة من البكتيريا والفطريات. وتفرز هذه الميكروبات التوكسين الذي قد يكون إفرازه خارج الخلية ويعرف بالتوكسين التسمم البوتشيوليني الذي يتلف بالمعاملة الحرارية على 60°C ساعة أو تقوم الميكروبات بتكوين التوكسين داخل الخلية ويطلق عليه التوكسين الداخلي Endotoxin وهو أكثر ثباتاً للحرارة مثل توكسين المكورات العنقودية الذهبية، ومن أهم هذه الأمراض:

- (١) التسمم الغذائي بالمكورات العنقودية.
- (٢) التسمم الغذائي البوتشيوليني.
- (٣) التسمم الغذائي الهدبي.
- (٤) التسمم الغذائي الباسيلي.
- (٥) التسمم الغذائي من السموم الفطرية.

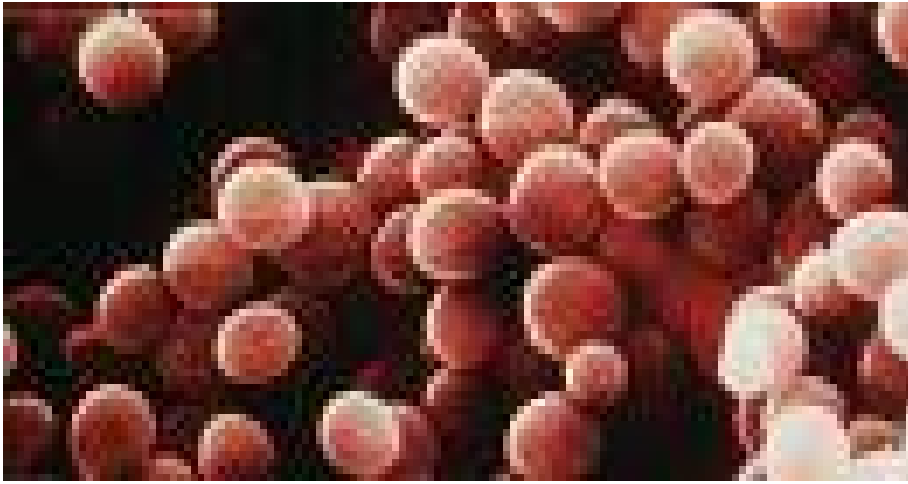
وفيما يلي استعراض لهذه الأمراض:

(١) التسمم الغذائي بالمكورات العنقودية Staphylococcal Food Poisoning :

يعتبر التسمم الغذائي بالمكورات العنقودية الذهبية أحد أشهر الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء. وينتج المرض من تناول الغذاء الذي يحتوي على السم الذي تنتجه هذه المكورات العنقودية. ويحدث هذا النوع من التسمم منذ زمن طويل إلا أنه عرف عام ١٩١٤ عندما عزل الميكروب من لبن حليب ناتج من بقرة مصابة بالتهاب الضرع في مزرعة، وقد حدثت الكثير من حالات التسمم في كثير من دول العالم، إلا أن الإصابة به تتميز بأنها تكون سريعة، وليست لها آثار دائمة، ومن النادر تسجيلها نظراً لسرعة الشفاء. وتشمل حالات التشنج عادة أعداداً صغيرة من الناس أي على المستوى العائلي.

الميكروب المسبب:

يوجد حوالي ٢٣ نوعاً من جنس *Staphylococci* أهم هذه الأنواع هو الاستاف أورييس *Staph Aureus* هو النوع الذي يسبب حالات تفشي المرض بالمكورات العنقودية في الأغذية لإنتاجها توكسينات معوية. والميكروب كروي كبير الحجم يتجمع في عناقيد تشبه عنقود العنب أو في أزواج أو سلاسل ولذلك يطلق عليها المكورات العنقودية، وهي موجبة لصبغة جرام غير متجرثمة. وتتمو بصورة أفضل في وجود الهواء وتتميز بأنها تتحمل التركيزات العالية من الملح التي تقرب من ٢٠٪ وينمو الميكروب في مدى من ٦- ٤٥°م ومدى من الـ pH يتراوح بين ٥,٢ - ٨٨ كما أنها تنمو في وسط ذي نشاط مائي منخفض وخاصة في وجود ملح الطعام. كما ينمو الميكروب في كل من الظروف الهوائية واللاهوائية بالرغم من أن إنتاج التوكسين يكون أقل في الظروف اللاهوائية.



ستافلوكوكس

مصدر الميكروب:

يرتبط هذا الميكروب بالإنسان، فكل من القناة التنفسية والجلد للإنسان ملوثان بهذا الميكروب فالأنف يكون مخزناً جيداً لهذه الميكروبات مسبباً في معظم الأحيان التهاب الجيوب الأنفية وكذلك الدمامل والجروح الملتهبة. وفي الحيوان تسبب الـ *Staph aureus* التهاب الضرع المعدي Mastitis وبذلك تصل إلى اللبن المحلوب منه. كما أن بعض المعدات مثل ماكينات تقطيع اللحوم تكون عادة ملوثة بالميكروب.



مظاهر الإصابة بميكروب ستافلوكوكس

المرض:

التسمم الغذائي بالمكورات العنقودية هو تسمم غذائي حقيقي يحدث بسبب تناول غذاء سبق وأن أنتج فيه التوكسين ويصنف هذا التوكسين على أنه سم معوي لأنه يسبب تهيجاً للأغشية الداخلية للمعدة أو الأمعاء. والسموم المسببة للمرض هي مجموعة من السموم المعوية التي قسمت إلى خمسة أنواع (أ، ب، ج، د، هـ) (A,B,C,D,E) طبقاً لاختلاف درجة سميتها ولكن معظم حالات التسمم تنشأ من النوع (أ) ويمكن التعرف على هذه السموم بناءً على طبيعة تفاعلها مع أجسام مضادة معينة. وهذه السموم عبارة عن بروتينات ذات سلسلة أحادية وهي مقاومة للحرارة نسبياً ولا بد من التسخين على درجة ١٠٠م لمدة ٣٠ دقيقة لتحطيم السم الخام، ولذلك فإن هذا التوكسين لا يتلف بحرارة الطهي المعروفة للطعام، فبالرغم من أن الميكروب نفسه يباد غير أنه إذا كان قد أفرز التوكسين قبل الطهي فإن التوكسين يبقى بعد قتل الميكروب، ولذلك تسبب بعض الأغذية مثل اللبن المجفف التسمم العنقودي بالرغم من عدم عزل أيه ميكروبات حيه منه والتي قتلت بعملية تجفيف اللبن، ويحدث التسمم عادة بعد حفظ الغذاء على درجة الحرارة التي تسمح بنمو الميكروب.

أعراض المرض:

تبدأ أعراض هذا المرض فجأة وبدرجة عنيفة: وهي القيء والغثيان وآلام في البطن وإسهال خلال ١ - ٦ ساعات، وقد تشتد الحالة وتصل إلى حمى وتغيرات في ضغط الدم. وهنا قد يتطلب الأمر إدخال المريض للمستشفى. ولقد سجلت وفيات خاصة في الأطفال والمسنين ولكنها نادرة، وعادة ما يكون الشفاء من التسمم سريعاً ولا يستمر لأكثر من يوم أو اثنين وبدون أن يترك أثراً. ولا يحتاج إلى علاج لأن المرض يظهر بسرعة ويستمر لوقت قصير. إما في حالات القيء والإسهال الزائدين فيعطى المريض سوائل لاستعادة التوازن المائي.

انتقال الميكروب بواسطة الغذاء:

عند تناول ميكروب *Staph aureus* كأحد الميكروبات المرضية التي تنتقل عن طريق الغذاء يجب أن نتذكر:

- ١) ان الميكروب ينتج نوعاً أو أكثر من التوكسينات المقاومة للحرارة رغم أن الميكروب المفرض لها لا يقاوم الحرارة (٦٠م° / ٣٠ دقيقة). وأن الوقت الذي يترك فيه الغذاء على درجة حرارة دافئة (١٠ - ٤٥م°) قبل إنتاج السم المعوى هو ٣ - ٤ ساعات.
- ٢) أن الميكروب يمكنه أن ينمو في أغذية تحتوي على نسب من ملح الطعام والتي يمكن أن تثبط ميكروبات أخرى. كما أن أي غذاء (ما عدا الأغذية الحامضية) يعتبر بيئة مناسبة لنموه.
- ٣) أن الإنسان المصاب بالدمامل والحبوب والبثور التي بها صديد والتهاب الحلق قد ينقل الميكروب إلى الغذاء وهو المصدر الأساسي للإصابة بالتسمم.
- ٤) أن الحيوان (ماشية اللبن) المصاب بمرض التهاب الضرع قد يسبب انتقال الميكروب إلى اللحم أو اللبن ومنه إلى المنتجات المصنعة منهما.

وأكثر الأغذية عرضه للتلوث هي منتجات اللحوم والدواجن واللبن الخام ومنتجاته غير المبسترة ومنتجات حلوى المخابز المحشوة بالقشدة. ويمكن استبعاد اللبن المبستر والزبد والآيس كريم لكونها تصنع من مواد خام مبسترة. ومن النادر أن تكون اللحوم النيئة سبباً في تسمم غذائي ولكن اللحوم المطبوخة تعتبر بيئة مناسبة لنمو المكورات العنقودية خاصة وان اللحم عادة يستهلك بعد فترة من طبخة كما في حالة الاحتفاظ باللحم بالسندوتشات لفترة طويلة. كما يعتبر اللحم البقري المملح (Corned beef) والمعلب أحد أنواع اللحوم التي سببت حالات تفشي للتسمم الغذائي، كما حدث في بريطانيا والبرازيل والأرجنتين ومالطة وشمال أوروبا وأستراليا،

وكانت ناتجة بصورة أساسية من البلوبيف المملح والمعبأ في عبوات كبيرة، وحدث التلوث عن طريق التسريب من خلال القفل غير السليم للعب، أثناء إجراء عملية التبريد كما حدثت حالات تفشي من سلطة البطاطس واللحم المفروم لعدد كبير من مستهلكي الوجبات السريعة، وبعض الطلاب الذين يتركون اللحوم المفرومة طوال الليل قبل عمل السندوتشات. كما يعتبر الكاسترد ومنتجات المخابز المحشوة بالقشدة بيئة مناسبة لنمو المكورات العنقودية وإنتاج التوكسين المعوي، مما أدى إلى كثير من حالات التفشي. وكما سبق ان ذكرنا يمكن لأي غذاء يوفر الوسط الملائم لنمو المكورات العنقودية ان يكون سبباً في التسمم الغذائي، وقد يختلف الغذاء من بلد لآخر، ففي اليابان مثلاً حدث من كرات الأرز التي تحضر باليد وهي رطبة نسبياً وتترك على درجة حرارة دافئة فترة مما يؤدي إلى نمو البكتيريا وإنتاج التوكسين.

تفادي التسمم بالبكتيريا العنقودية:

- (١) قتل الميكروب في الغذاء بالبسترة أو الطبخ الجيد حيث يعتبر الـ *Staph aureus* غير مقاوم للحرارة على خلاف التوكسين المفرز منه.
- (٢) حفظ الأغذية غير المعدة للاستهلاك المباشر بالتبريد على ٥°م أو إبقائها ساخنة لأعلى من ٦٠°م.
- (٣) منع الأشخاص المصابين بالبثور والدمامل والجروح المتقيحة في أيديهم من تداول وتحضير وتقديم الغذاء وكذلك يجب الاهتمام بالممارسات الصحية الجيدة للأشخاص العاملين مثل غسل وتطهير الأيدي قبل ممارسة أعمالهم وكلما كان ذلك ضرورياً ويتم استخدام محاليل الكلور أو اليود.
- (٤) استبعاد اللبن المأخوذ من ماشية مصابة بمرض التهاب الضرع.
- (٥) الاهتمام بنظافة أسطح المعدات والأجهزة المستخدمة في تداول الغذاء مثل أجهزة تقطيع اللحوم حيث تغسل هذه الأجهزة بمركبات الكلوريد أو اليود أو البروم أو الفينول.

(٢) التسمم الغذائي البوتشيوليني *Clostridium botulinum*: يعرف

التسمم البوتشيوليني (الوشيقي Botulinum) بأنه مرض الشلل الرخو الذي يسببه التوكسين الذي تنتجه بكتيريا *Clostridium botulinum*. وتأتي كلمة botulism من الكلمة

اللاتينية *botulus*، ومعناها السجق باللاتينية وهو الغذاء الذي تسبب في الحالات الأولى من التسمم التي عرفت وقتها، ولكنه في الوقت الحاضر يحدث من أنواع مختلفة من الأغذية.

ومرض التسمم البوتشيوليني مرض غير عادي يحدث نادراً ولكنه يكون مصحوباً بنسبة عالية من حالات الوفاة (٣- ٥٠) وعادة تشمل حالات التفشي عدداً قليلاً من الحالات المرضية، لأن معظمها بسبب المنتجات المحضرة منزلياً والمقدمة فقط لمجموعات عائلية. وقد تؤدي الأغذية المعلبة تجارياً إلى حالات تفشي ولكن السم يكون في عبوة واحدة أو عبوات قليلة فقط من الكميات الهائلة من الغذاء التي تحضر دفعة واحدة بالمصانع وتدل سجلات حالات التفشي على ندرة حدوثه من المعلبات المحضرة تجارياً في الوقت الحالي لاتباع طرق حديثة ونجاح المصنعين في إنتاج منتجات آمنة.

وهناك ثلاثة أنواع من التسمم البوتشيوليني أكثرها أهمية هو التسمم البوتشيوليني الغذائي الذي يحدث نتيجة لابتلاع السم مع الغذاء الذي أنتج به السم.

وهناك نوعان آخران هما التسمم البوتشيوليني من الجروح وهو نظير للتيتانوس والتسمم البوتشيوليني للرضع وفيه يحدث التسمم من امتصاص السم داخل الجهاز الهضمي للرضع ويعتبر النوعين الآخرين من أمراض العدوى.

الميكروب المسبب وخواصه:

بكتيريا *Cl botulinum* المنتجة للتوكسين هي بكتيريا عضوية، ولاهوائية إجبارية، وموجبة لصبغة جرام، ومتجرثمة، ومقاومة للحرارة، ومنتجة للغاز. وهناك سبع سلالات من ميكروب *Cl botulinum* التي تسبب التسمم البوتشيوليني للإنسان أو الحيوان (A, B, C, D, E, F, G) والأنواع الشائعة التي تؤثر على الإنسان هي (E, A, B).

الميكروب مكون للجراثيم، ولا هوائي، وتكون الجراثيم مقاومة جداً للحرارة (١٢١م لمدة ٤ دقائق). ولذلك فإنه قد ينمو في الأغذية المعلبة التي حفظت في ظروف مناسبة لإفراز التوكسين وهي تنمو جيداً على ٣٠ - ٣٥م ولا تستطيع النمو في الأغذية الحامضية (PH أقل من ٤,٥).

المرض:

يحدث التسمم البوتشيوليني نتيجة تناول الطعام المحتوي على التوكسين الذي أفرز فيه قبل تناوله. وتوكسين ال *Cl. botulinum* هو أكثر السموم قوة إذا تكفي كمية ضئيلة منه (٠,١ نانوجرام) إلى قتل فأر. ويؤثر هذا التوكسين على الأعصاب ويظهر على عضلات الوجه والعينين ثم الصدر ثم الأطراف ويمتد الشلل Paralysis إلى الجهاز التنفسي فالوفاة.

والتوكسين يعتبر من التوكسينات التي تفرزها البكتيريا خارج خلاياها ولذلك يطلق عليه التوكسين الخارجي وهو الذي يسبب حدوث المرض المميت من التسمم البوتشيوليني عندما يتناوله الإنسان ضمن الغذاء. والسم (التوكسين) عبارة عن بروتين. وعلى عكس توكسين ال *Staph. aureus* فإن توكسين *Cl botulinum* يتلف فوراً بالحرارة ويمكن إبادته عند درجة حرارة غليان الماء (١٠٠م) لمدة خمس دقائق أو التسخين على حرارة ٨٠م لمدة ٣٠ دقيقة لتثبيط فاعلية التوكسينات المختلفة في الأغذية.

أعراض المرض:

تتراوح فترة حضانة التسمم البوتشيوليني الغذائي من ١٢ - ٣٦ ساعة. يبدأ المرض بمشاكل في القناة الهضمية مثل القيء والغثيان، والإسهال ويعتبر الإمساك أحد الأعراض السائدة. ومن الدلائل الأولى على التسمم الإعياء والضعف العضلي يتبع ذلك ارتخاء الجفون والاستجابة البطيئة للضوء والغشاوة والرؤية المزدوجة. كما يحدث جفاف في الفم مع صعوبة الكلام والبلع. وتشل العضلات المتحركة في الأطراف والتنفس بالتدريج، ويحدث الموت خلال ٣ - ٥ أيام بسبب قصور التنفس. وإذا لم تحدث الوفاة فإن لهذا التسمم علاج وحيد بمضادات التوكسين وعندئذ يشفي المريض ولكن لا ينجح مضاد التوكسين في علاج التسمم الناتج من نوع البكتيريا سلالة A.

انتقال المرض بواسطة الغذاء:

نظراً لأن الميكروب يتطلب ظروفاً هوائية فإن معظم الحالات التي وجدت كانت مرتبطة بالمعلبات التي لم تعامل حرارياً بما يكفي لتعقيمها التجاري. ويرتبط ذلك كثيراً بالتعليب المنزلي. ومعظم الأغذية التي بها السم كانت أغذية منخفضة الحموضة (الـ PH أكبر من ٤.٥) مثل اللحوم ومنتجاتها كالسجق والأسماك ومنتجاتها والخضار المعلبة وبعض منتجات الألبان. وقد تلوث اللحوم أثناء الذبح بمحتويات الأمعاء فتنتقل إليها الكلوستريديوم وكذلك أدت التربية المكثفة للأسماك في أحواض المزارع في بعض دول إلى انتشار تلوث السمك الـ *Cl botulinum* بنسبة ١ - ١٦٪ وللوقاية من التسمم البوتشيوليني في لحوم الأسماك، تصوم الأسماك الحية في أحواض خراسانية مع إزالة روثها، وقد حدثت حالات تفشي للتسمم البوتشيوليني في أمريكا عام ١٩٩٧ وكانت الأغذية الناقلة هي الخضروات والفواكه، بينما كانت منتجات اللحوم من أكثر الأغذية نقلاً للمرض في أوروبا، كما سجلت حالات تفشي في دول آسيوية من منتجات الأسماك وفي الأرجنتين من أغذية معلبة. وعموماً فإنه لكي يقوم الميكروب بإنتاج السم في الغذاء فلا بد من توافر الوقت ودرجة الحرارة المناسبة لتكاثر الميكروب وإنتاجه للسم. ولا تعتبر جراثيم الكلوستيريديوم خطراً في الغذاء حتى تتحول إلى خلايا خضرية منتجة للتوكسين ويتوقف ذلك على توافر احتياجات الميكروب التغذوية وتوافر الظروف اللاهوائية الضرورية عندما يعبأ نسيج حي مثل عش الغراب الطازج في أكياس بلاستيكية تمنع تبادل الغازات فإذا تنفس الفطر يستهلك الأوكسجين وتتمو البكتيريا اللاهوائية وتنتج السم.

للوقاية من خطر هذا التسمم ينصح باتباع ما يلي:

- (١) التأكد من كفاءة المعاملة الحرارية بالنسبة للمعلبات ولا سيما منخفضة الحموضة.
- (٢) استبعاد جميع المعلبات المنتفخة.
- (٣) غلى المعلبات لمدة لا تقل عن ١٥ دقيقة على الأقل قبل تناولها لإتلاف التوكسين إذا كان موجوداً.
- (٤) تخزين كل أنواع اللحوم (وخاصة الأسماك) على درجة حرارة أقل من ٣,٣ °م.

- (٥) استخدام النيتريت في معالجة اللحوم ومنتجاتها لفعله المضاد لبكتيريا التسمم البوتشيوليني وتأخير إنتاجه للتوكسين.
- (٦) إزالة خياشيم الأسماك وتنظيف جوفها مباشرة بعد الصيد ثم حفظها في ثلج على ٤ م° .
- (٧) خفض قيمة لـ pH للأغذية المعلبة إلى ٤,٥ وذلك لتفادي تكون جراثيم.

(٣) التسمم الغذائي الهدبي *Food Perfringens Poisoning*:

يطلق هذا النوع من التسمم " التسمم الهدبي " نسبة إلى البكتيريا الهدبية.

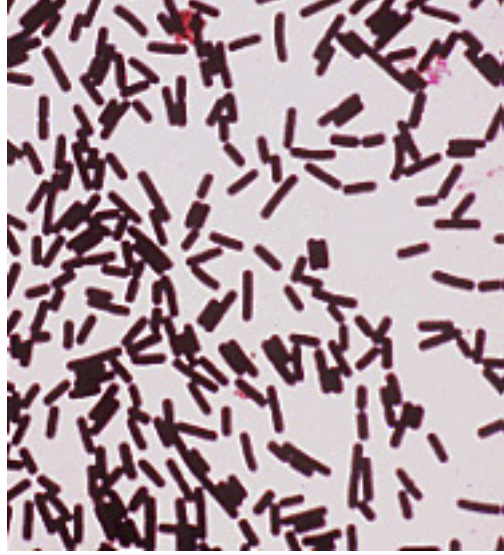
Cl.perfringens كلوستريديوم بيرفرينجينس وهذا النوع من التسمم ، وعند نمو هذا الميكروب في الغذاء فإنه ينتج مركبات تسبب اضطرابات في معدة الإنسان. ولكن الدراسات في الستينات أشارت إلى أن الميكروب يفرز سمّاً مشابهاً لسم المكروبات العنقودية *Enterotoxin* ويسبب تهيجاً في القناة الهضمية ولكن يبدو أنه بعد ابتلاع الخلايا الخضرية للميكروب فإنها تتجرثم في الأمعاء وبعد تحليل الخلايا المتجرثمة *Sporangia* يتحرر السم وتحدث الأعراض ، ولذلك اعتبر المرض من أمراض التسمم الغذائي.

وقد حدثت حالات تفشي كثيرة سجلت في أمريكا من دجاج عرض للبخار قبل ٢٤ ساعة من استهلاكه. وسجلت حالات مشابهة في إنجلترا. ويعتبر عدد حالات التفشي مرتفع نسبياً فيكون في العادة من ٤٠ - ٧٠ إصابة في حالة التفشي الوبائية معظمها في مؤسسات مثل المدارس والسجون والتجمعات التي تطبخ في كميات كبيرة من الغذاء. ويزيد من تحول جراثيم الكوستيريديوم إلى خلايا خضرية.

الميكروب المسبب وخواصه:

البكتيريا المسببة للإصابة هي *Cl. perfringens* وهي بكتيريا عضوية ، وقصيرة متحركة ، وتتشابه مع بكتيريا البوتشيوليني في أنها لاهوائية ، كما أنها أيضاً متجرثمة. ولكنها تختلف عنها في انها غير مقاومة للحرارة اكثر من بكتيريا التسمم البوتشيوليني . وتنتشر بشكل واسع في التربة كما أنها مستوطنة طبيعياً في القناة المعوية للإنسان والحيوان. وبالتالي فهي توجد أيضاً في المواد البرازية وفي الصرف الصحي ويعتبر تراب المطابخ من

المصادر الغنية بجراثيم هذه البكتيريا ، والحقيقة أن هذا الكائن موجود في كل مكان ويبدو أن انتشارها يرتبط ارتباطاً وثيقاً ببعض العادات الغذائية.



كلوستريديوم بيرفرينجينس

المرض وأعراضه:

تظهر عادة حالات التسمم الهدي نتيجة لابتلاع الخلايا الخضرية للميكروب بأعداد كبيرة (٦١٠ - ١٠ جرام) والتي تتجرثم في الأمعاء، ثم بعد تحللها يتحرر السم وتحدث الأعراض، وهي عبارة عن مغص حاد في البطن وإسهال وصداع وغثيان. وتظهر الأعراض عادة بعد ٦-٢٤ ساعة من تناولها الغذاء الملوث وتستمر الأعراض لفترة قصيرة (يوم واحد بدون مضاعفات، وقد يعاني الأشخاص من تكون الغازات خلال عملية التخمر القوية للسكريات التي تسببها الكلوستريديوم بيرفرينجينس إذا تم تناول المواد الكربوهيدرات، على وجه الخصوص، مثل اللاكتوز في الحليب.

انتقال المرض بواسطة الغذاء:

توجد بكتيريا *Cl.perfringense* في الماء واللبن وأمعاء الحيوان والإنسان ومنتجات اللحوم التي لم تسخن بدرجة كافية، وتتواجد داخل قطع اللحم الكبيرة (لأنها لا هوائية) وأيضا منتجات الألبان. ونظراً لأنها تعيش داخل أمعاء الإنسان لذا فهي تتواجد في البراز وتنتقل عن

طريق الذباب والتراب إلى الأطعمة وقد وجد أن اللحوم بصفة عامة تعتبر مصادر رئيسة لهذه البكتيريا. وتظهر عادة بعد طهي اللحوم أو الدجاج الذي يحتفظ به على درجة حرارة مرتفعة نسبياً أو تبرد ببطء طوال الليل فتؤدي إلى الإصابة بالمرض، كما يرتبط هذا التسمم في معظم الحالات بالأغذية التي تسخن لفترة طويلة على نار هادئة حيث تثبت الجراثيم إلى خلايا خضرية وتتكاثر تحت هذه الظروف حيث يطرد الهواء. كما أن تبريد الأغذية لفترة طويلة ثم إعادة تسخينها يساعد على إثبات الجراثيم وتكاثرها.

تفادي المرض:

- (١) طبخ اللحوم والدواجن طبخاً كافياً للتأكد من القضاء على جراثيم الميكروب إن وجدت.
- (٢) حفظ اللحوم والدواجن ومنتجاتها بسرعة بعد الطبخ على درجة حرارة ٥٠م أو أعلى من ٦٥م أي خارج نطاق الحيز الحرج لنمو الميكروب.
- (٣) تقديم الغذاء وهو ساخن والتقليل من عادة إعادة تسخينه.
- (٤) تجنب تناول اللحوم والدواجن في المحلات العامة غير النظيفة.
- (٥) العناية بالشؤون الصحية عند تحضير الطعام وتقديمه.
- (٦) في حالة حدوث التسمم لا يوصى باستخدام المضادات الحيوية ولكن يجب ان يولى الجفاف اهتماماً كبيراً.

٤) التسمم الغذائي بالباسيلس سيربوس *Bacillus cereus* Food Poisoning:

يحتوى جنس ال *Bacillus* على ٣٤ نوعاً من الميكروبات، اثنان فقط منها عرفت كميكروبات ممرضة هما *B. cereus, anthracis*. ويعتبر التسمم الغذائي من الباسيلس من الأمراض شائعة الحدوث ومسئول عن الكثير من حالات التفشي في كثير من دول العالم. وهناك تشابه كبير في الأغذية المعرضة للإصابة بهذه البكتيريا مع الأغذية المعرضة للإصابة ببكتيريا *Cl.perfringense* من حيث ظروف التلوث أي أنهما يحدثان عند اعداد وجبات بكميات كبيرة. وعند تبريد هذه الواجبات لحفظها لا تصل درجة التبريد إلى جميع أجزاء المنتج الغذائي لتمنع نمو هذه البكتيريا. كما لا تبلغ حرارة تسخينها قبل الاستهلاك إلى أماكن نمو البكتيريا لقتلها، وتكمن الصعوبة في أن قتل البكتيريا لا يعنى

قتل المتجرثم منها والتي قد تكون قادرة على النمو مرة أخرى، وتحت ظروف ملائمة وتكوين بكتيريا جديدة، وقد ارتبط تفشي هذا المرض بصورة كبيرة بالأرز المسلوق والمكرونه.

الميكروب المسبب:

من السلالات المنتجة للسموم والمسببة للمرض *B.cereus Gastroenteritis* وهو ميكروب عضوي كبير الحجم نسبياً، وموجب لصبغة جرام، ومتجرثم، وهوائي ولا يمكن أن ينمو تحت ظروف لا هوائية. وينمو في المدى الحراري من ١٠ - ٤٨م ودرجة الحرارة المثلى له هي ٢٨ - ٣٤م ويوجد في التربة والماء والهواء والخضار النيئة وفي البهارات.

المرض والأعراض:

تدل سرعة ظهور الأعراض وقصر مدة المرض على أن التسمم الغذائي بالباسيلس سيريروس ناتج من السموم أثناء النمو السريع للميكروب. وتنتج البكتيريا المسببة نوعين من السموم على الأقل هما:

(١) النوع المقيئ: وتظهر أعراض الإصابة به خلال ساعة إلى ٦ ساعات وهي عبارة عن غثيان وتقيؤ، وقد يصاحب ذلك مغص في البطن وفي بعض الحالات تكون مصحوبة بإسهال ويتم الشفاء منه عادة خلال ٢٤ ساعة.

(٢) النوع المسهل: وتحدث أعراض الإصابة في مرة تتراوح بين ٦ - ١٥ ساعة من تناول الغذاء الملوث والأعراض عبارة عن مغص في البطن وإسهال مائي القوام مع غثيان خفيف ونادراً ما يؤدي إلى تقيؤ. ولا تستمر الأعراض أكثر من ١٢ ساعة وهو بهذا يشبه التسمم بالمكورات العنقودية.

انتقال المرض عن طريق الغذاء:

يعتبر كل من الأرز، والمكرونه، واللحوم ومنتجاتها، والخضروات المطبوخة، ومنتجات الألبان، والأغذية السريعة *Fast Foods* والسلطات، و المعجنات المحشوة والشورية من أهم الأغذية المسؤولة عن الإصابة ويرتبط مرض التقيؤ المستمر مع الحالات المشخصة باستهلاك

الأرز المغلي بينما يرتبط النوع الثاني (الإسهال) بأغذية مختلفة، تبدأ من الخضار والسلطات وتمتد إلى أطباق اللحم. ونظراً لأن الباسيلس سيوريوس مكونة للجراثيم فإن ذلك يعطيها فرصة للوصول إلى مواد غذائية مختلفة. ولا يوجد تفسير لارتباط مرض التقيؤ بأطباق الأرز، وقد نشر الباحثون في السويد عزل الباسيلس سيوريوس بمعدل ٤٧٪ من ٣٨٨٨ عينة غذائية مختلفة كما عزلت في بريطانيا من ٩١٪ من عينات أرز ويعتبر هذا الميكروب مشكلة في منتجات الألبان حيث يسبب فساد اللبن الخام والمبستر أحياناً. وقد يوجد الميكروب في أغذية الرضع المحتوية على لبن مجفف، ولكي يتهم الباسيلس سيوريوس كمسبب للتسمم الغذائي، لابد من عزل عدد كبير (< ١٠^٦ خلية مكونة للمستعمرة/ جرام) من الغذاء ولا بد من عزلها من براز أو قيء المصابين.

تلافي حدوث المرض:

- يجب أن يوجه الاهتمام إلى منع إنبات الجراثيم ومنع تكاثر الأعداد الكبيرة للبكتيريا.
- تبريد الأغذية بسرعة إلى أقل من ٥°م أو حفظها على درجة حرارة أعلى من ٦٠°م. ويجب إعادة تسخين الغذاء على ٧٤°م قبل تقديمه مرة أخرى.

٥) التسمم الغذائي من السموم الفطرية Food Micotoxicosis:

تتعرض الأغذية إلى الإصابة بأنواع معينة من الفطريات التي تفرز مواداً عضوية هي نواتج تمثيلها الغذائي. والتي غالباً ما تكون سامة للإنسان والحيوان والنبات والكائنات الحية الدقيقة الأخرى. ويطلق على هذه النواتج السموم الفطرية "Mycotoxins" وتسمى الأمراض التي تسببها السموم الفطرية "Micotoxicosis" أو التسمم بالسموم الفطرية. وأهم الفطريات المسجلة على أنها قادرة على إنتاج السموم هي الأسبرجلس والترناريا والفيوزاريوم والبنسليوم والريزوبس. وهي تنتج أنواعاً مختلفة من السموم أهمها الأفلاتوكسين والأوكراتوكسين والترايكوثين والبراتوكسين وغيرها. وهي مركبات شديدة السمية وتؤدي إلى السرطان.

وتؤدى سموم الفطريات إلى كثير من الأضرار بصحة الإنسان كما أنها تعرض أغذية الحيوان للتلوث بمثل هذه السموم. ولذلك فإن الموضوع له أهمية كبيرة صحية واقتصادية في مجال تغذية الإنسان والحيوان.

الميكروبات المسببة والمفرزة للسموم:

هناك أكثر من ٢٠٠ نوع من الفطريات التي تنتج الميكوتوكسينات معظمها يتبع أجناس *F usarium, Aspergillus, Penicillium* كما أن الفطر الواحد قد ينتج عدة أنواع من التوكسينات وللفطريات مقدرة على النمو على كل الأغذية والأعلاف بلا استثناء، سواء كان محتوى المواد الغذائية من الرطوبة عالياً أو منخفضاً (وإن كان نمو الفطريات يتطلب رطوبة)، إذ قد تنمو الفطريات على المحاصيل في الحقل، وبعد جفاف المحاصيل وتخزينها تنمو عليها فطريات المخزن كذلك، كما تنمو الفطريات على مدى واسع من درجات الحرارة، حتى في الثلجات وتتحمل الفطريات مدى واسعاً من الملوحة إذ تنمو حتى في محاليل التخليل، كما تتحمل النمو في مواد عالية التركيز إذ تنمو في المرببات وخلافه رغم التركيز العالي وانخفاض الرطوبة. وتنمو الفطريات على السلع الغذائية والأعلاف الحيوانية، وتتلد هذه المواد لما يطرأ عليها من تغييرات طبيعية (في شكلها وقوامها ولونها ورائحتها وطعمها) وكيميائية (نتيجة استهلاك الفطريات للعناصر الغذائية في المواد الغذائية)، فيقل محتوى الغذاء من المادة العضوية ويزيد محتواها من الرماد وبعض الأحماض الدهنية علاوة على ما تفرزه الفطريات من السموم الفطرية.

وهذا ليس معناه أن كل مادة غذائية (سواء للإنسان أو الحيوان) مصابة بالعضن أو النموات الفطرية أنها مصابة كذلك بالسموم الفطرية؛ لأن نمو الفطريات يتطلب ظروفاً تختلف عن تلك المطلوبة لإنتاج الفطريات لسمومها سواء من حيث رطوبة المادة النامي عليها الفطر أو درجة حرارة الوسط أو محتوى البيئة من الأوكسجين وغيرها من العوامل اللازمة لنمو الفطر وإنتاجه لسمومه، هذا وليس كل فطر لديه المقدرة الوراثية لإنتاج السموم الفطرية حتى لو انتمت إلى نوع واحد معروف بإنتاجيته لسم أو عدة سموم فطرية، فاختلفت السلالات المعزولة من نفس النوع مصحوبة باختلافات في قدرة كل عزله أو سلالة على إنتاج التوكسين أو

التوكسينات حسب قدرتها الوراثية. كما أن الفطر الواحد قد ينتج أكثر من توكسين في آن واحد، وكذا السم الفطري الواحد قد ينتجه أكثر من نوع من الأنواع الفطرية السامة.

أعراض التسمم الفطري:

كأي سم قد يؤثر بشكل حاد (وهو أقل أهمية لندرة حدوثه) أو تحت حاد أو مزمن، وذلك على الجلد والجهاز العصبي والدوري (الترايكوثيسينات)، أو على الكبد (افلاتوكسينات، باتيولين)، أو الكلى (او كراتوكسين، ستيرينين) أو الجهاز التناسلي (زيار الينونات) وغيرها، أي إنها شبه متخصصة في الإضرار بأعضاء وأجهزة معينة، وتعتبر كل السموم الفطرية ضارة وبعضها قاتل من خلال تأثيراتها السرطانية أو التشويهية لما تحدثه من طفرات غير حميدة وما يعقبها من تشوهات خلقية وتحدث اضطرابات في الدورة الدموية ونزف من الفتحات الطبيعية وتحت الجلد ومع البراز. ويطرأ على المريض فقدان الشهية وعسر الهضم أو الإسهال أو الهزال وفقدان الوزن والجفاف.

انتقال السموم الفطرية عن طريق الأغذية:

يصل السم الفطري إلى الإنسان عن طريق تناوله لسلع ملوثة مباشرة بالسموم الفطرية مثل الحبوب والياميش والفواكه وعصائرها - ومشروبات السحلب والحلبة المطحونة - والفول السوداني والسمسم وجوز الهند والأعشاب التي تباع لدى محلات العطارة والبقالة والتي يصيبها الفطر لسوء تجفيفها وتخزينها. كما تصل السموم الفطرية إلى الغذاء بطريق غير مباشر نتيجة لإفرازها في اللبن والبيض أو ترسيبها وتخزينها في عضلات الحيوان كنواتج تمثيل أو كمتبقيات Residues في اللحوم إذا تغذى الحيوان على عليقه ملوثة.

كما قد يتواجد السم في المواد المصنعة من منتجات ملوثة به لأن هذه السموم تقاوم الظروف التصنيعية المختلفة كالبيسترة أو التحميص. فالفيومونيسين B1 في دقيق الذرة لم يهدم بالعجن والتخمير والخبز ويبقى ٨٧٪ منه في الخبز الناتج كما أن افلاتوكسين B1 في الفول السوداني يتحمل درجة حرارة التحميص. وبذلك قد يتبقى السم الفطري في الأغذية بعد تصنيعها مثل اللانشون والسجق واللحم المفروم والجبن الأبيض والرومي والآيس كريم

والمكرونة والخبز والجاتوه والبسبوسة والعجوة والملبن وغيرها وذلك بتركيزات مختلفة بعضها يصل إلى عشرة أضعاف الحد المسموح به مما يشكل خطورة واقعية على الإنسان.

وسوف نتناول فيما يلي أحد أهم السموم الفطرية وما يسببه من مخاطر:

الأفلاتوكسينات Aflatoxins:

ويرجع اختيار سم الأفلاتوكسين لسببين:

- انه اذا استهلك بكمية كافية فإنه يؤدي إلى الوفاة، وان الجرعة المميتة منه صغيرة جداً حيث تبلغ قيمة LD50 لسم الأفلا ٠,٥ ملجرام/ كجم من وزن جسم حيوان التجارب. وان هذه الجرعة قد أدت إلى موت الحيوان (الأرانب، وخنزير غينيا) خلال ٧٢ ساعة، وحدث لها تحطم في خلايا الكبد ونزيف في الأمعاء.
- إنه إذا استهلك بكمية أقل من الجرعة المميتة فإنه يؤدي إلى السرطان وخاصة سرطان الكبد.

والأفلاتوكسينات هي مركبات شديدة السمية يتم إنتاجها من فطريات *Aspergillus flavus* وقد أعطى لهذه المركبات هذا الاسم يأخذ الحرف "A" من "*Aspergillus*" و "Fla" من "Flavus" ثم إضافة Toxin للحصول على Aflatoxin وهي سموم ثابتة لدرجة الحرارة العالية وتسبب مرض الأفلاتوكسين كوسيز (Aflatoxicosis) وتتكون هذه السموم من أربعة مشتقات أساسية ومتشابهة في ترتيبها يرمز إليها: B1, B2, G1, G2 ويعتبر المركب (B1) أشدها خطورة فحوالي ١٪ من هذا المشتق الموجود في أعلاف الأبقار يظهر في ألبانها على صورة افلاتوكسين (B1) والذي أطلق عليه M1 لأنه عزل من اللبن (Milk toxin). والتوزيع الجغرافي لحالات الإصابة بسرطان الكبد في العالم متوازية مع التوزيع الجغرافي لانتشار سموم فطريات الأفلاتوكسين التي قد تسبب السرطان وبناء على تلك الدراسة تم استنتاج ان سموم فطريات الأفلاتوكسين قد تسبب السرطان عند الإنسان ويجب أن يراعي الحدود القصوى لتواجد هذه السموم في الغذاء وهي ٠,٠٥ جزء من البليون ل M1 في اللبن و ٢ جزء من البليون ل B1 أو للخليط من ال GB1+B2 +G1+G2 في الغذاء الذي يتناوله الإنسان بشكل مباشر.

ومركبات افلاتوكسين تصيب الكبد ، وتحدث السرطان والضمور والتليف والالتهاب والنزيف الداخلي في فراغ البطن، أو بداخل الجهاز الهضمي، وقد يحدث استسقاء، كما يؤثر الافلاتوكسين على نشاط الإنزيمات، وعلى تركيب الدم، وعلى سرعة ترسيب الدم. وتلعب مركبات الافلاتوكسين دوراً في إحداث الأورام الخبيثة للإنسان، والتي يلاحظ انتشارها بدرجة مرتفعة في المناطق تحت الصحراوية في أفريقيا، وفي مناطق جنوب شرق آسيا، وهي تلك المناطق التي يتعرض فيها الإنسان للافلاتوكسينات، ففي إحدى الدراسات وجد أن ٤٠٪ من عينات الغذاء المختبرة في دول إفريقية تحتوي على افلاتوكسين، ووجد أن ١٥٪ من هذه العينات تحتوي على تركيز من الأفلاتوكسين يزيد عن جزء واحد في المليون. ولتوضيح خطورة استهلاك مثل هذه الأغذية. فإن الافلاتوكسين بتركيز ٠,٠١٥ جزء في المليون في الغذاء يمكن أن يحدث سرطاناً في الفئران البيضاء، بفرض استمرار تغذيتها عليه.

ولقد تم ربط حدوث حالات السرطان الكبدي بدرجة عالية مع وجود مركبات الأفلاتوكسين في غذاء الإنسان، وذلك كما يلاحظ من تعرض الإنسان لهذه الأفلاتوكسينات في المناطق التي ينتشر بها السرطان الكبدي في العالم كله، ومن أمثلتها كينيا، وموزامبيق، وتايلاند وغيرها.

أعراض التسمم بالأفلاتوكسينات:

تظهر أعراض الأفلاتوكسيكوزيس بالمخ Encephalopathy مع يرقان Jaundice وارتفاع ضغط الدم Hypertension وتشنج وغيبوبة Coma الموت نزفاً (بالمعدة والأمعاء). كما وجد الأفلاتوكسين في كبد هؤلاء الأشخاص وكذلك في كبد مريض سرطان المستقيم وسرطان الكبد. وتبلغ الجرعة السامة (حسابياً) للإنسان ١,٧ مجم افلاتوكسين/كجم من وزن الجسم وهي الجرعة المؤدية إلى تلف الكبد، بينما الجرعة المميتة للإنسان ٧٥ جم /كجم. واستهلاك زيت فول سوداني خام (بدون تنقية بالقلوي) أو مسحوق الفول السوداني الملوث بالأفلاتوكسين B1 (٠,٣ مجم / كجم) لمدة ١٧ يوماً يؤدي إلى تليف الكبد بعد ٦ شهور. ويظهر الأفلاتوكسين B1 في لبن الأمهات اللائى يعانى أطفالهن من تليف الكبد في الهند، وقد سجلت اعلى نسبة إصابة بسرطان الكبد

Hepatomas من التغذية على أغذية ملوثة بالأفلاتوكسين في وموزامبيق والفلبين، كما سجلت حالات سرطان المريء Esophageal Cancer في إيران.

تلافي حدوث التسمم الفطري:

١. وقاية النباتات من الإصابة بالفطريات باستخدام المضادات الفطرية المناسبة في الحقل واستخدام النباتات المقاومة للفطريات ومراعاة عدم تلوث المحاصيل عند الحصاد وخفض رطوبة النباتات بالتجفيف السريع.
٢. مراعاة التخزين الجيد بتوفير الظروف المناسبة والصحية بالمخازن من تهوية وعزل أرضيات ودرجة تبريد وعدم إطالة فترة التخزين وعدم خلط مخزون قديم مع مخزون طازج، واستخدام التعقيم بالإشعاع أو استخدام المواد الحافظة ومثبطات الفطر والاهتمام بنظافة صوامع الغلال وتبخيرها بانتظام.
٣. التحليل الروتيني للسموم الفطرية والتخلص من النباتات والمحاصيل المصابة.
٤. الاهتمام بعلف الحيوان وضمان خلوه من الفطريات السامة وتوكسيناتها.
٥. إعدام الأغذية والأعلاف الملوثة. أو تخفيف تركيز السم بخلط بأعلاف أخرى غير ملوثة بالسموم وعدم تقديمها للحيوانات العشر أو الحلابة.
٦. قد تستخدم طرق التخلص من السموم في بعض الأغذية مثل تعريض الغذاء للأشعة فوق البنفسجية أو استخدام الحرارة لتثبيط السموم وقد تفيد إضافة مواد مؤكسدة في تقليل سمية السموم الفطرية مثل فوق أوكسيد الأيدروجين وهبيوكلوريت الصوديوم. وقد أجريت بعض الأبحاث للتخلص من التأثير السام للذرة بالمعالجة بمادة قلوية كالأمونيا لمعادلة السموم الفطرية.
٧. إذا أصيب الإنسان بالتسمم الفطري فإنه غير معروف حتى الآن علاج قاطع للتسمم وان كان دور الطبيب هو علاج الأعراض الظاهرة بالمسكنات ومحاولة وقف النزف وتنشيط القلب والكبد.

إرشادات لتفادي التسمم الميكروبي عند تناول أو تجهيز الأغذية:

تجنب الوقوع في هذه الأخطاء :

١. وضع اللحوم أو الدواجن النيئة في أوعية مشتركة مع الخضراوات والفاكهة وغيرها من الأغذية مما يؤدي إلى تلوث الأغذية بالعصارة السائلة الملوثة التي تسيل من اللحوم أو الدواجن.

٢. بقاء الأغذية كاللحوم والدواجن والأسماك لفترة طويلة بحقيبة السيارة مما يعرضها للفساد بسبب تهيئة الفرصة لتكاثر البكتيريا بها.
٣. وضع اللحوم أو الدواجن النيئة في الثلاجة في طبق بالرف العلوي مما قد يؤدي إلى سيلان العصارة المتسربة منها وتلويثها للأغذية بالأرطف السفلية.
٤. إهمال غسل اليدين بعد تجهيز اللحوم أو الدواجن أو الأسماك والشروع في تجهيز الأغذية الأخرى كالسلطات أو استعمال أدوات مطبخ مشتركة في تجهيز اللحوم أو لحوم الدواجن النيئة ففي هذه الحالات تحدث عدوى منتقلة بين الأغذية.
٥. استخراج اللحوم أو لحوم الدواجن أو الأسماك أو الأغذية المجمدة عموماً من المجمد واستقطاع جزء منها للطهي ثم إعادتها مرة أخرى.
٦. وضع أغذية ساخنة أو دافئة بالثلاجة أو ترك باب الثلاجة مفتوحاً لمدة طويلة أو عدم غلقه بإحكام ففي هذه الحالات ترتفع درجة الحرارة بالثلاجة مما ينشط البكتيريا الخاملة ويحدث التلوث الغذائي.
٧. تقديم البيض النيء أو غير المطهي بدرجة كافية وخاصة للأطفال وكبار السن مما يزيد من فرصة العدوى بالسالمونيلا.
٨. غسل اللحوم أو الأسماك أو الدواجن النيئة على مقربة من أغذية أخرى فذلك يؤدي إلى وصول ماء الغسل الملوث للأغذية الأخرى ولذا يجب تجهيز وغسل اللحوم والدواجن والأسماك بعيداً عن أية أغذية مجاورة.
٩. تقطيع وتجهيز اللحوم أو الدواجن على نفس المنضدة (أو الرخام) أو الرخام التي تجهز عليها باقي الأغذية مما يؤدي إلى انتقال التلوث إلى الأغذية الأخرى ولذا يجب تخصيص لوحة خاصة لتقطيع وتجهيز اللحوم.
١٠. تقديم اللحوم أو الهامبرجر غير مطهية بدرجة كافية حيث يظل بها اللون الأحمر.
١١. تناول قواقع بحرية في صورة نيئة من مصادر غير موثوق بها.
١٢. إزالة طبقة العفن من الأغذية وتناول باقي الغذاء.
١٣. مشاركة أحد أفراد الأسرة أثناء إصابته بإسهال في تجهيز الطعام وخاصة الأطعمة النيئة كالسلطات.
١٤. حفظ أغذية حمضية (كعصائر الفاكهة وعصير الطماطم) في عبوات معدنية لمدة طويلة .

تمرنات

السؤال الأول: حدد إذا كانت العبارة صحيحة أو غير صحيحة:

- ١- تقاوم بكتيريا الشيغلا الحرارة العالية فوق ٨٥. ()
- ٢- تعتبر السلطة الخضراء من أكثر الأغذية المرتبطة بعدوى الشيغلا. ()
- ٣- بكتيريا القولون بكتيريا هوائية إجباريه ، وتستطيع تخمير اللاكتوز. ()
- ٤- EHEC تلتصق بكتيريا E.coil السامة بجدار الخلايا الطلائية في الأمعاء وتفرز سموماً شبيهة بسم الـ Shiga وسم الـ Verotoxins. ()
- ٥- ميكروب الليستريا بكتيريا محلل لدم. ()
- ٦- العدوى بالشيغلا قد تصل من الأم الحامل إلى الجنين عن طريق المشيمة والسائل الأمنيوسي. ()
- ٧- التهاب فيروسى يصيب الكبد يطلق عليه التهاب الكبد المعدي A وذلك عن طريق الاتصال الجنسي. ()
- ٨- الفيروسات عبارة عن كائنات وحيدة الخلية تستطيع التكاثر بالانقسام. ()
- ٩- فيروس نورو Noro virus يقاوم التبريد ولكن لا يقاوم المواد الحافظة. ()
- ١٠- الليستريا مونوسيتوجينيس يمكنه أن ينمو في أغذية تحتوى على نسب من ملح الطعام والتي يمكن أن تثبط ميكروبات أخرى. ()
- ١١- يمكن للميكروبات النمو بالحيز الخطر بين ٥م - ٦٥م. ()
- ١٢- تسبب بكتيريا ستافلوكوكس عدوى غذائية. ()
- ١٣- تتحمل ستافلوكوكس تراكيز الملح العالية ٢٠٪. ()
- ١٤- تحدث العدوى بالشيغلا بتلوث الغذاء والماء بالمواد البرازية. ()
- ١٥- من وسائل تلوث الغذاء بالسالمونيلا إضافة مواد للأغذية تحتوى على الميكروب مثل إضافة جوز الهند للحويات بعد التجهيز. ()
- ١٦- يعتبر مرض البروسيلا من الأمراض المشتركة بين الإنسان والحيوان. ()
- ١٧- سم الأفلاتوكسين من السموم البكتيرية. ()
- ١٨- تقاوم السموم الفطرية الظروف التصنيعية المختلفة كالبيسترة و التخمير. ()
- ١٩- لا يقاوم توكسين ستافلوكوكس الحرارة كالبيسترة والطبخ. ()

السؤال الثاني:

- ١ - كيف يتم تفادي الإصابة بالفيبيريوسس vibriosis ؟
- ٢- كيف يتم تفادي كلوستريديوم بيرفرينجينس؟
٣. ما خصائص الفيروسات التي تنتقل عن طريق الأغذية؟

السؤال الثالث أكمل الفراغ:

- ١- يحدث التسمم البوتشيوليوني نتيجة تناول الطعام (- - - - -) وتوكسين هو أكثر السموم قوة أذ تكفي كمية ضئيلة منه (٠,١ نانوجرام) إلى قتل فأر. ويؤثر هذا التوكسين على (- - - - -) ثم الصدر ثم الأطراف ويمتد الشلل Paralysis إلى الجهاز التنفسي فالوفاة.
- ٢- التسمم الغذائي بالمكورات العنقودية (- - - - -) ويصنف هذا التوكسين على أنه سم معوي لأنه يسبب تهيجاً للأغشية الداخلية للمعدة أو الأمعاء.
- ٣- ستافلوكوكس يترتبط (- - - - -)
- ٤- وفي الحيوان تسبب الـ *Staph aureus* التهاب الضرع المعدي Mastitis وبذلك تصل إلى اللبن المحلوب منه. كما أن بعض المعدات مثل ماكينات تقطيع اللحوم تكون عادة ملوثة بالميكروب.
٤. مرض الدوسنتاريا الأميبية: ينتقل الطور المعدي عن (- - - - -)
- والأغذية الأخرى وخاصة المرتفعة في نسبة الرطوبة (- - - - -)

الحل

١. غير صحيحة
٢. صحيحة
٣. غير صحيحة
٤. صحيحة
٥. صحيحة
٦. غير صحيحة
٧. غير صحيحة
- ٨ - غير صحيحة

٩- غير صحيحة

١٠- غير صحيحة

١١- صحيحة

١٢- غير صحيحة

١٣- صحيحة

١٤- صحيحة

١٥- صحيحة

١٦- صحيحة

١٧- غير صحيحة

١٨- صحيحة

١٩- غير صحيحة

السؤال الثاني : تفادي الإصابة بالفيبريوسس **vibriosis** :

١. استخدام الماء النقي الصالح للشرب في عمليات تحضير وتصنيع الأغذية وغسيل وتنظيف الأدوات والأجهزة.
٢. عدم تناول الرخويات والقشريات البحرية غير المطهية خلال فصل الصيف.
٣. الاهتمام بعملية الطهي الجيد لأن الميكروبات حساسة تماما للحرارة لذلك يجب فصل لحم الصدفيات عن قشرتها وإجراء الطهي لهذا اللحم.
٤. عدم غسيل وتنظيف الأجهزة في المصانع بماء البحر، واستعمال الماء المعامل بالكلور.

٢. تفادي كلوستريديوم بيرفرينجينس:

- (١) طبخ اللحوم والدواجن طبخاً كافياً للتأكد من القضاء على جراثيم الميكروب إن وجدت.
- (٢) حفظ اللحوم والدواجن ومنتجاتها بسرعة بعد الطبخ على درجة حرارة ٥°م أو أعلى من ٦٥°م أي خارج نطاق الحيز الحرج لنمو الميكروب.
- (٣) تقديم الغذاء وهو ساخن والتقليل من عادة إعادة تسخينه.
- (٤) تجنب تناول اللحوم والدواجن في المحلات العامة غير النظيفة.
- (٥) العناية بالشؤون الصحية عند تحضير الطعام وتقديمه.
- (٦) في حالة حدوث التسمم لا يوصى باستخدام المضادات الحيوية ولكن يجب أن يولى الجفاف اهتماماً كبيراً.

٣. خصائص الفيروسات التي تنتقل عن طريق الأغذية

- (١) تقاوم التبريد والتجميد.
- (٢) تقاوم فعل المواد الحافظة.
- (٣) تقاوم الأشعة.
- (٤) تقاوم التركيز الع إلى من السكر.
- (٥) تقاوم الحموضة حيث تتحمل الـ pH قريب من ٣.
- (٦) لا تتكاثر في الغذاء ولكن الغذاء يعمل كوسط ناقل.
- (٧) الطبخ الجيد يكفي لتثبيط حيوية الفيروسات للأثر الفعال للحرارة ضد البروتين.
- (٨) الكلور فعال في تثبيط حيوية الفيروسات، وكذلك الأوزون.

السؤال الثالث:

- ١- أ- المحتوى على التوكسين الذي أفرز فيه قبل تناوله.
ب- الأعصاب ويظهر على عضلات الوجه العيينين.
- ٢- هو تسمم غذائي حقيقي يحدث بسبب تناول غذاء سبق وان أنتج فيه التوكسين.

٣- بالإنسان، فكل من القناة التنفسية والجلد للإنسان ملوثان بهذه الميكروبات فالأنف يكون مخزناً جيداً لهذه الميكروبات مسبباً في معظم الأحيان التهاب الجيوب الأنفية وكذلك الدمامل والجروح الملتهبة.

٤- أ - طريق المياه الملوثة والخضار الملوثة ولاسيما الورقية.

ب - والموثة بفضلات الإنسان

صحة الغذاء

نظام الحاسب

اسم الوحدة: نظام الهاسب**الجدارة: التعرف على نظام وتاريخ النظام**

الأهداف: عند الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

- (١) التعرف على نظام الهاسب وأهمية النظام.
- (٢) التعرف على تاريخ نظام الهاسب.
- (٣) التعرف على فوائد نظام الهاسب لمنشآت الأغذية و ألدوله.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل أداء المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪.

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: ٣ ساعات

الوسائل المساعدة: الاطلاع على المراجع وعلى الأنظمة الخاصة بصحة البيئة والأغذية. وما يستجد وينشر بالصحف ، والمجلات العلمية.

اسم الوحدة: البرامج الأولية لنظام الهاسب

الجدارة: التعرف على البرامج التمهيدية لنظام الهاسب.

الأهداف: عند الانتهاء من دراسة هذه الوحدة يكون المتدرب قادراً على:

- (١) التعرف على البرامج التمهيدية لنظام الهاسب.
- (٢) دور هذه البرامج بتطبيق النظام .
- (٣) الحفاظ على سلامة الغذاء.
- (٤) دور المنشأة الغذائية وموقعها ، وتجهيزات ، العاملون بتطبيق النظام

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل أداء المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪.

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: ٣ ساعات

الوسائل المساعدة: الاطلاع على المراجع وعلى الأنظمة الخاصة بصحة البيئة والأغذية. وما يستجد وينشر بالصحف ، والمجلات العلمية.

تحليل مصادر الخطر ونقاط التحكم الحرجة (الهاسب)

Hazard Analysis and critical control points

تطلق كلمة HACCP أو هاسب على نظام رقابي يهتم بالدرجة الأولى بسلامة الغذاء Food safety

وهي اختصار لـ Hazard Analysis and Critical Control Points

أي تحليل مصادر الخطر ونقاط التحكم الحرجة.

ونظام الهاسب عبارة عن برنامج تنظيمي لسلامة الأغذية عن طريق تحديد مواطن أو مصادر الخطر عند تصنيع وإنتاج الأغذية بدءاً من إنتاج المادة الخام وأثناء مراحل إعداد وتحضير وتصنيع وحفظ أو توزيع الغذاء من خلال معرفة ما يسمى بالنقاط الحرجة CCPs في عملية التصنيع ومراقبة هذه النقاط عن طريق عملية متابعة دقيقة لمنع أو استبعاد هذه المخاطر التي قد تهدد سلامة الغذاء أو تقليلها إلى مستوى يمكن قبوله.

ويهتم نظام الهاسب بالمخاطر ذات السبب الميكروبيولوجي أو الكيميائي أو المواد الغريبة (الطبيعية). أي إنه باختصار عبارة عن تركيز الجهود بطريقة منطقية منظمة نحو ممارسة التصنيع الجيد لوضع أولويات الرقابة على جميع الخطوات في سلسلة إنتاج الغذاء بمعنى أن ينتقل التركيز من فحص المنتج النهائي إلى منع حدوث المخاطر أثناء التصنيع لمنع أو تقليل احتمالات التلوث.

وقد اتسع حالياً نطاق استخدام نظام الهاسب في أمريكا وأوروبا واعتمده دول كثيرة عالمياً وهناك دول أخرى تدرس تطبيقه في مجال صناعة الأغذية نتيجة لتطويره وضبط إجراءات تنفيذه. وأصبح نظام الهاسب كلمة السر التي يتباهى بها رؤساء الشركات والمسؤولين التنفيذيون الذين يتفاخرون بأنهم يسيروا على نظام الهاسب.

اهمية تطبيق الهاسب:

يختلف نظام تحليل مصادر الخطر ونقاط التحكم الحرجة (هاسب) عن أساليب التفتيش التقليدية في أنه برنامج وقائي منعي يتعامل مع مصادر الخطر أو تقليل تكرار حدوثها. ويتم ذلك عن طريق تحديد نقاط التحكم الحرجة أثناء الإنتاج بدءاً من المواد الأولية والخامات وحتى استهلاك المنتج النهائي. وتتم فيه إجراءات لتتبع مصادر الخطر والتحقق من إزالتها، ويضع نظاماً لحفظ السجلات مما يوفر طريقة دقيقة لتدقيق الوثائق حسب تواريخها، وتحديد المسؤولية وتوزيع الأدوار.

ويفضل نظام الهاسب على أساليب التفتيش التقليدية التي تعتمد فقط على اختبار المنتج النهائي

وذلك للأسباب التالية:

- (١) أن اختبار المنتج النهائي يعتمد على تحليل عدد كبير من العينات وإذا ظهر وجود مصدر خطر يتم إتلاف المنتجات الموجودة بالمصنع واسترجاع المنتجات بعد عرضها للتسويق.
 - (٢) أن اختبارات المنتج النهائي تركز فقط على عدد من المخاطر التي تم تحليلها في المنتج النهائي.
 - (٣) في أساليب التفشي التقليدية تنحصر المسؤولية في قسم توكيد الجودة وعدد محدود من العاملين بينما في نظام الهاسب تحدد المسؤولية عن كل خطوة وهناك سجلات ووثائق ورسائل لمنع الخطر قبل وقوعه.
 - (٤) في النظم التقليدية تتم المراقبة كرد فعل فقط وليست عملاً مخططاً من قبل.
 - (٥) في نظم المراقبة التقليدية تستمر خطوات التصنيع رغم وجود مصدر خطر من البداية وتتم عمليات تعبئة وتغليف ونقل وتسويق المنتج ثم يكتشف وجود الخطر فيتم استرجاع هذه المنتجات وإعدامها وبالتالي تزيد التكاليف.
- ومما سبق يمكن اعتبار نظام الهاسب من أكفأ الطرق للتأكد من سلامة الغذاء وكسب ثقة المستهلكين والجهات الرقابية.

هل يجب تطبيق الهاسب إلزامياً؟

نظراً لأن اختبارات الناتج النهائي طبقاً للمعايير الميكروبيولوجية لم تعد كافية لضمان سلامة الغذاء. ونظراً لأن الهدف من الهاسب هو ضمان سلامة الغذاء لمنع المخاطر الكيميائية والطبيعية علاوة على المخاطر البيولوجية. فإن الهاسب يجب أن يكون إلزامياً عندما تكون هناك حاجة ملحة لذلك أو فيما يختص بغذاء معين (حساس) أو طريقة تصنيع معينة.

وبناء على ذلك فإن إلزامية تطبيق الهاسب تتوقف على الاعتبارات التالية:

- (١) هل توجد مصادر خطر واضحة تؤثر على صحة الإنسان؟
- (٢) هل تحتوي المادة الخام على مصادر خطر متوقعة؟
- (٣) درجة تأثير عمليات التصنيع في منع أو تقليل مصادر الخطر المتوقعة.
- (٤) احتمالية دخول مصادر خطر أثناء عمليات التداول والتخزين التالية لعمليات التصنيع.
- (٥) شدة المخاطرة على المستهلكين.
- (٦) العوامل الاقتصادية (التكلفة، والعائد) الخاصة بتطبيق الهاسب.

نبذة تاريخية عن الهاسب:

ظهر نظام الهاسب عام ١٩٥٩ في أمريكا عندما طلبت معامل الجيش الأمريكي ووكالة الفضاء الأمريكية (NASA) من شركة بليسبري Pillsbury للمنتجات الغذائية إنتاج أغذية صالحة للاستخدام في كبسولة الفضاء تتميز بما يلي:

- يمكن تناولها تحت ظروف انعدام الجاذبية Zero gravity.
- أن تكون خالية من العيوب Zero defect أي يكون هناك ضمان بنسبة ١٠٠٪ بأن الغذاء خال من البكتيريا والفيروسات والسموم وكذلك المخاطر الكيميائية والطبيعية التي تسبب أمراضاً أو جروحاً لرجال الفضاء.

وقد بدأ التفكير في حل مشكلة انعدام الجاذبية بتجهيز لقم صغيرة الحجم من الغذاء تغطي بطبقة مرنة من مادة مغلقة قابلة للهضم حتى لا يتم تلوثها بالظروف الجوية غير المعروفة في الفضاء إما النقطة الثانية وهي إنتاج أغذية خالية من العيوب أو ١٠٠٪ مضمونة أي لا يمكن تلوثها بالميكروبات المرضية أو الفيروسات والتوكسينات والمواد الكيميائية والطبيعية الضارة حتى لا تسبب أمراضاً أو أخطاراً على رجال الفضاء قد تسبب كوارث أو إجهاض لمشروع غزو الفضاء. فقد اتجهت الأبحاث إلى إجراء العديد من الاختبارات على الأغذية من حيث اختبارات للمواد الخام وأثناء التصنيع وعلى المنتج النهائي.

وبالرغم من أن الهاسب بدأ عام ١٩٥٩ واستمرت شركة بليسبري تستعمله في مصانعها لعدة سنين، إلا أن الهاسب أعلن رسمياً لأول مرة وظهر للعامة عام ١٩٧١ في المؤتمر الوطني لحماية الأغذية بأمريكا. وفي هذا المؤتمر بدأت شركة بليسبري تنفيذ محاضرات للعاملين بهيئة الأغذية والعقاقير الأمريكية FDA عن الهاسب وقد نشرت شركة بليسبري أول وثيقة عن الهاسب عام ١٩٧٣.

وقد نشرت لجنة حماية الأغذية والمعايير الميكروبيولوجية NACMCF التابعة للأكاديمية الوطنية للعلوم NAC بأمريكا تقريراً تحت عنوان تقييم دور المعايير الميكروبيولوجية في الأغذية ومكوناتها. وأوصت في هذا التقرير بتطبيق نظام الهاسب وأنه يعتبر عاملاً أساسياً في التحكم بمصادر الخطر الميكروبية بالغذاء وأن اختبارات الناتج النهائي غير مناسبة لمنع الأمراض الناجمة عن الغذاء.

وفي عام ١٩٨٧ طبق الهاسب لأول مرة على الأغذية البحرية والأسماك كما قامت لجنة حماية الأغذية والمعايير الميكروبيولوجية NACMCF بتطوير برنامج الهاسب ووضع تعريف للمصطلحات المستخدمة واعتبرت تطبيق الهاسب لضمان سلامة الأغذية.

أهداف وفوائد نظام الهاسب:

أهم هدف للهاسب هو ضمان سلامة الغذاء لتحقيق رغبات المستهلك والمحافظة على صحته .. لأن إنتاج غذاء غير سليم ينتج عنه:

- (١) مخالفة أنظمة وتعليمات الجهات المختصة : ويكون رد الفعل الحكومي واضحاً عند ظهور حالات وبائية على الصحة العامة... وأن إعدام الغذاء هو أقل رد فعل.
 - (٢) فقد ثقة المستهلكين وشكواهم من الغذاء الفاسد.
 - (٣) فقد سمعة الشركة المختصة بالأغذية وانصراف عملائها عنها. وقد يتم إغلاق مصانعها وعدم استمرارها في العمل حتى تقوم بمعالجة مصدر الخطر في منتجاتها.
- وهناك العديد من الفوائد تعود على الشركات والمستهلكين والبلاد التي اتجهت إلى تطبيق نظام الهاسب في مصانعها من أجل سلامة الغذاء.

فوائد نظام الهاسب بالنسبة للشركات:

١. بتطبيق نظام الهاسب تحصل الشركة على برنامج تنظيمي للمراقبة يغطي كل نواحي سلامة الغذاء ابتداء من المادة الخام حتى المنتج النهائي وبذلك يحصل أصحاب المصانع على تفهم أكبر لعملياتهم الإنتاجية مما يعطيهم تحكماً أفضل في هذه العملية الإنتاجية (كفاءة العمليات).
٢. تطبيق نظام الهاسب ينقل الشركة من نظام فحص المنتج النهائي إلى اتجاه جديد نحو منع حدوث الأخطاء قبل ظهورها وهذه تؤدي إلى إنتاج منتجات عالية الجودة وتقليل الهالك أو الفاقد من المنتج النهائي وكذلك خفض أخذ العينات من المنتج المكتمل.
٣. الهاسب يؤدي إلى رقابة فعالة واقتصادية للأمراض والمخاطر الصحية الناتجة عن استهلاك الأغذية وأن التطبيق الصحيح للهاسب سوف يؤدي إلى التعرف على كل ما يمكن أن تتخيله من مخاطر يمكن حدوثها.
٤. تطبيق الهاسب يساعد على تركيز كل الجهود نحو الأماكن الحرجة فقط في العملية التصنيعية مما يوفر الوقت والجهد.
٥. الهاسب عبارة عن برنامج مكمل لنظم إدارة الجودة الأخرى.
٦. تطبيق الهاسب يقلل من عدد شكاوى المستهلكين.. فالمصانع الكبرى التي تهتم بسمعتها ولديها نظم لإدارة الجودة لديها سجلات خاصة باتصالات المستهلك فالشكاوى تعد مؤشراً ممتازاً لمراقبة مدى تقبل المنتج.
٧. تطبيق نظام الهاسب يؤدي إلى تقليل المرتجعات من الأغذية وليس هناك شك في أن البضاعة المرتجعة باهظة التكلفة وتزيد تكلفتها إذا كان هناك احتمال خطر صحي وتشمل الخسائر

مواد التغليف والمنتج نفسه وتكاليف الشحن والنقل والوقت الذي استغرقه صنع وجمع وتقييم وتوزيع المنتج. وهناك تكاليف الاختبارات واحتمال فقدان العملاء، وبذلك يمكن القول أن مشكلة مرتجع واحد سوف تكون تكلفتها أعلى من تكلفة تنفيذ برنامج الهاسب. أضف إلى ذلك أن المرتجع يولد دعاية سيئة للشركة.

٨. نظام الهاسب أقرته المنظمات الدولية مثل لجنة دستور الغذاء كأفضل وسيلة فعالة للسيطرة على الأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء. وقد فرضته بعض الاتفاقات الدولية مثل اتفاقيات الجات، SPS ، TBT وتعليمات الاتحاد الأوروبي ومعروف أن التعامل الدولي في تجارة الأغذية سوف يكون محوره نظام الهاسب.

٩. نظام الهاسب تفرضه الهيئات القانونية داخل الدولة. فبالرغم من أن نظام الهاسب ما زال حتى الآن اختيارياً إلا أن الهيئات المسؤولة داخل الدول تشجع تطبيقه في الوقت الحالي وقد تفرضه في المستقبل على كل شركات الأغذية. كما أن هذا النظام مفروض حالياً من قبل بعض الشركات الكبرى على منتجي وموردي الأغذية. وإذا حدثت مشكلة من إنتاج مصنع معين فقد يؤدي إلى مشاكل خطيرة مثل إغلاق المصنع والملاحقات القضائية ولذا فإن استخدام نظام الهاسب يقلل فرص حدوث أي من تلك الكوارث وخفض المسؤولية القانونية وقيمة التأمين على المنتج.

الفوائد بالنسبة للدولة:

أما فوائد تطبيق نظام الهاسب بالنسبة للدولة فيمكن إيجازها فيما يلي:

- (١) ضمان الدولة أن هناك اتجاه نحو إنتاج أغذية آمنة صحياً للمستهلكين وضمن عدم انتشار الأمراض والأوبئة.
- (٢) ترسيخ مفاهيم سلامة الأغذية وتطبيق نظام الهاسب في البلاد بما يتضمنه من تخطيط وتنظيم وتوثيق.
- (٣) الثقة في سلامة منتجات الأغذية بالبلاد مما يؤدي إلى الثقة في الدخول في التجارة الدولية وثبات سوق تجارة الأغذية والتوجه إلى التصدير.
- (٤) تشجيع المصانع الجديدة أو التي تحت الإنشاء على بناء نظام الهاسب لسلامة الأغذية في خطة المشروع بتوفير الأجهزة المناسبة قبل البدء في الإنتاج مما يساعد على تطوير وتحديث الصناعة.
- (٥) تشجيع الاهتمام بقطاع الأغذية والجهات الرقابية وجميع أنشطة تصنيع الأغذية على هذا الاتجاه العالمي.
- (٦) خفض التكاليف في صناعة الأغذية على المدى الطويل نظراً لتقليل مرات فحص الأغذية.

(٧) تطبيق الهاسب يشجع على تطوير تشريعات الأغذية والالتزام بالتشريعات والإرشادات الدولية وخاصة النظم الحديثة لسلامة الأغذية مثل تقييم الخطورة الميكروبيولوجية MRA وأغراض سلامة الغذاء FSO وتدعيم الاتصالات الدولية عن المخاطر الميكروبيولوجية.

البرامج الأولية لمتطلبات الهاسب

PRETRWUIDIYR PTOHTSMS

يتطلب إنتاج غذاء آمن صحياً أن يطبق نظام الهاسب على شركات واقفة على أرض صلبة أي سبق فيها تنظيم طريقة الصناعة بتطبيق كل الوسائل لحماية الغذاء من التلوث.

ومن البرامج التمهيدية للهاسب ما يلي:

- ١- ممارسة التصنيع الجيد GMP.
- ٢- ممارسة الشؤون الصحية الجيدة GHP.
- ٣- تطبيق برامج مراقبة الجودة والجودة الشاملة.
- ٤- الصيانة الدورية للأجهزة والمعدات.
- ٥- مقاومة الآفات.
- ٦- مراقبة صحة العاملين.
- ٧- برامج تدريب العاملين.
- ٨- سحب عينات من السوق لفحصها.
- ٩- تسجيل شكاوى المستهلكين.
- ١٠- اتباع تعليمات هيئة الكودكس الخاص بالشؤون الصحية للغذاء للتبادل الدولي.

أولاً: ممارسة التصنيع الجيد GMP:

ممارسة التصنيع الجيد عبارة عن مراقبة كل ما يخص عمليات تصنيع الغذاء طبقاً لمواصفات إدارية وفنية محددة لإنتاج غذاء يفي بمواصفات الجودة والسلامة وذلك بكل الطرق والوسائل اللازمة لتصميم كل الظروف الملائمة لذلك. وتعتبر ممارسة التصنيع الجيد هي البرنامج التمهيدي المؤدي إلى تطبيق الهاسب.

وتحدد ممارسة التصنيع الجيد إطار العمل والمتطلبات اللازمة لإدارة ورقابة كل الأنشطة والعمليات المتعلقة بتصنيع وتخزين وتوزيع الغذاء حيث حددت مواصفات لكل عنصر من عناصر الإنتاج وهذه هي مسؤولية الإدارة للتأكد من التنفيذ الجيد لها.

ويمكن تحديد متطلبات عناصر ممارسة التصنيع الجيد والتي تختلف من منشأة لأخرى حسب نوع النشاط كما يلي:

المباني والمنشآت من حيث التصميم:

من أهم الاشتراطات التي يجب أن تراعى أولاً قبل وضع خطة الهاسب وفي إطار البرامج الأولية الموضوعية لنظام الهاسب تصميم المباني والمنشآت وكذلك الأجهزة والمعدات والتي يجب أن يتم وضع خطط وتصميمات معينة لضمان أكبر كفاءة ممكنة لها. ولضمان ذلك يجب الاهتمام بالآتي:

١. الحد من تلوث المنشآت والمباني.
٢. عمل التصميم والتخطيط الذي يسمح بملاءمة عمليات النظافة، والصيانة، والوقاية والتقليل من التلوث بالهواء المحمل بالملوثات الداخل إلى المنشأة .
٣. بالنسبة للأسطح والحوائط وخاصة الملامسة للغذاء يجب أن تكون غير سامة عند استخدامها كما يجب أن تكون تلك الأسطح سهلة التنظيف والصيانة.
٤. يجب أن يتم التحكم في معايرة تلك المعدات والمنشآت وقياس العوامل المؤثرة عليها مثل درجة الحرارة والرطوبة.
٥. كما يجب ألا تكون مصدراً لإيواء عوامل الفساد والآفات والحشرات.

1- الموقع:

أ) المنشآت: يجب أن يؤخذ في الاعتبار مصدر التلوث وذلك عندما تتعلق الحاجة بتحديد موقع المنشآت الغذائية وكذلك الاحتياطات الفعالة التي يمكن اتخاذها لحماية الغذاء وعادة يجب إقامة هذه المنشآت بعيداً عن:

- الأجواء الملوثة بسبب العوادم الصناعية.
- المناطق المعرضة للفيضانات.
- المناطق المعرضة لغزو الحشرات لها.
- الأماكن التي يصعب التخلص من الفضلات الصلبة أو السائلة منها.

2- المبني:

أ) التصميم والإنشاء: بقدر الإمكان يجب أن يسمح التصميم الداخلي للمنشآت بالقيام بعمليات التنظيف ومن بينها الحماية من التلوث أثناء عمليات تجهيز الغذاء.

ب) الأجزاء الداخلية: يجب أن تكون الخامات التي سوف تجهز أو تصنع منها المنشآت يسهل تنظيفها وصيانتها وتطهيرها وعلى وجه الخصوص يجب مراعاة ترتيبات وإجراءات محددة لحماية الغذاء في التلوث.

- أسطح الجدران والفواصل والأرضيات يجب أن تكون من خامات ليس لها تأثير سام على الغذاء.
- يجب أن تكون للجدران والفواصل أسطح ملساء حتى ارتفاع يناسب عملية التصنيع .
- يجب إنشاء الأرضيات بشكل يسمح بعمليات التنظيف والصرف.
- الأسقف وأية تركيبات معلقة يجب أن تتشأ بشكل يؤدي إلى تقليل تراكم الأتربة.
- النوافذ يجب أن يكون تنظيفها سهلاً وتحد من دخول الأتربة ويجب أن تكون مناسبة لتركيب الشبكات صائدة الحشرات وعند الضرورة يمكن تثبيت النوافذ.
- الأبواب يجب أن تكون ملساء بأسطح غير ماصة يمكن تنظيفها وتطهيرها عند الضرورة.
- الأسطح القريبة من منطقة العمل أو المستخدم منها في العمل يجب أن تكون من خامات متينة سهلة التنظيف والتطهير.

ج) جودة الهواء والتهوية:

يجب توفير وسائل التهوية الطبيعية والميكانيكية وذلك للأغراض التالية:

- تقليل تلوث الغذاء عن طريق الهواء.
- التحكم في درجات الحرارة.
- التحكم في الرائحة التي تؤثر على نكهة الغذاء وصلاحيته للتناول.
- التحكم في درجة الرطوبة.

ويجب تصميم أنظمة التهوية بما لا يسمح بدخول الهواء من المناطق الملوثة إلى المناطق النظيفة.

د) الإضاءة:

يجب توفير الإضاءة اللازمة لقيام العمال بأدوارهم في تجهيز وصناعة الغذاء وهذه الإضاءة إما أن تكون طبيعية أو صناعية وفي أي من الحالتين يجب عدم استخدام الألوان التي قد تؤدي إلى الوقوع بالخطأ أو تكون مصنعة من مواد تؤدي لحدوث تلوث.

هـ) التخزين:

يجب مراعاة توفير الأجهزة اللازمة ليكون التخزين صحيا وغير ضار بالغذاء ويجب أن تكون أماكن التخزين صحية وغير ضارة بالغذاء - نظيفة خالية من الحشرات والمواد الكيميائية - وجيدة التهوية وذات درجة حرارة مناسبة.

٣) أماكن وآلات البيع المتحركة:

ويشمل ذلك نقاط التوزيع و منافذ البيع وآلات البيع ، حيث يجب أن يتم تصميمها واختيار الموقع المناسب لوجودها بما يسمح بتجنب التلوث وانتقال وتجمع الحشرات ، وفي جميع هذه الحالات يجب اتباع إجراءات المراقبة لتوفير الحماية للغذاء.

٤- المعدات:

أ) من الناحية العامة: المعدات والحاويات التي تلامس الغذاء مباشرة يجب أن يراعى في تصميمها سهولة تنظيفها وتطهيرها ويجب أن يتم تصنيعها من خامات غير سامة ، ولا تتفاعل مع الغذاء.

ب) الغذاء وأجهزة المراقبة: يجب أن تصمم الأجهزة المستخدمة في الطهي والتبريد والتخزين أو تجميد الغذاء بما يوفر درجة الحرارة اللازمة للحفاظ على سلامة الغذاء ومثل هذه الأجهزة يجب أن يراعى في تصميمها أن تسمح بمراقبة درجات الحرارة والرطوبة ومرور الهواء... إلخ.

وهذه المتطلبات لازمة للتأكد من:

- القضاء على الميكروبات الضارة غير المرغوبة أو التخلص من سمومها أو عدم توفير المناخ اللازم لبقائها وتكاثرها.

- متابعة الحدود الحرجة الموضوعية في مخططات الهاسب.

كدرجات الحرارة وغيرها من العوامل اللازمة للحفاظ على سلامة الغذاء وكذلك سرعة الاستجابة عند حدوث أي خلل.

ج) الأجهزة: يجب وضع الأجهزة في أماكن تسمح ب:

- الصيانة والتنظيف.

- عمل الأجهزة بالكفاءة المرجوة.

- تسهيل عمليات المتابعة.

(د) حاويات الفضلات: الحاويات المخصصة للفضلات أو المواد الخطيرة يجب أن تكون مميزة ومناسبة في تصميمها وإنشائها كما يجب أن تكون مصنعة من مادة منيعة لا تسمح بالتسرب والحاويات المخصصة للمواد الخطيرة يجب أن تغلق بإحكام لتجنب وقوع حوادث تلوث للغذاء بشكل مفاجئ.

٥) الخدمات والصيانة والمرافق:

- ١) خطوط المياه: توفير المياه الصالحة للشرب وكذلك تخزينها وتوزيعها والحفاظ على درجة حرارتها وكل هذا ضروري للتأكد من سلامة الغذاء كما يجب عزل الأنظمة الخاصة بالمياه غير الصالحة للشرب والمستخدمة في إطفاء الحريق، وإنتاج البخار والتبريد.
- ٢) الصرف: يجب توفير أجهزة وأنظمة صرف تمنع تلوث المياه وكذلك تلوث الأغذية بالمياه غير الصالحة للشرب وبالفضلات.
- ٣) التنظيف: يجب توفير الأجهزة اللازمة لغسل وتنظيف الأغذية كما يجب توفير مياه صالحة للشرب باردة ودافئة لتحقيق هذا الغرض.
- ٤) النظافة الشخصية ونظافة المراحيض: يجب توافر جميع الأجهزة اللازمة للنظافة الشخصية والمطهرات ونظافة دورات المياه. كما يلزم توفر مفاصل للأيدي تعمل بالقدم، والأشعة ذاتية التشغيل، أو بمرفق اليد وذلك لتفادي التلوث. وكذلك توفر المياه الساخنة والباردة والتنظيف الجاف، وفوط تشييف استخدام مرة واحدة.
- ٥) التحكم في درجة الحرارة: حسب طبيعة عمليات إعداد الغذاء يجب توفير التسهيلات اللازمة للتسخين والتبريد والطهي والتجميد والتخزين. كما يجب توفير الوسائل اللازمة لمتابعة درجات الحرارة والتحكم فيها عند الضرورة.

التحكم في عملية الإنتاج:

- الهدف: إنتاج غذاء آمن ومناسب للاستهلاك الأدمي وذلك بواسطة:
- تحديد متطلبات الإنتاج وفقاً للمواد الخام، وعملية الإنتاج، والنقل والتوزيع، وحاجة المستهلك ... حيث يجب مراعاتها في التصنيع وتداول بعض أنواع الغذاء.
 - تصميم، وتطبيق ومتابعة ومراجعة نظم التحكم المؤثرة والتفسير المنطقي لتقليل خطورة الغذاء غير السليم كما يجب اتخاذ الاحتياطات الوقائية للتأكد من سلامة الغذاء ومناسبة الغذاء للاستهلاك عند مرحلة ما من عملية الإنتاج عن طريق التحكم في مشكلات الغذاء.

• التحكم في مشكلات الغذاء.

يجب على القائمين بإنتاج وصناعة الغذاء أن يتحكموا في مشكلات التصنيع عن طريق الاستعانة بأنظمة مثل هاسب ويجب عليهم:

١. تحديد أية مرحلة في التصنيع والتجهيز تشكل خطراً على سلامة الغذاء المصنع .
٢. تطبيق عمليات تحكم مؤثرة على هذه المراحل.
٣. مراقبة عمليات التحكم للتأكد من صلاحيتها.
٤. مراجعة عمليات التحكم دورياً وكلما تم تغيير عمليات الصناعة يجب استخدام هذه الأنظمة طوال مراحل تصنيع الغذاء للتأكد من سلامة الغذاء وصحته طوال فترة تداوله عن طريق تحديد سمات مناسبة للمنتج وعملية إنتاجية.
٥. قد تكون عمليات التحكم بسيطة مثل (جهاز الفحص والمعايرة) وفي بعض الحالات يعتمد النظام على اقتراح الخبير المسؤول والمستندات المؤثرة.

السمات الرئيسية لأنظمة التحكم في سلامة وصحة الغذاء:

يعتبر التحكم غير الكافي في درجة حرارة الغذاء واحدة من أكثر الأسباب شيوعاً للأمراض المنقولة بواسطة الغذاء أو فسادها. وتتضمن أنظمة التحكم هذه زمن ودرجة حرارة الطهي والتبريد وعملية الطهي والتخزين ويجب استخدام هذه الأنظمة بشكل صحيح للتأكد من أن درجة الحرارة متحكم فيها بشكل مؤثر. وذلك عندما تكون درجة الحرارة عاملاً حيوياً للحفاظ على سلامة وثبات الغذاء . حيث إن درجة الحرارة الحرجة لنمو الميكروبات 5°م — 65°م . حيث يلزم حفظ الأغذية مبردة أقل من 5°م أو أعلى 65°م وذلك من أجل تفادي نمو الميكروبات. حيث إن ترك الغذاء أكثر من ساعتين في الحيز الحرج لدرجة الحرارة يؤدي لنمو الميكروبات. كم يلزم الحد من الملوثات.

ثانياً: دور ممارسة الشؤون الصحية الجيدة (GHP) في الهاسب:

تشمل ممارسة الشؤون الصحية الجيدة برامج مكافحة الحشرات، وبرامج نظافة العمليات وتطهيرها والمحافظة على الظروف البيئية المحيطة بعملية التصنيع.

وتعتبر برامج نظافة وتطهير المعدات إحدى النقاط CCP العامة في عملية التصنيع، ويشمل هذا البرنامج سجلات عمليات التنظيف والتطهير والمواد الكيميائية المستخدمة ومعدل استخدامها وطريقة استخدامها ومدة المعاملة ومدة التصنيع وعدد مرات إجراء عمليات التنظيف وهذه كلها هامة جداً في استبعاد الميكروبات المرضية.

دور ممارسة التصنيع الجيد الـ GMP في الهاسب:

تتعامل برامج الـ GMP مع ممارسة الشؤون الصحية للعاملين ومع طرق تداول الغذاء وتصميم المصنع ومعداته ولذلك لا يتعرض الـ GMP لموضوع سلامة الغذاء؟ فالـ GMP يشمل المباني ودرجة ميل أرضية المصنع، والإضاءة المناسبة والتهوية ... إلخ؟.

كما أن هناك موضوعات في الـ GMP تتعلق بسلامة الغذاء كما ورد في الجدول التالي:

طريقة التحكم فيه	مصادر الخطر	GMP
غسيل الأيدي ، عودم وجود جروح ، وعدم وجود أمراض معدية.	ميكروبيولوجي / مرضي	أ) الأشخاص: ١- الصحة العامة.
تكون بعيدة من المصنع ، وتطهير الأيدي.	ميكروبيولوجي / مرضي	٢- دورات المياه.
عدم لبس ساعات اليد ، وخلع الحلي ، وعدم طلي الأظافر	طبيعي / مواد غريبة	٣- الحلي والمجوهرات
تصميم المصنع من موكاد ملساء ، وغير مشعة ، والشؤون الصحية للمياه ، والصرف الصحي.	ميكروبيولوجي / مرضي	ب) المصنع: ١- الإمكانيات المكانية ومصادر المياه.
النظافة الشؤون الصحية ، استخدام مواد غير ملوثة ، وتصميم مناسب ، وغسيل	ميكروبيولوجي / مرضي كيميائي طبيعي	٢- المعدات
فحص عند الاستلام ، وعند مراحل التصنيع عدم تعريض المنتج النهائي للمواد الخام.	طبيعي / مواد غريبة ميكروبيولوجي	ج) تداول الغذاء

ثالثاً: تطبيق الجودة الشاملة في التصنيع الغذائي:

بالإضافة إلى ممارسة التصنيع الجيد GMP يتم تطبيق نظم إدارة الجودة الشاملة (TQM) في التصنيع الغذائي بكافة الأساليب والطرق العملية للتطبيق من خلال المواصفات القياسية العالمية لإدارة الجودة الشاملة وخاصة ISO 9000 وذلك للنهوض بهذه الصناعة من حيث تحديد سياسة الجودة والأهداف والمسؤوليات وتنفيذ ذلك بوسائل مثل تخطيط الجودة وضبط الجودة وتوكيد الجودة وتحسين الجودة حيث يشمل ضبط الجودة الأساليب والأنشطة الموجهة نحو رصد العلميات وتفاذي الأسباب المؤدية إلى الأداء غير الجيد.

رابعاً: الصيانة الدورية:

1- الصيانة والنظافة:

يجب الحفاظ على المنشآت والمعدات في حالة مناسبة للأسباب الآتية:

- تسهيل عمليات الوقاية.
- كي تؤدي هذه المنشآت والمعدات دورها كما ينبغي وخاصة في المراحل الحرجة.
- منع تلوث الغذاء بالشظايا المعدنية والبقايا الكيميائية ويجب أن تتم عملية التنظيف ونوع المنظفات حسب طبيعة الغذاء وقد يلزم التطهير بعد التنظيف بالنسبة للمنظفات وعند تخزينها يجب أن يتم ذلك في مكان منفصل عن الغذاء وفي أوعية محددة.

2- مراحل التنظيف ووسائله:

يمكن إجراء عمليات التنظيف بواسطة استخدام وسائل فيزيائية منفصلة أو مجتمعة مثل الحرارة، الحل، الفرك، المكنسة الكهربائية... وغيرها من الوسائل كما يمكن استخدام الماء والمواد الكيميائية مثل القلويات والأحماض.

مراحل التنظيف هي:

- إزالة البقايا الضخمة من على الأسطح.
- إضافة المحاليل المنظفة لإزالة العوالق والميكروبات داخل محلول أو معلق.
- النقع في الماء لإزالة هذه العوالق وبقايا المنظفات.
- التنظيف الجاف أو غيره من الوسائل المناسبة لإزالة الرواسب عند الحاجة.

3- النظافة الصحية هي الطريق الأمثل لتحقيق الأهداف:

- ✓ **التنظيف:** هو إزالة كل الأوساخ المرئية، ويطلق عليه اسم النظافة الظاهرية.
- ✓ **التطهير:** هو إزالة التلوث بالميكروبات ويطلق عليه اسم النظافة الخفية اللامنظورة والنظافة الصحية = التنظيف + التطهير
- ✓ أي العمليات التي تدمج فيما بين التنظيف والتطهير وتكون هذه العمليات فعالة أي تؤمن النتائج المرجوة عندما:
- ✓ يتم الاختبار الجيد للمستحضرات الكيميائية المطابقة لكل عملية تنظيف أو تطهير.
- ✓ لذلك تجب قراءة وتنفيذ تعليمات الاستعمال المدونة على ملصق كل مواد التنظيف أو مواد التطهير.
- ✓ يقصد بمواد التنظيف كل أنواع الصابون المستحضرات التي تعمل على إزالة الدهون والأوساخ، أما مواد التطهير التي تقتل الميكروبات فهي تلك التي يدخل في تحضيرها مشتقات الكلوروليود والأمونيوم.

4- برامج التنظيف:

تهدف هذه البرامج إلى التأكد من أن كل أجزاء المنشآت تم تنظيفها بشكل مناسب ويجب أن يشتمل ذلك على تنظيف المعدات المستخدمة في التنظيف نفسها كما يجب متابعة هذه البرامج دورياً للتأكد من صلاحيتها وتأثيرها وعند اللازم يمكن تسجيل هذه النتائج وخطواتها:

وعند تدوين برامج التنظيف المستخدمة يجب تحديد ما يلي:

- المناطق وأسماء الأوعية التي يجب تنظيفها.
- المسؤولية تجاه مهمات بعينها.
- وسيلة وعدد مرات التنظيف.
- المراقبة والترتيبات اللازمة لها.

خامساً: أنظمة السيطرة على الحشرات:

تمثل الحشرات التهديد الأكبر لصلاحية الغذاء ويمكن أن تحدث الإصابة بالحشرات عندما تتوفر أماكن التغذية والغذاء. ويجب استخدام وسائل نظافة جيدة لتجنب توفير المناخ المناسب للحشرات. والاهتمام بنظافة وفحص الخامات المستخدمة ومتابعتها يمكن أن يحد من الإصابة وبالتالي يحد من الحاجة إلى المبيدات.

منع تكاثر الحشرات:

يجب الاهتمام بصيانة المنشآت لمنع نمو وتكاثر الحشرات وكذلك لإزالة الأماكن الصالحة لإيواء تلك الحشرات مثل الفتحات والمصارف ويجب خلق كل الأماكن التي تسمح بدخول الحشرات عن طريق وضع شبكات في السلك على النوافذ والأبواب وفتحات التهوية وكذلك يجب طرد الحيوانات الضارة في المصانع والمخازن (الفئران ، والقط ، والكلاب الضالة).

التخزين والإصابة بالحشرات:

ترك الأغذية والمياه مكشوفة يسهل من تعرضها للإصابة بالحشرات ولهذا يجب تخزين الأغذية في أوعية تمنع دخول الحشرات أو على ارتفاع من سطح الأرض وبعيداً عن الحوائط كما يجب الحفاظ على أماكن التخزين نظيفة وخالية من الحشرات.

- المتابعة: يجب فحص المنشآت وما يحيط بها بشكل دوري للتأكد من نظافتها وخلوها من الحشرات.
- التخلص من الحشرات: يجب اتخاذ الاحتياطات المناسبة للتخلص من تخزين المخلفات ولا يجب أن تترك المخلفات حتى تتراكم في أماكن تداول أو تخزين الغذاء أو غيرها من أماكن التصنيع كما يجب الحفاظ على مخازن المخلفات نظيفة لتفادي تكاثر الحشرات.
- فعالية المتابعة: أنظمة النظافة يجب متابعتها للتحقق من فعاليتها إما عن طريق الملاحظين أو أخذ عينات للتحليل.

سادساً: الشؤون الصحية لعمال:

1 - الحالة الصحية: أي شخص معروف أنه مصاب أو حامل للأمراض التي يمكن انتقالها عن طريق الغذاء يجب ألا يسمح له بدخول أي مكان يتم به تداول الغذاء وذلك لتجنب تلوث الغذاء ويجب أن يبلغ أي شخص مريض المسؤولين بأعراض المرض التي يعانيها كما يجب إجراء الكشف الطبي على كل من يتداول الأغذية في الحالة العادية أو عند انتشار الأوبئة.

2. المرض والإصابة بالجروح: الحالة التي يجب استعادها من تداول الأغذية:

- ✓ الإصابة بداء الصفراء، والإسهال، القيء، والحمى.
- ✓ احتقان الزور، والإصابات الجلدية، والجروح.
- ✓ وجود إفرازات في الأنف والأذن والعين.

4. السلوك الشخصي: يجب على العاملين في صناعة أو طهي و تجهيز الغذاء أن يتجنبوا بعض المظاهر التي قد تؤدي إلى تلوث الغذاء مثل التدخين، والبصق والمضغ والأكل والتمخط، والعبث بالأنف، والعبث بالأذن، والسعال، وحك الراس أو الجسم وذلك بالقرب من غذاء مكشوف وكذلك يجب ألا يرتدي العاملون أية حلي أو ساعات أو دبابيس وغيرها من الأشياء التي قد تسقط في الغذاء.

ويجب أيضا إخضاع عمال الأغذية للكشف الطبي للتأكد من لياقتهم الصحية، ومن العادات الصحية التي يجب اتباعها ما يلي:-

أ- الاهتمام بنظافة الجسم.

ب- الإبلاغ عن أية حالة مرضية قبل الشروع في أي عمل يومي.

ج- أثناء العمل يجب غسل الأيدي في الحالات التالية: عند الدخول إلى مناطق إنتاج وتصنيع الأغذية، وقبل البدء بالعمل، وبعد استعمال دورات المياه، وبعد رمي القمامة، وبعد حمل مواد ملوثة بالأتربة، وبعد حمل المعدات خاصة القذرة أو الملوثة منها، وعند الانتقال من عمليات إلى أخرى وعند ملامسة الأيدي للطعام الفاسد أو المواد الملوثة، وكذلك عندما تكون الأيدي متسخة أو ملوثة، وبعد لمس منتجات لحوم غير مطهوه، أو البيض، ومنتجات الألبان، وبعد حمل النقود، وبعد الأكل والشرب والتدخين، وبعد تسريح الشعر وعند لمس الأنف والعيون أو أي جزء من أجزاء الجسم، ثم العطس والسعال.

د - الاستحمام اليومي وتقليم الأظافر واستعمال قبعة لتغطية الشعر أثناء تداول الطعام، وكذلك لبس زي خاص بالعمل.

التدريب والتثقيف وذلك من خلال:

- أ- تدريب عمال الأغذية على الأساليب الصحية عند التعامل مع الأغذية.
- ب- إجراء تفتيش صحي دوري على متداولي الأغذية ومراقبة عاداتهم أثناء العمل وخاصة في أوقات الذروة وتحرير ملفات تأديبية لأصحاب الممارسات الخاطئة.
- ج- تشجيع اتباع العادات الصحية السليمة، مع توفير الشروط الصحية الخاصة بالمنشأة الغذائية.
- 4- الزوار: على زوار مناطق تصنيع الأغذية أن يتبعوا قواعد النظافة المتبعة في الجزء الذي يزورونه.

5- النقل:

الاحتياطات الواجب مراعاتها عند النقل:

- أ- استخدام وسائل نقل خاصة بنقل الأغذية وذات مواصفات صحية جيدة
- ب- حماية الغذاء من مصادر التلوث.
- ت- حماية الغذاء من مصادر التعرض للتلف .
- ث- توفير مناخ مناسب وخال من الميكروبات ولا يسمح بنموها.

الصفات التي يجب توافرها في الحاويات المستخدمة لنقل الغذاء:

١. تتحدد أنواع الأوعية المستخدمة في النقل حسب طبيعة الغذاء ووسيلة النقل والظروف المناخية.
٢. لا يحدث تفاعل بين الأكل والحاوية.
٣. لا تسمح بتلوث الأغذية.
٤. يمكن تنظيفها وتطهيرها.
٥. تسمح بفصل أنواع الغذاء المختلفة عن غيرها من المواد وذلك أثناء النقل كاللحوم عن الخضروات.
٦. توفير حماية من التلوث بالتراب والروائح.
٧. توفير وسائل التحكم بالحرارة والرطوبة وغيرها من العوامل التي توفر الحماية للغذاء وتمنع نمو الميكروبات.
٨. تسمح بقياس درجة الحرارة والرطوبة وغيرها.

6- الصيانة:

١. الحاويات والنقلات المستخدمة في نقل الغذاء يجب أن تحفظ نظيفة وفي حالة سليمة.
٢. يجب تنظيف الحاويات أو تطهيرها عند استخدامها في نقل الغذاء حيث إنه يجب أن يراعى عدم استخدام الحاويات أو الأوعية التي تنقل بها اللحوم بنقل الأغذية التي تؤكل طازجة.
٣. يجب أن تكون الحاويات والنقلات معدة خصيصاً لنقل الغذاء فقط وتفادي استخدام الأوعية التي استخدمت لنقل المواد الكيميائية بنقل الغذاء .

٧- معلومات عن المنتج وتوعية المستهلك:

- التعريف بالجهة المنتجة: يجب أن يحمل كل وعاء إشارة إلى الجهة المنتجة والمادة المنتجة وذلك لتسهيل عملية استعادة المنتج.
- معلومات عن المادة المنتجة: يجب أن تحمل كل مادة منتجة تعريفاً بها حتى يسهل تداولها وتجهيزها وكذلك استخدامها بأمان.
- ويجب أن يعرف المستهلك العلاقة بين مدة الصلاحية ودرجة الحرارة وذلك للمنتجات التي تتداول مبردة أو مجمدة .

سابعاً: التدريب**التوعية والمسؤولية:**

يعتبر التدريب الخاص بالحفاظ على سلامة الغذاء أمراً ضرورياً ومهماً ولا بد أن يعرف كل شخص دوره للحفاظ على سلامة الغذاء ولا بد أن يتوافر للعاملين في مجال الأغذية المعرفة والمهارات التي تمكنهم من تداول الغذاء بالطريقة الصحيحة.

البرامج التدريبية ... والعوامل التي تحدد مستوى التدريب المطلوب هي:

- طبيعة الغذاء وبخاصة قابليته لأن يسمح بنمو الميكروبات.
- الطريقة التي يتم تناول الغذاء بواسطتها وكذلك التغليف واحتمال التلوث.
- طبيعة وحدود عملية تجهيز الأغذية لتصبح جاهزة للاستهلاك وكذلك الظروف التي سوف يخزن الغذاء تحتها وتحديد مدة زمنية معينة لتخزين كل منتج على حده.

الإرشادات والإشراف:

يجب أن تتم باستمرار وفي صورة منتظمة عمليات المراقبة الدورية على فعالية برامج التدريب وكذلك عمليات الإشراف الروتيني والتي تقع مسؤوليتها على عاتق المشرفين والمديرين. ويجب على المديرين والمشرفين أن يكونوا على إلمام كامل بمعلومات كافية عن الغذاء وكل ما يتعلق به وأن يكون لهم من الخبرة بحيث يستطيعون التعامل مع أية مشكلة قد تواجه الغذاء والعمل على إيجاد حلول لها.

ثامناً: إجراءات الشؤون الصحية القياسية:

وهي عبارة عن اتباع إجراءات معينة في الشؤون الصحية وما يتعلق بها من ممارسة التصنيع الجيد والتي يجب تنفيذها في شركات الأغذية كأرضية صلبة لتطبيق الهاسب. وقد نصت قوانين الغذاء في أمريكا عام ١٩٩٥ ، ١٩٩٦ على إضافة هذا الموضوع إلى الهاسب التقليدي.

فإجراءات الشؤون الصحية القياسية SSOPs عبارة عن إجراءات مدونة عن كيفية ممارسة صانعي الأغذية للشؤون الصحية في مصانعهم وهي تعتبر كأحد البرامج التمهيديّة الضرورية لتطبيق نظام الهاسب بالإضافة للبرامج التمهيديّة الأخرى مثل سجلات شكاوى المستهلكين، وبرامج إعادة فحص المنتجات والإجراءات المنعّية. ويعتمد الـ SSOPs على قوانين ممارسة التصنيع الجيد الجارية CGMP.

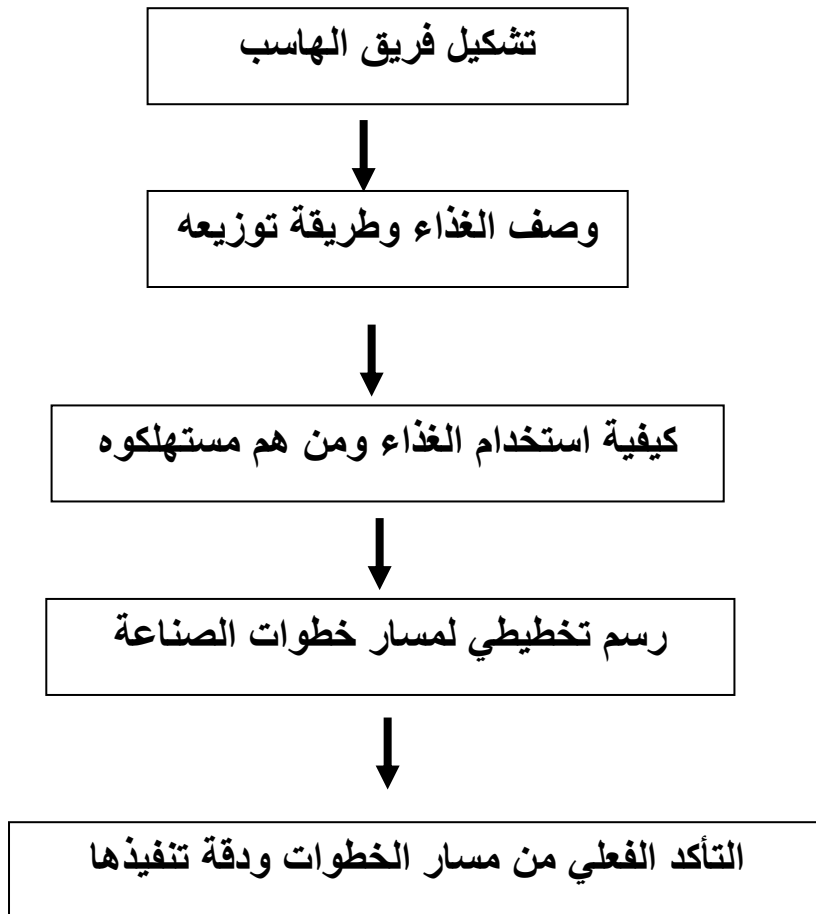
لماذا وضعت الـ SSOP وحدت GMP ؟

تعتبر الشؤون الصحية الجيدة مطلباً أساسياً لكل الأغذية يحمى الأغذية من الغش ويشمل الـ SSOP نظافة البيئة واتباع الشؤون الصحية في غرفة التعبئة حتى لا يتعرض الغذاء للتلوث في هذا المكان بالميكروبات الضارة مثل السالمونيلا والليستيريا وقد يلزم للتطبيق الجيد للـ SSOP اتخاذ كافة إجراءات العناية والمتابعة والإجراءات التصحيحية وعملية التحقق وضبط السجلات مثلها مثل الهاسب.

الخطوات المبدئية للهاسب

لتطبيق خطة الهاسب هناك خمسة مبادئ هامة preliminary tasks يجب تنفيذها قبل تطبيق أساسيات الهاسب HACCP principles على منتج معين أو عملية تصنيعية معينة وهي قد تسمى المبادئ الممهدة لأساسيات الهاسب pre-HACCP السبعة ويبين الشكل التالي التابع المنطقي لتسلسل خطوات تطبيق مبادئ الهاسب.

والمبادئ الخمسة HACCP principles task هي:



ويمكن توضيح هذه المبادئ الخمسة كما يلي:

١- تشكيل فريق الهاسب: assemble the HACCP team

وهي الخطوة الأساسية الأولى في مبادئ الهاسب. وفريق الهاسب يجب أن يتكون من أشخاص لديهم المعلومات والخبرات المتخصصة والمناسبة للمنتج أو طريقة الصناعة لأن تنفيذ برامج الهاسب يقع على عاتق هذا الفريق. كما يجب أن يكون هذا الفريق متعاوناً ويشمل التخصصات المختلفة المتعلقة بتصنيع الغذاء في جميع مراحلها حيث يجب أن يشتمل على:-

أ- أخصائي مراقبة وتوكيد الجودة.

ويجب أن يكون هذا الشخص ملماً بالمخاطر الميكروبيولوجية والكيميائية التي تسبب أضراراً بالمنتج. فهذا الشخص قد يكون مدير قسم توكيد الجودة أو أخصائي كيميائي أو ميكروبيولوجي.

ب- أخصائي إنتاج.

وهو شخص يكون مسؤولاً عن عملية الإنتاج وملماً بكل ما يتعلق بالعملية التصنيعية ومشاكلها وهو أكثر من يعلم عما يحدث فعلياً على خطوط الإنتاج.

ج- مهندس ميكانيكي:

وهو شخص له خبرة عملية عن التصميم الصحي والعمليات الهندسية وأداء الماكينات.

د- آخرون:

قد يشمل الفريق مندوباً من قسم المشتريات، والعمال، وخبير تعبئة وتغليف، ومدير الشؤون الصحية، وهؤلاء قد يتعاونوا مع ويجب أن يكون الأفراد المختارون عندهم القدرة والمعرفة والخبرة التي تساعد في:

- المعرفة الجيدة لنظام الجودة في الشركة.
- التعرف على الأخطار. Hazard
- القدرة على التفرقة بين الأخطار المتصلة بالجودة quality وبين الأخطار المتصلة بالأمان (safety) والأخيرة هي التي تهتمنا الآن.
- تحديد نقط السيطرة والمواصفات وطريقة المتابعة والاختبار.
- اختيار عمليات التصحيح عندما تكون هناك انحرافات عن المطلوب.

- القيام بعمل بحوث عن الهاسب إذا كانت المعلومات المتوفرة غير كافية.
- قياس درجة خطة الهاسب.

دور قائد الفريق:

إن نظام الهاسب هو نظام يتجه إلى تحقيق الغذاء الآمن ولتطبيق هذا النظام بصورة جيدة يجب أن يشمل تطوير وتطبيق الخطة في جميع مراحل التشغيل....، ولهذا يستلزم تطوير وتطبيق الخطة في جميع مراحل التشغيل.... ولهذا يستلزم وجود قائد أو منسق... والقائدة يعتبر عنصراً هاماً في البرنامج وتتولى الإدارة عادة تعيينه أو انتدابه من الخارج وفي حالة تعيينه من داخل المنظمة يجب أن يكون شخصاً لديه خبرة بعمل الهاسب وأغلب قادة الفرق ينتمون إلى مجموعة "تأكيد الجودة" وبصفة عامة يجب أن يكون لدى قادة الفريق المعرفة والمهارات الأساسية التالية:

- خبرة عملية في تصنيع وتداول الغذاء وعملياته المختلفة.
- معرفة أساسية بالميكروبيولوجي والأمراض التي تنتقل عن طريق الغذاء.
- فهم ودراية بالصحة العامة وممارسات التصنيع الجيدة وعمليات التشغيل الصناعي.
- فهم أساس المخاطر الكيميائية والطبيعية.
- فهم ودراسة بالمعدات والوسائل الخاصة بمراقبة أو إزالة الأخطار المتوقعة في مصنع الأغذية.
- القدرة على نقل هذه المعلومات بكفاءة.

٢- وصف الغذاء وطريقة توزيعه: describe food its distribution

يجب أن يقوم فريق الهاسب في البداية بوصف الغذاء، حيث يقوم بوصف عام للمنتج هل هو منتج غذائي نهائي أو منتج وسيط مكونات الغذاء طريقة تصنيعه، وطرق توزيعه، ومع معلومات عن الصورة التي سيوزع عليها هل في صورة مجمدة، أو مبردة، أو على درجة حرارة الجو العادي، ونظام التعبئة والتغليف، والتخزين فترة الصلاحية، وتعليمات الاستخدام.

٣- وصف كيفية استخدام الغذاء واستهلاكه.

Describe the intended use and consumers of food

وهي عبارة عن وصف للطريقة المثلى للاستخدام : درجة الحرارة التي سيستخدمها العميل عند الشراء ، ودرجة الحرارة التي سيستخدمها المستهلك عند تناول ، و فترة صلاحية المنتج. تعليمات للمستهلكين ، و من هم المستهلكون المتوقعون هل هم عامة الناس أ / فئة خاصة (رضع ، مسنين ، مرضي ، أشخاص ذوي مناعة خاصة...إلخ).

٤- وضع خريطة المسار التي تصف العملية التصنيعية:

Develop a flow diagram which describes the process

الغرض من الرسم التخطيطي لخطوات الصناعة أو التجهيز هو إعداد الخطوات بطريقة مبسطة وواضحة ، ويجب أن يغطي الرسم التخطيطي جميع خطوات الصناعة والتي تتواجد بشكل مباشر ومؤثر في سير العملية التصنيعية ويمكن وضعها تحت المراقبة كما يمكن أن يشمل الرسم الخطوات قبل أو بعد التصنيع في تسلسل التصنيع.

ومن الضروري فحص العملية التصنيعية بعناية لرسم الشكل التخطيطي لكي تتم عليه دراسة تحليل المخاطر المحتملة. وطريقة رسم الشكل التخطيطي اختيارية حيث لا توجد قواعد لذلك فيما عدا ضرورة تواجد جميع الخطوات شاملة كل التفاصيل بدءاً من اختيار المواد الخام ثم التصنيع، و التوزيع، والبيع ، والتداول بواسطة العملاء... الخ بتتابع الخطوات وتسلسلها مع كتابة كل البيانات الفنية اللازمة والكافية للدراسة ويشمل الرسم التخطيطي ما يلي:

- كل المواد الخام والمكونات ومواد التعبئة المستخدمة (مع كتابة كل المعلومات عن احتمالات التلوث الميكروبيولوجي ، الكيميائي، والطبيعي).
- رسم لأرضية وأماكن وضع الأجهزة.
- تتابع خطوات التصنيع (شاملة المواد المضافة).
- الوقت/ درجة الحرارة والمعاملات السابقة للمادة الخام، والمواد الوسيطة والمنتجات النهائية شاملة أوقات التأخير.
- حالة انسياب المواد السائلة والصلبة.

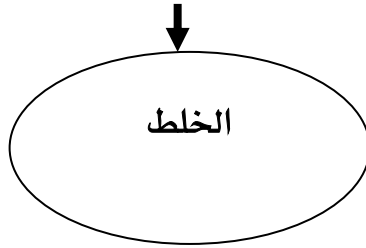
- إعادة تصنيع المنتج.
- كفاءة طرق التنظيف والتطهير.
- الصحة البيئية.
- أماكن العمال.
- احتمالات التلوث العرضي وأماكنه.
- تحديد المناطق شديدة الخطورة والمناطق منخفضة الخطورة.
- الممارسات الصحية للعمال.
- ظروف التخزين والتوزيع.
- تعليمات الاستخدام للمستهلكين.

ويوضح الشكل التالي بالرسم التخطيطي مسار خطوات صناعة اللبن المبستر:

تتم اختبارات جودة اللبن
الخام عن طريق الحمل؟
الميكروب الكلي -
تواجد المضادات الحيوية

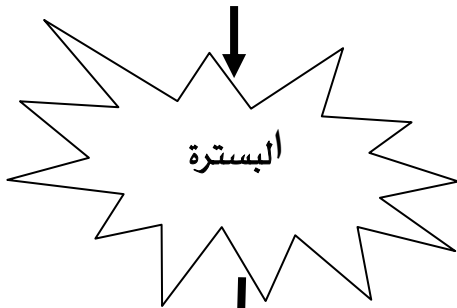
استلام اللبن

تلوث بكتيري بيكتريا المجاري
من المعدات والأشخاص



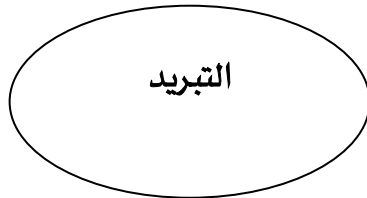
تلوث من المعدات
والأشخاص

نقطة تحكم حرجة



الخطوة الوحيدة لاستبعاد
البكتريا المرضية. فدرجة
الحرارة والوقت تعتبران
حدوداً حرجة.

الحاجة إلى التحكم في
عملية تجرثم البكتريا
المتجرثمة والحجم للبرودة
التحكم في عملية التلوث
بعد البسترة



أقل من ٦ م خلال ٩ ق

التعبئة والتغليف

التخزين والتوزيع

٥- التأكد من سير خطوات الصناعة كما بالرسم التخطيطي.

Verify the flow diagram

يجب على فريق الهاسب مراجعة خطوات التصنيع على الطبيعة للتأكد من دقة تسلسل الخطوات ومدى اكتمالها ويمكن إجراء بعض التعديلات عند الضرورة. ويجب التحقق من صحة الخطوات أيضا أثناء تغيير الورديات والعطلات الرسمية كما يجب التأكد من عدم وجود انحراف عن الشكل التخطيطي

اسم الوحدة: نظام الهاسب

الجدارة: التعرف على أساسيات الهاسب

الأهداف: التعرف على أساسيات نظام الهاسب وكيفية تطبيقها.

مستوى الأداء المطلوب: أن يصل أداء المتدرب إلى إتقان الجدارة بنسبة ٩٠٪.

الوقت المتوقع للتعرف على الجدارة: ٤ ساعات

الوسائل المساعدة: الاطلاع على المراجع وعلى الأنظمة الخاصة بصحة البيئة والأغذية. وما يستجد وينشر بالصحف ، والمجلات العلمية.

أساسيات نظام الهاسب

HACCP principles

لتنفيذ برنامج الهاسب يقوم خبراء فريق الهاسب باتباع أساسيات الهاسب السبعة حيث يجري تحليل المخاطر الموجودة في جميع مراحل تصنيع الغذاء منذ المادة الخام حتى استهلاك المنتج النهائي من حيث مصادر الخطر البيولوجية والكيميائية والطبيعية ومدى شدة هذه المخاطر ومعدل تكرارها وتأثيرها على سلامة الغذاء ثم تحدد نقاط التحكم الحرجة بمعايير مناسبة للتحكم في هذه النقاط ثم متابعة هذه النقاط لملاحظة أي انحراف عن الحدود الحرجة لإجراء الفعل التصحيحي المناسب والتأكد من منع الخطر الذي كان يهدد سلامة الغذاء.

وأساسيات الهاسب السبعة هي:

- 1- تحليل مصادر الخطر.
- 2- تحديد نقاط التحكم الحرجة.
- 3- وضع حدود حرجة لمنع الخطر.
- 4- متابعة ومراقبة النقاط الحرجة.
- 5- الإجراءات التصحيحية.
- 6- التحقق من أن النظام يعمل بكفاءة.
- 7- حفظ سجلات ووثائق الهاسب.

ويمكن توضيح طريقة تطبيق هذه أساسيات السبعة كما يلي:

الأساس الأول: إجراء تحليل مصادر الخطر conduct Hazard analysis

وتعتبر خطوة تحليل مصادر الخطر هي الخطوة الأساسية في نظام الهاسب وهي أيضا عامل حاسم بالنسبة لمصنعي ومنتجي الأغذية للتأكد على سلامة المنتجات التي يصنعونها. فهذه المخاطر قد توجد في مكونات الغذاء أو في مواد التغليف أو المواد الخام أو عند تداول الغذاء أو نظام التصنيع. وقد صممت عملية تحليل المخاطر لتقييم جميع هذه المصادر من ناحية المخاطر التي قد تكون بسبب الميكروبات الممرضة أو المنتجة للسموم أو المخاطر الكيميائية والطبيعية.

ويقوم فريق الهاسب بإجراء عملية تحليل المخاطر وتحديد إجراءات التحكم فيها. والغرض من إجراء تحليل المخاطر هو إعداد قائمة بمصادر الخطر التي لها تأثير معنوي في تهديد سلامة الغذاء.

كما يجب أن يشمل تحليل مصادر الخطر مكونات الغذاء، و المواد الخام، و كل خطوة في العملية التصنيعية، و عمليات تخزين المنتج وتوزيعه وتحضيره واستخدامه بواسطة المستهلكين. وهنا يجب ملاحظة التمييز hazard هنا يعرف بأنه " مصدر بيولوجي أو كيميائي أو طبيعي ويسبب خطر على الصحة إذا لم يتم التحكم فيه " أي إنه يقصد سلامة الغذاء (food safety).

ويعتبر تحليل المخاطر هو مفتاح خطة الهاسب. أي إنه إذا لم تجري عملية تحليل المخاطر بطريقة صحيحة فإن خطة الهاسب لن تكون فعالة.

وإجراء تحليل المخاطر له ثلاثة أغراض

- تحديد مصادر الخطر ومقاييس التحكم فيها.
- تحديد التعديلات للعملية التصنيعية أو المنتج لضمان سلامة الغذاء أو تحسين سلامته.
- يعتبر هذا التحليل القاعدة الأساسية لتحديد نقاط التحكم الحرجة (الأساس رقم 2).

وهناك عدد من العناصر تتشابه عند القيام بإجراء تحليل للمخاطر على المنتجات الفردية وعلى عمليات التصنيع. حيث يجب على الأفراد تفهم الوضع بأن هناك بعض المنتجات تعتبر سالمة ضمناً. وعلى سبيل المثال فإن المعجنات أو المخبوزات وأنواع الأكلات السريعة تعد من الصناعات المحفوظة حيث إن الجزء الأكبر من مكوناتها هي مواد مجففة ولا تعتبر أحد مصادر الكائنات الحية الدقيقة ولا تعد أيضاً بيئة صالحة لتكاثرها. إلا أنه مع ذلك يجب توخي الحذر حيث هناك إمكانية حدوث بعض المشاكل.

ويتكون تقييم المخاطر أو تحليلها من مجموعة من التقييم المنظم لغذاء محدد ومواده الخام أو مكوناته وذلك لتحديد الخطر البيولوجي (وعلى وجه الخصوص المخاطر المعدية أو التي تؤدي إلى التسمم الغذائي) بجانب المخاطر الكيميائية والطبيعية.

تحدد مصادر الخطر: طريقة NAS الأمريكية.

أولاً: في المكونات والعملية التصنيعية process

ثانياً: بسبب الموظفين والعمال Personal

ثالثاً: بسبب المصانع ومعداتھا plant

رابعاً : بسبب المباني والمنشآت premises

الأساس الثاني: تحديد نقاط التحكم الحرجة Determine ccp

بعد تحديد المخاطر في النظام تصبح الخطوة التالية تحديد أين تقع تلك المخاطر وهي النقاط التي يطلق عليها نقاط حرجة والتي سبق تعريفها " بأنها خطوة يتم وضعها تحت رقابة محكمة وتعتبر ضرورية لتجنب أو إزالة المخاطر التي تهدد سلامة الغذاء أو التقليل منها إلى المستوى المقبول" وتحديد نقاط التحكم الحرجة هي عصب نظام الهاسب وتحتاج إلى خبرة ومجهود كبير لتحديدها.

النقطة الحرجة: هي أية خطوة يحدث فيها تلوث بيولوجي أو كيميائي و طبيعي يراد التحكم فيه.

ومهمة فريق الهاسب هي أن يقوم معتمداً على تحليل الأخطار hazard analysis بتحديد نقط التحكم control point لكل خطر وذلك بالاستعانة بما يسمى بسجل طرق التحكم في الأخطار ويقوم الفريق بتحديد النقاط في مرحلة الإنتاج التي يتم فيها وضع الطريقة المناسبة أو القياس المناسب أو الجهاز المناسب لمنع أو للتحكم في الأخطار المحتمل حدوثها.

الأساس الثالث: وضع الحدود الحرجة لمنع الخطر Establish critical limits (cls)

تم التعرف في النقطتين السابقتين من أساسيات الهاسب على تحديد مصادر الخطر المختلفة وتحليلها وتحديد الطرق التي تمنع حدوثها، وهناك عوامل أخرى تؤثر في كفاءة نظام الهاسب بدرجة كبيرة مثل تحديد النقاط الحرجة ومتابعتها وعدد أوقات المتابعة، وما هو التصرف المناسب الذي يجب اتخاذه عند فقد السيطرة على أية نقطة ومن المسؤول عن ذلك؟ وهناك أيضاً عامل هام هو وضع الحدود الحرجة، التي توضح لنا الحدود القصوى أو الدنيا أي بين ما هو مقبول وما هو غير المقبول، إن الحد الحرج هو الحد الذي يفرق بين غذاء آمن صحياً وغذاء غير آمن.

- ولضمان منع الخطر فإن لكل نقطة تحكم حرجة إجراء تحكم واحد أو أكثر يؤدي منع أو تقليل أو استبعاد هذا الخطر، و كل إجراء له حد حرج أو أكثر.
- وقد تعتمد الحدود الحرجة على بعض العوامل المؤثرة في مصدر الخطر مثل درجة الحرارة، وقت المعاملة الحرارية، والخواص الطبيعية، والرطوبة، ونسبة الماء، والنشاط المائي، والحموضة، وتركيز الماء، ونسبة الكلور، واللزوجة، والمواد الحافظة الخواص الحسية مثل النكهة والمظهر.
- وعموماً يجب أن تكون الحدود الحرجة مبنية على أسس علمية. ولكل نقطة تحكم حرجة يوجد على الأقل معيار واحد لضمان سلامة الغذاء، وكمثال لأحد هذه المعايير هو وقت القتل النوعي

لعملية التعقيم مثل 5d لخفض عدد السالمونيلا فهذه المعايير والحدود الحرجة لسلامة الغذاء يجب استقائها من المواصفات القياسية والإرشادات والدراسات السابقة وتجارب المختصين ومثال لذلك درجة حرارة بسترة اللبن ٧٢م / ١٥ ثانية هي معاملة ضرورية لقتل ميكروب السل (ميكروب مرضي) وعلى ذلك ينصح فريق الهاسب بسرعة معينة لمرور اللبن في الأنابيب داخل المبادلات الحرارية وأن يكون وقت الحجز ١٥ ثانية للتأكد من أن الحد الحرج تم تنفيذه.

الأساس الرابع: تحديد إجراءات متابعة النقاط الحرجة:

Establish monitoring procedures

يعتبر تحديد نظام المتابعة الصحيح من أهم عناصر الهاسب. وهي عبارة عن مجموعة من الملاحظات والقياسات التي تتم بصفة دورية على نقاط التحكم الحرجة ووضعها تحت المراقبة لتحقيق الهدف وهو الالتزام بالحدود الحرجة (CLS) في نطاق التجاوز المسموح به لكل مقياس. ويعمل نظام المتابعة بالطرق التي تطمئن بها الإدارة على أن نقاط التحكم الحرجة تعمل طبقاً للمواصفات المحددة بالإضافة إلى تسجيل دقيق لهذه القياسات لاستعمالها فيما بعد في مرحلة التحقق كما سيرد لاحقاً (بالأساس رقم 6) كما يلزم أن تكون إجراءات المتابعة قادرة على اكتشاف أي فقد في السيطرة على النظام عند أية نقطة تحكم حرجة وفي الوقت المناسب وذلك من أجل عمل الإجراءات التصحيحية فوراً (الأساس رقم ٥) لإعادة السيطرة على عملية الإنتاج قبل حدوث الرفض

الأساس الخامس: اتخاذ الإجراءات التصحيحية Establish corrective Actions

ماذا سيتم فعله عندما يظهر من عملية الرصد أن إحدى النقاط الحرجة خرجت عن " نطاق الأمان". هذه القاعدة تستلزم وضع خطة مسبقاً لمواجهة فقدان السيطرة على إحدى الخطوات التصنيعية الحرجة. هذه الخطة يجب أن تكون معلومة للعاملين في المنشأة، ليكونوا مستعدين للتنفيذ في الوقت المحدد للحد من الأضرار التي قد تلحق بالمستهلك من الغذاء.

الأساس السادس: التحقق من منع الخطر Establish verification procedures

تهدف هذه القاعدة إلى التأكد من أن النظام يعمل على خير ما يرام وهذا يستلزم القيام بالملاحظة الدورية، ومعايرة المعدات وأجهزة القياس. كالمجس الحراري ومقياس الحموضة (pH) كما يتطلب مراجعة السجلات والقرارات المتخذة، ووضع الموظفين المعنيين في الصورة. هذه الأعمال التدقيقية تتم لضمان صلاحية النظام ولعمل التحوير اللازم أو إدخال بعض التحسينات إذا لزم الأمر. فالتدقيق يمكن أن يتم من قبل المؤسسة نفسها أو بواسطة جهة أخرى كالجهاز الرقابية الرسمية، أي من القطاع الخاص.

الأساس السابع: حفظ سجلات ووثائق الهاسب

Establish Record- keeping and Documentation procedure

حيث إن حفظ سجلات ووثائق الهاسب هو الأساس الأخير في نظام الهاسب فإن عمليات التوثيق والتسجيل من الأمور الأساسية لنجاح نظام الهاسب عندما تتم بدقة وفعالية. فوجود نظم مستمرة للسجلات يبرهن بالدليل القاطع أن ذلك النظام يعمل بحق للتأكد من سلامة الغذاء ، فبدون السجلات لا يمكن أن تثبت أن أي شيء قد حدث فهناك مقولة تذكر : إذا لم تكن قد كتبت كأن شيئاً لم يكن.

أهمية التوثيق والتسجيل :

- ١- إثبات أن نظام الهاسب يعمل بكفاءة.
 - ٢- هي الإثبات الوحيد أن الطريقة المستخدمة في الإنتاج هي الطريقة التي اتفق عليها والتي يجب أن يتم تطبيقها.
 - ٣- السجلات هي ضمان إثبات أن الوحدة الإنتاجية تنتج طبقاً للقوانين الحكومية والدولية سواء من الناحية الصحية أو التركيب الكيميائي.
 - ٤ - عن طريقها يمكن بكل سهولة اتخاذ القرار السليم.
 - ٥ - تعتبر أداة لتحسين المنتج والتدريب المستمر لجعل المنتج سليماً.
- ويجب أن تحتوي السجلات على المعلومات الأساسية الآتية:
- (عنوان السجل، وأسم الشركة وموقعها، والوقت والتاريخ، وتعريف المنتج، والملاحظات العلية، والحدود الحرجة، وتوقيع العامل، وتوقيع المراجع، وتاريخ المراجعة).

أنواع السجلات :

- (١) سجلات نقاط التحكم الحرجة : (ccps)
- وهي السجلات التي بها تحديد نقاط ccp وتحديد الأخطار وطرق أو الوسائل الخاصة بمنع حدوث هذه الأخطار ربما تكون ناشئة عن أو متصلة بالمواد الخام ، والإضافات ، والتغليف.....إلخ
- (٢) سجلات خاصة بالحدود الحرجة : (CLS):
- وبها الحدود العليا والسفلى الخاصة بالقياسات التي تتم أثناء مرحلة التصنيع وكذلك الخطوات الواجب اتخاذها في مرحلة تعدي المقياس لأي من هذه الحدود.

٣) سجلات خاصة بالانحرافات Deviations عن الحدود:

عدم الوصول إلى الهدف Target يسمى ذلك انحرافاً كذلك عدم البقاء في الحدود المسموح بها بين الحد الأعلى والحد الأسفل هو انحراف. فكيفية تصحيح الانحراف وسببه يجب أن يتم تسجيله.

٤) سجلات خاصة بالمراجعة: Review records

هذا السجل يتم فيه تسجيل مراجعة اليوم بالكامل وتلخيص عملية الإنتاج كاملة والانحرافات التي حدثت ويجب أن يتم ذلك يوميا وأن يحدد الشخص المسؤول عن ذلك وأن يتم فيه تحديد الاتجاه العام للمقياس ونقط السيطرة هل هي تحت السيطرة أم لا ، وهل حدث انحراف وهذا الانحراف طبيعي أم تذبذبي بين أعلى وأسفل ، و أم هو انحراف دائم لأعلى أو لأسفل.

٥) السجلات الخاصة بخط الهاسب:

أو HACCP Manual أو سجل يسمى طرق اختبار ويكون شاملا على أسماء ومسئولية كل فرد منهم، ووصف لهذا النظام والهدف منه. ورسم تخطيطي لكل عملية إنتاج وعلية مواضع وطرق التحكم والسيطرة عليها، والأخطار المتعلقة بكل ccp، والحد أو المسؤولية الحرجة CLS وطريقة تصحيحها في حالة حدوث انحراف.

٦) سجلات نظام المتابعة: Monitoring system records

طريقة التحكم والمتابعة وطرق إصلاح الأخطاء والتعرف عليها ، بالإضافة إلى سجلات التعليمات الخاصة بالعمال أثناء مرحلة الإنتاج أو التواجد في عنبر الإنتاج، وطريقة اختبار توضح هل يعمل نظام الهاسب بدقة أم لا وغير ذلك من السجلات الضرورية التي يراها فريق الهاسب.

تمريبات

السؤال الأول

اكمل الفراغ

- ١- نظام الهاسب عبارة عن برنامج تنظيمي لسلامة الأغذية عن طريق () بدءاً من إنتاج المادة () من خلال معرفة ما يسمى بالنقاط الحرجة CCPs في عملية التصنيع ومراقبة هذه النقاط عن طريق عملية متابعة دقيقة لمنع أو استبعاد هذه المخاطر التي قد تهدد سلامة الغذاء أو تقليلها إلى مستوى يمكن قبوله.
- ٢ - ويهتم نظام الهاسب بالمخاطر ذات السبب () . أي إنه باختصار عبارة عن تركيز الجهود بطريقة منطقية منظمة نحو ممارسة التصنيع الجيد لوضع أولويات الرقابة على جميع الخطوات في سلسلة إنتاج الغذاء بمعنى أن ينتقل التركيز ()

السؤال الثاني

حدد إذا كانت العبارة صحيحة أو غير صحيحة:

- ١- نظام الهاسب يعتمد على فحص المنتج النهائي. ()
- ٢- يساعد نظام الهاسب على تقليل المرتجع من الأغذية المصنعة. ()
- ٣- نظام الهاسب عبارة عن برنامج مكمل لنظم إدارة الجودة الأخرى. ()
- ٤ - نظام الهاسب لا يرتبط بمراقبة صحة العاملين. ()
- ٥ - التطهير هو إزالة كل الأوساخ المرئية، ويطلق عليه اسم النظافة الظاهرية. ()
- ٦- يعتبر التحكم الكافي في درجة حرارة الغذاء واحدة من أكثر الأسباب شيوعاً للأمراض المنقولة بواسطة الغذاء أو فساده. ()
- ٧- سحب عينات من السوق لفحصها وتسجيل شكاوى المستهلكين من برامج الهاسب. ()
- ٨- ضمان أن هناك اتجاه نحو إنتاج أغذية آمنة صحياً للمستهلكين وضمن عدم انتشار الأمراض والأوبئة. من فوائد الهاسب لدولة. ()
- ٩- مخالفة أنظمة وتعليمات الجهات المختصة : ويكون رد الفعل الحكومي واضحاً عند ظهور حالات وبائية على الصحة العامة...، وذلك عند إنتاج غذاء غير سليم. ()
- ١٠- تطبيق الهاسب لايساعد على تركيز كل الجهود نحو الأماكن الحرجة فقط في العملية التصنيعية مما يوفر الوقت والجهد ()

الحل

السؤال الأول:

١-

أ - تحديد مواطن أو مصادر الخطر عند تصنيع وإنتاج الأغذية.

ب - الخام وأثناء مراحل إعداد وتحضير وتصنيع وحفظ أو توزيع الغذاء.

٢-

أ - الميكروبيولوجي أو الكيميائي أو المواد الغريبة (الطبيعية).

ب - من فحص المنتج النهائي إلى منع حدوث المخاطر أثناء التصنيع لمنع أو تقليل احتمالات التلوث.

السؤال الثاني

١. غير صحيحة

٢. صحيحة

٣. صحيحة

٤. غير صحيحة

٥. غير صحيحة

٦. غير صحيحة

٧. صحيحة

٨. صحيحة

٩. صحيحة

١٠ غير صحيحة

المراجع العربية

١. المهيزع، إبراهيم (١٤٢٦) ميكروبيولوجيا الأغذية. النشر العلمي، جامعة الملك سعود، الرياض.
٢. الدقل، مسفر؛ إسماعيل، الشايب (٢٠٠٢) مترجمون. الأمراض المنقولة عن طريق الغذاء. النشر العلمي، جامعة الملك سعود، الرياض.
٣. المهزغ، إبراهيم؛ البحيري، محمد (١٤١٨). الشؤون الصحية الغذائية. النشر العلمي، جامعة الملك سعود، الرياض.
٤. الجيدة، جاسم (٢٠٠٥). التلوث الغذائي وطرق الوقاية منه. المركز العربي للتغذية، مملكة البحرين.
٥. دندش، نزار (٢٠٠٧). سموم في طعام الإنسان. دار الخيال للطباعة والنشر والتوزيع، بيروت، لبنان.
٦. عبد الحمى، عبد الحمى محمد (١٩٩٩) أضرار الغذاء والتغذية. دار النشر للجامعات، القاهرة، مصر.
٧. شحاتة، عبده السيد (١٩٩٩). أمراض ناتجة عن الغذاء. المكتبة الأكاديمية، القاهرة. مصر.
٨. عبد الحمى، عبد الحمى محمد (٢٠٠٥) المسرطنات. دار النشر للجامعات، القاهرة. مصر.
٩. حمزاوي، لطفي (٢٠٠٦) سلامة الغذاء. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة. مصر.
١٠. الحمى، عباس (١٩٩٥) الألوان الطبيعية في الغذاء والأدوية. المكتبة الأكاديمية، القاهرة. مصر.
١١. عسكر، أحمد؛ الوكيل، فتح الله (١٩٨٧) مترجمون. المواد الحافظة للأغذية. الدار العربية للنشر والتوزيع. برلين.
١٢. جمزاوي، لطفي (٢٠٠٣). نظم الجودة الحديثة في مجال التصنيع الغذائي. دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع. القاهرة. مصر.
١٣. فرج، كريم محمد (٢٠٠٧) هل غذائي آمن. دار الوفاء لنديا الطباعة والنشر. الإسكندرية. مصر.
١٤. مصطفى، مصطفى كمال؛ دومة، نشأت (١٩٩٥) الأطعمة والتغذية في المنازل والفنادق والمطاعم. المكتبة الأكاديمية. القاهرة. مصر.
١٥. الزميتي، محمد السعيد (٢٠٠٣) الموارد الخطرة في حياتنا. المكتبة الأكاديمية. القاهرة. مصر.
١٦. فرايزيار، وس. (١٩٨٢) علم الأحياء المجهرية لاغذائي. ترجمة: قيصرنجيب صالح، بسام طه ياسين. الموصل: مطابع مديره دار الكتب للطباعة والنشر.
١٧. فيلدز، م (١٩٨٤) أساسيات علم الأحياء الدقيقة. ترجمة: الجبي، القزاز. الموصل: مطابع مديره دار الكتب للطباعة والنشر.
١٨. العاني، فاتن (٢٠٠١) الأحياء الدقيقة في الأغذية. دار المناهج للنشر والتوزيع. عمان الأردن.

١٩. صالح، يسري (٢٠٠٥) أساسيات علم البكتيريا. مكتبة أوزوريس. القاهرة. مصر.
٢٠. حسن، عبدالهادي (٢٠٠١) حماية البيئة. دار علماء الدين للنشر والتوزيع والترجمة. دمشق. سورية.

المراجع الأجنبية :

- 1- Forsythe,Stephen(2006) The food microbiology of safe food. Blackwell science ltd. Oxford,UK.
- 2- Garbutt,John(1997)Essentials Food microbiology.Arnold group.UK.
- 3- Wardlaw,Gordon(2002) Perspectives in nutrition 5th ed.McGraw-hill, new york

المحتويات

١٠-١	الوحدة الأولى : سلامة الغذاء والأخطار التي تهدد سلامة الغذاء
٣١- ١١	الوحدة الثانية: التسمم الغذائي
٤١ - ٣٢	الوحدة الثالثة: مراجعة بعض خواص البكتيريا
٩٧- ٤٢	الوحدة الرابعة: الأمراض المنقولة بالغذاء
١٣٧ - ٩٨	الوحدة الخامسة: نظام الهاسب
١٣٩-١٣٨	المراجع

