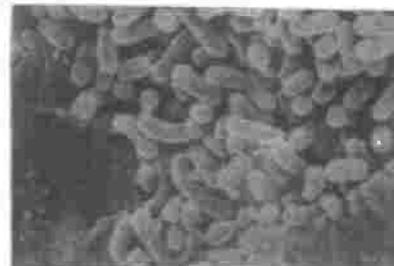
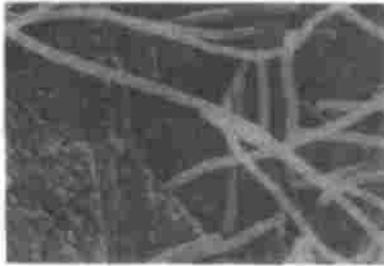


الفصل السابع

البكتيريا وسمومها

بعض أنواع البكتيريا مفيد للإنسانية، حيث تنتج الإنزيمات والمضادات الحيوية والبروتين وحيد الخلية وتثبيت الأزوت واستهلاك الملوثات من الزئبق والرصاص والزرنيخ وزيت البترول وثنائي الفينيل عديد الكلور، وتدخل في تسوية أنواع من الجبن والسجق وغير ذلك كثيرا. كما أن هناك كذلك من أنواع البكتيريا ما ينتج النيتروز أمينات (كالفطريات)، ففلورا الفم لها نشاط إنزيمي يحرر المسرطنات وآخر يختزل النيترات إلى نيتريت مما يسهل تفاعلها مع الأمينات (في وجود ثيوسيانات اللعاب التي تنشط التفاعل) لإنتاج النيتروز أمينات (مما يؤدي لانتشار سرطان الفم بين المصريين).

والبكتيريا كائنات خلوية مجهرية أغلبها وحيد الخلية Unicellular، وقد توجد في مجموعات ثنائية أو رباعية أو شريطية أو عنقودية، وهي خالية من الكلوروفيل ولا يوجد بها نواة حقيقية، وتعيش متطفلة أو رمية أي تتغذى عضويا Heterotrophs. يمكن لبعضها المعيشة على غاز الميثان كمصدر كربوني،



لاكتوباسلس عملاقة لاضطراب نموها
(مكبرة ٨٧٠٠ مرة)

لاكتوباسلس (مكبرة ١٦,٠٠٠ مرة)

وبعضها يخمر البترول والكحول، لذا استغلت في إنتاج بروتين بكتيري أغنى في البروتين (١١,١٪) عن الخمائر (٨,٢٪) والفطريات (٥,٧٪)، إلا أنه غني بالأحماض النووية المؤدية إلى زيادة تركيز حمض اليوريك في الدم الذي يسبب النقرس Gout وحصوات المجاري البولية وآلام المفاصل. والبروتين البكتيري غني بالأحماض الأمينية الكبرى.

وتتنتمي البكتيريا إلى صف Schizomycetes من الفطريات، وأول اكتشافها كان على يد Van Leeuwenhoek (1676) وتتضاعف البكتيريا بالانقسام الخلوى بشكل سريع، ويتطلب النمو البكتيري عوامل منها:

- ١- وفرة الوسط الغذائي الغنى بالبروتين أو الكربوهيدرات، إذ تقوم البكتيريا بهدم المادة العضوية إلى عناصرها غير العضوية.
- ٢- وسط متعادل أوقاعدى ضعيف هو أفضل وسط يناسب النمو المثالى للبكتيريا.
- ٣- معظم الكائنات الحية الدقيقة تتطلب أوكسجين حر لنموها، لكن بعضها يستطيع النمو بدون وجود أوكسجين (لاهوائية).
- ٤- الرطوبة لازمة لنمو البكتيريا، لذلك يتضاعف عددها فى وجود وسط غذائى غنى ورطب.
- ٥- درجة الحرارة والوقت عاملان محددان كذلك لتكاثر البكتيريا، ولكل نوع منها مدى حرارى أفضل، لكن عموما المدى ١٥ - ٤٠ م° يناسب معظم أنواع الكائنات الحية الدقيقة، وخفض درجة الحرارة يبطئ من العمليات الفردية اللازمة للحياة.

ورغم ذلك غالبا ما تظل البكتيريا حية لمدة طويلة، فبكتيريا التيفود تظل حية لعدة شهور فى الغائط، بينما بكتيريا السل تظل حية فى وسط جاف تقريبا ١٥٠ يوما. وتعمل البكتيريا على إفساد الأغذية فمثلا تحلل السكر، وتولد صبغات معينة، وتسبح الجيلاتين، وتحلل الهيموجلوبين (الصبغة الحمراء فى الدم)، وهى المسئولة عن تغييرات الرائحة والطعم والمظهر والقوام، وتسبب كثيرا من أمراض النبات والحيوان والإنسان.

أضرار البكتيريا :

إذا كانت الفيروسات فى الغذاء أقل معرفة وانتشارا، فإن الفطريات وسمومها أخطر ما يكون لأضرارها على الكائنات جميعها، يليها البكتيريا وسمومها. فمن الأمراض المنقولة عن طريق الغذاء والماء عن طريق البكتيريا الكوليرا والسالمونيلا والتيفود والباراتيفود والشيجيلا والكوليستريديوم وستافيلوكوكى والباسيلس والفيبريو وتسمم البوتوليزم. وتشترك فطريات العفن مع البكتيريا المختلفة فى فعل مشترك من حيث ما تحدثه من أضرار ميكانيكية فى الأنسجة وتغيير التركيب الغذائى للمواد الغذائية المصابة بجانب أضرارها الكيماوية فى الأنسجة نتيجة ما تخرجه من سموم. التلف الميكروبى للأغذية يتأثر بمحتوى الميكروبات فى المادة الخام المصنعة وبالتلوث الحادث أثناء التصنيع (ثانويا) والذى ينتج من الأجهزة الملوثة (آلات التقطيع، مكعبات الفرغ، الأوانى ٠٠٠٠ إلخ) ومواد التعبئة والهواء المحيط (غبار - تراب) والماء والأشخاص القائمين بالتصنيع. فالإنسان حامل لكائنات عديدة، فهو عامل هام فى التلوث الثانوى، فعلى سبيل المثال أيدى عمال المذابح ملوثة بنسبة ٦٥ - ١٠٠٪ ببكتيريا إستافيلوكوكس أوربوس التى تسبب التسمم

الغذائي (عند استهلاك اللحوم)، ٨٦ - ١٠٠٪ بكائنات روثية هي إشريشيا كولي وستربتوكوكس، ٥ - ٣٦٪ بالسالمونيلا. كذلك ٨٢٪ من قطعان دواجن ألمانيا مصابة ببكتيريا الكاميلوباكتري، ٢٧٪ من القطعان مصابة بالسالمونيلا، وإن كان الدجاج المريش يحتاج إلى عدد أكبر من خلايا السالمونيلا (عن الدجاج القالش لريشة) لظهور العدوى أي أنه مقاوم.

ويؤدي التسمم الغذائي في أمريكا إلى فقد الغالي من الأرواح والمال، خاصة بين المسنين (الضعف أجهزتهم المناعية) والحوامل والأطفال ومرضى السرطان ونزلاء ديار الإيواء ومرضى الأيدز ومرضى زرع الأعضاء. أمراض الإنسان الراجعة للتغذية تعتبر مشكلة كبيرة في العالم الغربي، لذا تهتم صناعة الإنتاج الحيواني بتحسين الأمن الغذائي، وأحد الأمور الهامة في هذا الشأن هو عمليات السمط التي تطور لخفض التلوث الميكروبي في ذبائح الدواجن. فاللحوم والدواجن عادة ما تحتوي على بكتيريا السالمونيلا والكاميلوباكتري في أوروبا كلها وأمريكا (باستثناء الدول الإسكندنافية) مما دعا للاهتمام بمراقبة الكائنات الحية الدقيقة في الحيوانات الحية وخاصة عند الذبح. وهذه المرحلة من الأهمية بكمكان لأنها تشكل خطرا على صحة المستهلك خلال ما يتبقى من متبقيات سامة على الذبيحة.

لذا طورت طريقة السمط لخفض العد البكتيري على منتجات الدواجن لأن السمط والندف عمليتان تسببان انتقال التلوث، إذ يتوقف على درجة حرارة ماء السمط والندف ما إذا كانت طبقة الجلد العليا ستزغ أم لا، (وهذه الطبقة الجلدية مهمة خاصة عند التخزين بالتبريد)، كما تتوقف على درجة الحرارة ومدة السمط الخواص الحسية للذبائح.

وتنتقل البكتيريا الموجودة على الذبيحة وأرجلها وريشها وأمعانها في تلك السمط من دجاجة لأخرى، ولخفض هذا التلوث ترش الذبائح بماء ساخن قبل دخولها في تلك السمط. أو أن يتم السمط بنظام مستمر يضمن أن تمر الدجاجة التاركة لإتاء السمط على أنقى ماء. أو أن يعامل ماء السمط بأحماض عضوية (خليك، لاكتيك) أو بالأوزون أو بالتجنيس لخفض العد البكتيري. لمنع انتشار التلوث من آلة نزع الريش يجب:

- منع الاتصال المباشر بين الذبائح، ومنع انتشار الريش والرذاذ.
- وقف عمل الآلة للسماح للذبائح بالغسيل.
- تدفق الهواء والماء لإزالة الكائنات الحية الدقيقة والرذاذ.

أظهرت الفحوصات البكتريولوجية على ذبائح (ماشية - غنم - خنازير) مجزر ميونخ وجود السالمونيلا في ١.٣٪ من ذبائح عام ١٩٨١م ونفس النسبة عام ١٩٨٢م ثم انخفضت إلى ٠.٧٪ في عام ١٩٨٣م، بينما الكلوستريديا وجدت

فى عضلات ٢,٦٪ عام ١٩٨٢م و ٣,٢٪ عام ١٩٨٣م. وبالفحص البكتريولوجى لعينات لحوم مفرومة نينة فى أسبوط وجد أن ٨٨,٣٪ منها (إجمالى العينات ٦٠) ملوثة بالأنتروكوكس، ٥١,٧٪ ملوثة بالسنتافيلوكوكس أوريسوس، ٢١,٧٪ بروتيوس مورجاني، ١٣,٣٪ بروتيوس فولجاريس، ١٠٪ إشريشيا كولى، ٣,٣٪ شيجيلا ديسنتري، ١,٧٪ بزيوموناس أروجينوس، ولم تتواجد السالمونيلا، وبلغ تعداد الإنتروكوكس من ١٠٠/جم إلى ٤٤×١٠^{-١٠} /جم بينما تعداد سنتافيلوكوكس أوريسوس ١٠٠/جم - ٢٣×١٠^{-١٠} /جم.

ولا تقتصر الإصابة بالبكتيريا على ما تسببه من عدوى مرضية، بل كذلك تحدث تغييرات طبيعية فى السلع الغذائية من حيث الرائحة واللون والقوام، بجانب ما تحدثه من إصابات ميكانيكية فى سطوح وجدر السلع فىسهل بذلك حدوث عدوى وغزو من كائنات أخرى، علاوة على ما تنتجه البكتيريا من نواتج ميتابوليزم سامة على (وفى) الغذاء كإنزيمات هدم البروتين والسموم الأخرى، لذلك توجد علبه تالفة من بين كل ١٠ - ١٠٠ ألف علبه من المعلبات الغذائية، كما يوجد كتكوت مصاب بالسالمونيلا من بين كل ٢ - ١٠ كتاكيت لحم مجمدة. ومن خطورة البكتيريا أن خلية بكتيرية واحدة تحت ظروف مثالية تتضاعف فى ظرف سبعة ساعات إلى ما يزيد عن ٢ مليون [٢٠٩٧١٥٢] خلية. وتتباين الاستجابة للتسمم البكتيرى فى الإنسان حسب جنسه وعمره وحالته المرضية، فالجرعة السامة من السالمونيلا $١٠^٤ - ١٠^٦$ خلية/وجبة غذائية، بينما للسالمونيلا تيفى والسالمونيلا باراتفى والشيجيلا والفيبروكوليرا $١٠^٢ - ١٠^٤$ ، وللكوليستريديوم بيرفرينجنس $١٠^٨$ فأكثر/وجبة. والجرعة المميتة من سموم البوتيولينس Botulinus للإنسان حوالى ١ ميكروجرام (٠,٠١٣) ميكروجرام/كجم وزن جسم، بينما الجرعة السامة من سموم استافيلوكوكس أوريسوس ٠,٥ - ١,٠٠ ميكروجرام/إنسان، والسموم الأخيرة تتحمل الحرارة فلا يؤثر فيها الطبخ أو التحمير. وعموما فإن معظم ميكروبات التسمم الغذائى (كلوستريديا - سالمونيلا - سنتافيلوكوكس) من الكائنات متوسطة التحمل الحرارى فأفضل نمو لها يكون على ٣٠ - ٤٠ °م وتقتلها درجة حرارة ٧٠ - ١٢٠ °م، بينما الكائنات الحية الدقيقة المقاومة للحرارة فلها نمو مثالى على درجة حرارة أعلى من ٥٥ °م وجراثيمها مقاومة جدا للحرارة وتقتلها ٨٠ - ١٣٠ °م وينتمى إليها عديد من أنواع أجناس الكلوستريديوم والباسيلس. ومن البكتيريا ما ينمو على درجات حرارة منخفضة (- ٥ °م) على الأغذية المجمدة، وعلى النقيض من ذلك فهناك بكتيريا أفضل نمو لها على ٥٥ °م. وقد تتطلب أو لا تتطلب البكتيريا أوكسجين لنموها وتكاثرها. وهناك بكتيريا تستفيد من المواد غير العضوية وأخرى تتطلب موادا عضوية لتغذيتها. وإيادة النموات الغضة أسهل من الجراثيم، فالخلايا الغضة يمكن قتلها بالغلى ٣٠ ثانية، بينما بعض الجراثيم تظل حية بعد غليان ١٠ دقائق وأكثر. وتفرز بعض البكتيريا

إلى البيئة المحيطة بها سموما خارجية Exotoxins أو قد تحتفظ بسمومها داخل خلاياها Endotoxins مؤدية إلى التسمم بتناول هذه البيئة (الغذاء الملوث)، ومن السموم الخارجية التيتانوس والتهوليزم، بينما السموم الداخلية أكثر مقاومة للحرارة لكونها جزءا من تركيب الخلية البكتيرية. وتظل للسالمونيلا حية على الخضراوات الطازجة حتى ٦ أسابيع والشجيرة ١٠ أيام والتفيريوكوليرا ٧ أيام. وخطورة البكتيريا على الإنسان بما تحدثه من تسممات ووفاء فهناك نظام مراقبة وضبطه منظمة الصحة العالمية للعدوى والتسمم الغذائي (والمائي) في الدول الأوروبية لتسجيل كل هذه الحالات ومسبباتها وإن كانت فردية أو وبائية، ففي تقرير عام ١٩٨١م كانت أعلى نسبة إصابة (٩٢٠ حالة/مليون مواطن) في ألمانيا (معظمها أي ٦٨٠ حالة/مليون سببها سالمونيلا خلاف سالمونيلا التيفود والبارتيفود) يليها فنلندا (٧٨٠ حالة/مليون مواطن منهم ٥٧٪ عن طريق الماء) واسكتلندا (٦٣٠ حالة/مليون منها ٤٨٠ حالة/مليون سببها سالمونيلا غير المسببة للتيفود والبارتيفود). وقد كانت السالمونيلا سبب أكثر حالات التسمم في كل من النمسا (٣١٠ حالة/مليون) وبلجيكا (٦٩ حالة/مليون مواطن) وألمانيا (٦٨٠ حالة/مليون) واليونان (٢٤ حالة/مليون) والنرويج (٩٥ حالة/مليون) وأستراليا (٤٠ حالة/مليون) والسويد (٤٠٠ حالة/مليون) وسويسرا (٤٧٠ حالة/مليون) وانجلترا وويلز (١٥٠ حالة/مليون) واسكتلندا (٤٨٠ حالة/مليون) ويوغسلافيا (سابقا) (٥٢ حالة/مليون).

أمراض بكتيرية مشتركة :

من الأمراض البكتيرية المشتركة بين الإنسان والحيوان ما يلي:

١- مرض الجمره الخبيثة (احتراق الطحال) Anthrax : وهو يصيب الحيوانات المستأنسة عن طريق الأعلاف (مساحيق اللحم والعظم والحشائش والحبوب) وماء غسيل (الجلود والشعر والصوف) ومخاط (في أحواض الشرب) وملامسة الجروح وبالاتصال وينتقل إلى الإنسان عن طريق الجهاز الهضمي والتنفسي والملامسة مؤديا إلى مشاكل خطيرة للصحة العامة للمتعاملين مع الحيوانات المصابة أو الناقلة منها، فوجب استعمال ملابس واقية وقفازات كلوتش وأحذية برقبة وتطهيرها جميعا عقب الاستخدام، ويظهر المرض في الإنسان في شكل ورم محمر في الجلد وبثرة وحكة وتقيح وورم في الغدد الليمفاوية القريبة من منطقة الإصابة (الملامسة)، كما يؤدي إلى التهاب معوي يقضي على الحياة سريعا (إلا في المناطق الموبوءة التي يكتسب فيها الإنسان مناعة، واستنشاق الجراثيم يصيب الرئة بالجمرة (مرض الصوافين)، كما ينتقل العدوى من الحلاب المصاب إلى اللبن وإلى صرع الحيوان.

٢- مرض البروتسلا (الإجهاض المعدى) Brucellosis : فى الماشية ينتقل إلى الإنسان عن طريق الجلد المخدوش وملامسته لدم وبول وسوائل المشيمة والمهبل وكذلك عن طريق الجهاز الهضمى بشرب اللبن وأكل منتجاته وأكل اللحوم المحتوية على مسبب المرض الموجود فى الغدد اللبنية للماشية وفى أنسجة الأجنة النافقة (الساقطة) وغير النافقة، فتؤدى إلى حمى متقطعة وألم عضلى وظهري ومفصلى والتهاب الكبد والنخاع (حمى متموجة أو حمى مالطة أو حمى البحر المتوسط)، وتصيب البروتسلا البقر والجاموس والأغنام والجمال والماعز والخنازير والكلاب والخيول والغزلان والإنسان . كما تؤدى فى الإنسان كذلك إلى اضطرابات عصبية وتناسلية وبصرية، ويحتقن الطحال ويتليف الكبد ويسقط الشعر وينزف الجلد وتتقرح الرئة وينزف الجهاز الهضمى ويلتهب القلب ويصاحب البول نزف . فيجب تطهير الأماكن التى لامست الساقطة أو السوائل الجنينية .

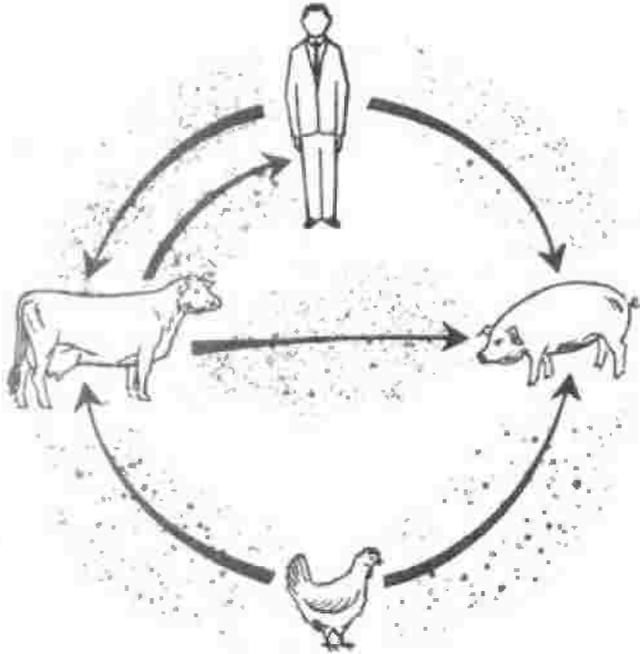
٣- السل (التدرن) Tuberculosis : منه أنواع تصيب الدواجن وأخرى للماشية وثالثة للإنسان، وإن كانت القطط والكلاب تنتقل إليها العدوى من أصحابها الأدميين، فإن الماشية تصيب الإنسان كذلك من خلال اللبن غير المبستر من الحيوانات المصابة . فالعدوى بيكتيريا الدرنة عن طريق الغذاء الملوث وكذلك الماء والهواء . فتصاب الرئة والأمعاء وأعضاء التناسل والجهاز البولى وتخرج البكتيريا مع الفضلات التى تلوث مرة أخرى البيئة (غذاء وماء وتربة) فتنتقل العدوى من الماشية للإنسان (والعكس) والخنازير ومن الدواجن لكل من الماشية والخنازير ومن الإنسان للماشية والخنازير .

ويؤدى الدرنة إلى تكلس الغدد الليمفاوية عند طرفى القصبة الهوائية، أو يؤدى إلى التهاب غشاء الرئة، أو ينتشر عن طريق الدم ليصيب أغشية الدماغ، أو قد يتدرن الجسم عموماً . ويظهر السعال والتعب والحمى وفقد الوزن والألم الصدرى والقيء الدموى Hemoptysis . هذا وقد تتدرن الرئة أو أغشية الدماغ أو العظام أو المفاصل أو الغدد الليمفاوية أو الكلى أو الأمعاء أو الحنجرة أو الجلد . وينتشر المرض من إنسان لآخر ومن الماشية للإنسان سواء بالإفرازات التنفسية أو الصدرية أو اللبن أو منتجات الحيوان المصاب أو باستنشاق الهواء الملوث فى الحظائر أو لمس منتجات حيوانات مصابة .

وللوقاية يجب اتباع مايلى:

- ١- عدم خلط أنواع حيوانية مختلفة معا .
- ٢- إختبار العاملين مع الحيوانات للتيوبركلوزيس .
- ٣- غسل أيدي الزوار وتطهير أحذيتهم قبل دخول المزارع .
- ٤- معرفة الحالة الصحية للحيوانات .
- ٥- تنظيف الحظائر .

- ٦- تعريض المزارع والأرواث للشمس .
- ٧- شراء حيوانات من مصادر موثوق بها .
- ٨- انتقاء الغذاء (أعلاف وألبان) ومصادره .



دورة بكتيريا السل بين الأجناس المختلفة

٤- السالمونيلا Salmonellosis: تسببها بكتيريا تفرز مع الفضلات (براز) للحيوانات الأليفة والبرية والأشخاص المصابين، وتنتقل إلى الإنسان في الأغذية الملوثة خاصة البيض واللبن واللحوم والأسماك والدجاج والعظام ومنتجاتها ، وكذلك التلامس المباشر مع المصابين من حيوانات وأشخاص، وتظهر في شكل التهاب معدي معوي حاد أو حمى معوية أو تسمم دموي في شكل أعراض مغص شديد وقيء وإسهال وحمى وفقدان الشهية . وقد تؤدي إلى الموت .

٥- التهاب المعوي النكروزي Enteritis necroticans: أو مرض بيجيبل تسببه الكوليستريديوم بيرفرينجس التي توجد في التربة وأمعاء الإنسان والخنازير ويصاب الإنسان خاصة الأطفال عند تناول كميات كبيرة من لحم الخنزير غير جيد الطهي فتنتج سموم البكتيريا في الأمعاء ويصاب الإنسان بالحمى وأعلى البطن وقيء وإسهال .

٦- داء العصيات النكروزي Necrobacillosis: تسببه فيوزوبياكتريوم نيكروفورام في الحيوانات مشقوقة الظلف وفي الطيور والخنازير والخيول

بجانب المعاز والأغنام والماشية، وتنتقل منها إلى الإنسان نتيجة تعرض الجروح أو التسلخات لأنسجة مصابة بالعدوى فيظهر بثرات نكروزية والتهاب الغدد الليمفاوية مع التهاب مفصلي ورنوي وخراج داخلي.

٧- داء البيغائية (الطيرية) Psittacosis: تسببه بكتيريا كلاميديا بسيتاكي في براز الطيور المصابة كالبيغاوات والكناري وغيرها فيعدي الزرق الجاف الطيور والإنسان.

٨- التيتانوس Tetanus: توجد ميكروباتها في التربة وأمعاء الحيوانات خاصة الفصيلة الخيلية والإنسان لذا تفرز مع البراز وتلوث التربة والأتربة، وتصاب الأطفال عند الجرح أو الوخز بشيء ملوث وكذلك الفلاحون والمصابون بحروق. فتظهر أعراض عصبية تتميز بتشنجات عضلية مؤلمة تبدأ من الوجه والرقبة ثم عضلات الظهر والأطراف.

٩- الليستيريا Listeriosis: تنمو في التربة غير المنزرعة والبراز والمجاري والعلف المخزون والسماد البلدي وكذلك في أنسجة الحيوانات المصابة ويتعرض أي حيوان أو إنسان لهذه البكتيريا عن طريق الفم أو بالاستنشاق أو عن طريق الجهاز التناسلي، وتصيب الماشية والأغنام والدواجن والطيور البرية وربما الكلاب والخنزير. وقد تسبب التهاب الدماغ السحائي والإجهاض والتسمم الدموي أو أعراض تشبه الإنفلونزا وقد تؤدي إلى موت الجنين واستسقاء الرأس لحديثي الولادة.

١٠- الطاعون Plague: يصيب الفئران والقوارض المختلفة البرية وتنقله البراغيث (التي تترك الفئران المصابة بعد موتها) عندما تلدغ الإنسان، كما قد ينتقل بالرداذ والإفرازات الرئوية والفمية، وقد ينتقل بالملامسة. وقد يصيب العاملين بمعامل التحاليل المرضية ومنه الطاعون الدملي والتسمي والرنوي واللوزي وفيها تنتشر الحمى والقيء والنزف واحتقان ملتحمة العين وفقدان الوعي والهلوسة والغيبوبة وتضخم الغدد الليمفاوية وسعال مدمم (في النوع الرنوي) وترتفع نسبة الوفيات (في النوع التسمي والرنوي).



سقاطة الخنازير للإصابة بالبروتسلا



عجل (إجهاض) من بقرة مصابة بالبروتسلا



التهاب رئوى فى الدجاج



التهاب رئوى سالمونيلى
فى الكتاكيت



كوليرا الدجاج (ورم الدلايات وهبوط التنفس)

١١- اللبتوسبيروزا *Leptospirosis* (الحلزونات الرقيقة): وقد يسمى بمرض ويل أو حمى كانيكولا أو مرض الصفراء النزفى أو حمى فورت براج، تصيب حيوانات الحقل خاصة الماشية وكذلك الكلاب والخيول والأرانب والقوارض والغزلان والثعالب وبعض الزواحف. وتنتقل العدوى إلى الإنسان عن طريق الإفرازات البولية لهذه الحيوانات المصابة فتؤدى إلى تلوث المياه التى يستخدمها الإنسان فيصاب السباحون والمزارعون وعمال المجارى والمناجم والصيادون، إذ ينتقل المرض بلامسة الماء (الملوث بالبول للحيوانات المصابة) للقدم أو خدش أو جرح بالجلد فتدخل الميكروبات إلى الدم مؤدية إلى حمى وقشعريرة وصداع وخمول وتقيؤ وآلام عضلية، وقد تصيب الأغشية الدماغية وملتحمة العين أو تصيب الكبد أو الكلى فيظهر مرض الصفراء أو فشل الكلى أو نزف تحت الجلد أو التهاب الملتحمة أو التهاب الأغشية الدماغية وتؤدى إلى الوفاة فى أكثر من ٢٠%.

١٢- التسمم المنبارى *Botulism*: يسبب ٧٠% وفاة من بين المصابين نتيجة هبوط التنفس والقلب، وتنتشر البكتيريا المرضية فى براز الحيوانات المصابة

وبالتالى تنتشر فى التربة، كما ينتشر الميكروب وجراثيمه أو سمومه فى اللحوم والأسماك والدجاج واللبن ومنتجاتها الملوثة من تلوث الأيدى بالتربة أو بفضلات الحيوانات وكذلك المعلبات (خضراوات وفطر ولحوم وأسماك) الملوثة المستخدمة بدون تسخين، فتظهر أعراض عصبية تنتهى بشلل الأعصاب المؤثرة على القلب والجهاز التنفسى .

التسمم الغذائى بالمكورات العنقودية Staphylococcal Food Poisoning :

يوجد الميكروب المسبب للمرض فى الأنف والجلد للإنسان، كما تحمل الماشية والكلاب سلالات ميكروبية بشرية وأخرى حيوانية . وقد ينتقل الميكروب من الإنسان إلى الماشية والمنتجات الحيوانية، لذا يتواجد الميكروب فى الأغذية التى تتواجد على حرارة الغرفة لمدة تزيد عن ساعتين إذ تنتج السموم بالطعام، وقد يكون مصدرها تقيحات الحيوانات، وتؤدى فى الإنسان إلى تقلصات البطن والإسهال والغثيان والقيء .

البكتيريا المرضية :

توجد بكتيريا تفرز سمومها فى أغذية الإنسان والحيوان ومنها:

١-كلوستريديوم بوتيوولينوم فى السمك والبنجر والحبوب والسيلاج وبديلات اللبن وروث الحيوان .

٢-ستافيلوكوكس أوريوس فى اللبن ومنتجاته .

٣-باسيلس سيربوس فى الأغذية والأعلاف الرطبة الغنية بالبروتين .

وهناك بكتيريا تصيب الأغذية والأعلاف لكن تفرز سمومها فى الإنسان

والحيوان، ومن بينها:

١-سالمونيللا فى الأغذية والأعلاف حيوانية الأصل .

٢-اشيريشياكولى فى الأعلاف والأسطبلات واللحوم ومنتجاتها واللبن والزبادى والجبن .

٣-كوليستريديوم برفرينجنس فى الأغذية والأعلاف الرطبة والغنية بالبروتين .

٤-ليستيريا فى الأغذية والسيلاج .

وقد عزلت كثير من مسببات الأمراض من مختلف الأغذية، وسجلت حالات تسمم غذائى بكتيرى لاستهلاك أغذية ملوثة مثل اللحوم والبطاطس المحمرة والسجق والمحاريات والبيض وسيراجس وماء الشرب وغيرها، فقد عزلت أنواع:

١- الإيرومونات من الأغذية البحرية (مالحة وعذبة) .

٢- الكامبيلوباكتر من اللبن واللحم والدواجن وعيش الغراب .

- ٣- اشيريشياكولى من اللحوم ومنتجاتها والألبان ومنتجاتها.
- ٤- الشيجيلا من الماء والسّمك المملح والمحار.
- ٥- الفيريو من مياه الشواطئ والقشريات والمحاريات.

تحت الظروف النموذجية السائدة فى معظم المجازر فى العالم المتقدم تحتوى اللحوم على ١٠٠ ألف ميكروب/سم^٢ بينما فى مصر ١٥ - ٢٠ مليون ميكروب/سم^٢ بعد ساعات قليلة من الذبح لعدم الوعى الصحى لدى العاملين فى مجال إنتاج اللحوم ولقذارة أماكن الذبح وبدائية الذبح والنقل والعرض، وهذه الميكروبات إما مرضية أو غير مرضية، وحتى غير المرضية تستهلك جزءا من المغذيات فى اللحوم وتفرز سمومها فى اللحوم، وهذه السموم مقاومة لحرارة الطهى فتسبب الصداغ والخمول والإمساك والفشل الكلوى وأمراض الكبد والقلب. إضافة لانتقال أمراض من اللحوم للإنسان كالسالمونيللا والشيجيلا والحمى الفحمية والسل والبروتسلا.

ولقد احتوت أنواع السجق المحلية على عد بكتيرى يتراوح ما بين:

خلية حية/جم كعد كلى.	$10 \times 2,48$ و $10 \times 107,2$
خلية حية/جم بكتيريا مكونة للجراثيم.	$10 \times 1,1$ و $10 \times 3,40$
خلية حية/جم بكتيريا القولون.	$10 \times 0,08$ و 10×16
خلية حية/جم بكتيريا عنقودية.	$10 \times 0,10$ و $10 \times 11,3$

وفى تقرير لمعهد علوم البحار فى مصر عام ١٩٩٥م ثبت أن ٣٤٪ من الأسماك المستزرعة مصابة بأمراض ضارة (بكتيرية وفطرية) على صحة الإنسان. وتشير الدراسات المحلية كذلك إلى سوء الحالة الميكروبيولوجية للزبىدى ومياه الشرب المعبأة فى زجاجات من مياه جوفية مصرية، فهى غير صالحة للاستخدام الأدمى من وجهة النظر البكتريولوجية مما يستدعى تصحيح ومعالجة الإنتاج والحفظ والتوزيع. وهذا حال العصر، لكن المشكلة نسبية من بلد لآخر ففي عام ١٩٨٨م سجلت فى ألمانيا (الاتحادية) تسمات غذائية بكتيرية كالتالى:

المرض	عدد المرضى	عدد الوفيات
عدوى معوية	٧٢١٦٤	٦٠
منها: سالمونيلا	٤٩٣٦٣	٥٧
أخرى	٢٢٨٠١	٣
شيجيلا	١٧٢٥	١
تيفوس	٢٠١	١
بار اتيفوس	١٣٣	١
ليستيريا	٣٨	٣
بوتوليزم	٢٨	٢

كما وجد أن ٤٦,٩٪ من المصابين بالتسمم الغذائى فى المجر عام ١٩٩٠م بسبب السالمونيلا، ١,٤٪ بسبب البوتوليزم، ٢٧,٣٪ لبكتيريا أخرى

وسمومها . وعموما فإن الحد الأدنى المحتمل للجرعة المعدية لمسببات التسمم الغذائي كالتالي:

الجرعة المعدية الدنيا في الغذاء	مسبب التسمم
أكثر من ١٠ ° كلى	سالمونيللا
أقل من ١٠٠ كلى	سالمونيللا تيفي
أكثر من ٥٠٠ كلى	كامبيلوباكتر
أكثر من ١٠ /جم	ستافيلوكوكس أورئوس
أكثر من ١٠ /جم	كوليستريديم بريفرينجيس
أكثر من ١٠ /جم	باسيلوس سيريوس
أكثر من ١٠ /جم	ليستيريا مونوسيتوجينيس

لذا وضعت اقتراحات بالحد الأقصى من عدد البكتيريا لمنتجات اللحم المبسترة مثل سجق الفرانكفورتر، سجق الكبد، السجق الأحمر (سجق الدم)، وغيره من أنواع السجق المطبوخة كالتالي:

- ١- إجمالي عد البكتيريا الهوائية حتى ١٠ ° وحدة بانية للمستعمرات/جم .
- ٢- أقصى عدد من جنس الباسيلس ١٠^٤ وحدة بانية للمستعمرات/جم .
- ٣- غياب البكتيريا السالبة للجرام واستافيلوكوكس أورئوس .

وهذا أدى في فنلندا إلى انخفاض التسممات الغذائية فيما بعد السبعينات لتكثيف تعليم الرقابة الصحية للأغذية ولانتشار منظمات التغذية الجماعية، لكن مازالت المطاعم والمعسكرات وكنتينات العمل من أهم المواقع المسؤولة عن التسمم الغذائي في فنلندا خلال الفترة من ١٩٨٣ - ١٩٩٠ م.

في كاليفورنيا عام ١٩٩٦م بلغت حالات التسمم الغذائي لكل ١٠٠ ألف مواطن، ٥٨ بسبب الكاميلوباكتر ، ١٩,٧ بسبب السالمونيللا، ١٨,٣ بسبب الشيغيلا ، و ٣٠٪ من حالات التسمم الغذائي هذه في الأطفال حتى سن عشر سنوات، بينما ٤٠٪ منها كانت في الأعمار حتى ٢٠ سنة، وكانت أعلى نسبة تسمم غذائي راجعة لليرسينيا في عمر حتى سنة، ومن ١ - ١٠ سنوات كانت أعلى نسبة راجعة للايشريشياكولي والشيغيلا، وفي عمر ١٠ - ٢٠ سنة كانت الايشريشياكولي أخطر مسبب للتسمم الغذائي، وفي عمر ٣٠ - ٤٠ و ٥٠ - ٦٠ سنة كانت الفيبريو ، وعمر ٤٠ - ٥٠ سنة كانت الكاميلوباكتر، وفي عمر أكبر من ٦٠ سنة كانت الليستيريا هي أهم مسبب لأعلى نسبة تسمم غذائي .

السالمونيلا :

سميت السالمونيلا هكذا Salmonelle (Smittella) نسبة إلى الطبيين البيطريين الأمريكيين Salmon & Smith اللذين وصفا هذه البكتيريا عام ١٨٨٥م، وهي حوالى ٢٠٠٠ طرز تسبب التيفود والباراتيفود وعدوى الأمعاء وكلها يطبق عليها عدوى سالمونيليا . وتوجد فى أرواث الإنسان والحيوان والغذاء والعلف والماء، وتظل بحيويتها فى روث الحيوان القديم من ٥ إلى ٢٠ يوما وفى الروث الطازج من ٦٣ إلى ٧٠ يوما، كما تظل حية على الخضراوات الطازجة حتى ٦ أسابيع. رغم تأثر هذه البكتيريا بالتسخين فتموت بالطهى ، إلا أن عدواها تؤدي للتسمم السالمونيللى Salmonellosis عن طريق الغذاء الملوث بها، فتظهر أعراضا مرضية وتسمما دمويا والتهابات للمعدة والأمعاء تحت حادة Subacute أو مزمنة Chronic . والقليل منها هو الممرض، بل منها القاتل خاصة للأطفال الرضع على لبن ملوث بالسالمونيلا (خام أو غير مبستر) . وتشكل السالمونيلا ٨٧٪ من أسباب التسمم الغذائى فى بولندا (عام ١٩٨٩م) و ٤٦,٩٪ من حالات التسمم الغذائى فى المجر (عام ١٩٩٠م) و ٢١٪ فى فرنسا عام (١٩٩١م)، بينما فى النمسا عام (١٩٩٠م) كانت السالمونيلا انترتيديز هى المسئول الأوحد عن التسمم الغذائى البكتيرى، وفى الولايات المتحدة يصاب ما يزيد عن ٢ مليون مواطن سنويا بالتسمم بالسالمونيلا مما يكلف الدولة حوالى ٣٠٠ مليون دولار سنويا نظير العلاج وقد أيام العمل نظير الأجازات المرضية، ونفس الحال فى كثير من الدول الأخرى كبريطانيا وألمانيا وهولندا وغيرها .

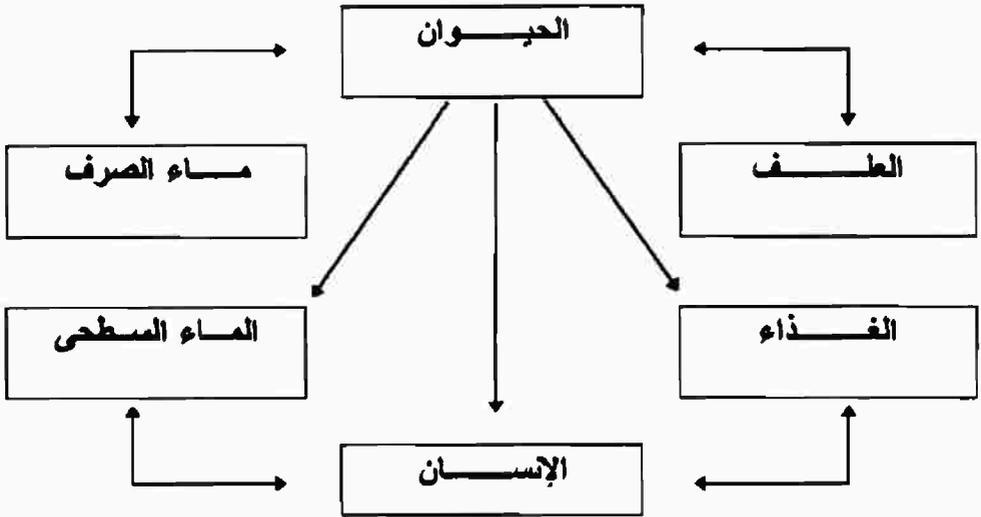
ومن الملاحظ تزايد نسبة الإصابة بالتهاب الأمعاء السالمونيلوزى فى ألمانيا، إذ كانت النسبة فى عام ١٩٨٥م حوالى ٣٠ حالة/ألف مواطن زادت إلى ما يزيد عن ٩٠ حالة/ألف مواطن عام ١٩٩٠م . وبلغت نسبة الإصابة بالسالمونيلا فى ألمانيا فى الأعلاف حيوانية الأصل حوالى ١٠٪ من عدد اللوطات المفحوصة والتي تشكل حوالى ٢٥٪ من أوزان هذه اللوطات المفحوصة عام ١٩٨٩/٨٨م، بينما نسبة الإصابة فى ذبائح الحيوانات لنفس العام ٠,٦٠ - ٠,٧٣٪ وفى الأعضاء الحيوانية المختلفة ٦,٥ - ٦,٨٪ وفى السلع الغذائية والماء ١,١ - ١,٥٪ . وفى بريطانيا بلغت حالات الوفاة ٣٠ - ٤٠٪ من جملة حالات التسمم الغذائى ومعظمها بسبب السالمونيلا وبسبب تناول اللحوم ومنتجاتها . وفى الولايات المتحدة تم غلق مصنع هامبورجر عام ١٩٩٧م فى ولاية كولورادو لانتشار التسمم الغذائى مما أدى لغلق عديد من المطاعم الأمريكية التى تعتمد على هذا الهامبورجر، وتم سحب المنتج من الأسواق . كما أوقفت السلطات الكويتية تداول الدجاج عام ١٩٩٧م لإصابته بالسالمونيلا .

وأهم أنواع السالمونيلا المرتبطة بعدوى الإنسان هي سالمونيلا تيفيمورم وسالمونيلا انترتيديز، وأهم مصادر التلوث الغذائي هي الأغذية حيوانية المصدر، فتشكل اللحوم ٤٤٪ من مصادر التلوث السالمونيللي يليها منتجات اللحوم (٢٠٪) وذلك في يوغسلافيا (السابقة أعوام ١٩٨٥ - ١٩٨٩م)، بينما في فرنسا يشكل البيض ٣٢٪ من أسباب التسمم الغذائي أعوام ١٩٨٩/٨٨م، ١٠٪ من ككتاكت اللحم عادة ملوث بالسالمونيلا، ٤٪ من السجق الخام غير المطبوخ ملوث كذلك بالسالمونيلا. وأكثر مواد العلف تلوثا بالسالمونيلا هو مسحوق السمك ومسحوق اللحم والعظام والدم أى الأعلاف الحيوانية الأصل، إذ تتراوح نسبة الإصابة بالسالمونيلا فى مسحوق الدم واللحم ١٨ - ٣٢٪ وفى مسحوق السمك ٣ - ١٨٪ من جملة العينات التى تفحص. وتزداد حالات التسمم بالسالمونيلا فى شهور الصيف لارتفاع درجة حرارة الجو التى تساعد على نمو البكتيريا. وتنتقل بكتيريا السالمونيلا إلى الغذاء من الإنسان ذاته (من براز الإنسان سواء فى الماء أو المجارى أو الأيدي) ومن الحيوانات وأعلافها، فتنتقل مع البيض ومنتجاته واللحوم ومنتجاتها وسقط الحيوانات والدواجن والألبان ومنتجاتها، وكذلك مخلفات الفران والقطط والكلاب والطيور، وكذلك فى الحيوانات البحرية والأسماك والقواكه والخضراوات والخبز والدهون والماء، كما تصيب الخنافس والذباب كافة أنواع العلف والأغذية فتصيب بذلك الإنسان والحيوان.

والمصدر الأساسى للسالمونيلا فى الدواجن هو إصابة العلف فتنتشر البكتيريا فى بويضات المبيض وخصى الديوك فتنتشر فى البيض وقشرة البيض ومنتجات البيض وفى ذبائح الدواجن، كما تنتقل إلى الذبائح أثناء إعدادها وتجهيزها لذا يجب العناية بالحيوان الحى وبأرض وجو المجرى ووسيلة النقل ومكان التصنيع ويباعد بين الذبائح وتلوئها بالذرق أو الروث، وقد تعامل الذبائح بمضادات بكتيرية كحمض اللاكتيك وفوق أكسيد الهيدروجين أو بفوسفات ثلاثى الصوديوم والستاميد أو بالأوزون أو بالإشعاع أو بالموجات فوق الصوتية، أو بالحرارة، كما يعقم العلف والماء أو البسترة بالإشعاع أو المعاملات الحرارية أو الحرارة مع الرطوبة، وتحقق الحيوانات والدواجن بلقاح حى وذلك لخفض إصابة الإنسان بالتسمم السالمونيللي. ويؤدى بطء تسييح اللحوم المجمدة إلى تكاثر ميكروبي واضح على سطح اللحوم مما يؤدى لتلفها وتلف ما يصنع منها من منتجات مختلفة. ولقتل السالمونيلا ينبغى رفع درجة الحرارة للغذاء إلى ٨٠° م لمدة ١٠ دقائق على الأقل.

وتؤدى السالمونيلا إلى حميات (تيفويد - باراتفويد) بعد فترة حضانة للبكتيريا (٣ - ٣٥ يوما من دخول البكتيريا للجسم)، ويظل المريض حاملا لمسبب المرض (والذى لايصيب نفسه ثانية) بعد شفائه مدى حياته. وترتبط عادة حمى التيفويد بالبلين ومنتجاته (أيس كريم)، والمحاريات من ماء ملوث، وماء الشرب. والباراتفويد أقل حدة عن التيفويد وتسببها الكريمة الصناعية.

انتقال السالمونيلا



ورغم الاعتقاد بأن التركيز السام من السالمونيلا أكبر من 10^6 خلية بكتيرية للإنسان، فإنه قد وجد أن 113 خلية فقط/ 75 جم حلوى مجمدة كانت سببا في تسمم سالمونيللي، وكذلك $7 - 14$ خلية/جم حبوب، 0.6 خلية/جم صفار بيض مجمد، 2.3×10^4 خلية/جم لحم خنزير، 3×10^4 خلية/جم صيغة لعلى (حمراء)، وذلك حسب نوع السالمونيلا والغذاء. فالسالمونيلا هي المسبب الأساسي للتسمم الغذائي خاصة في المطاعم والكافيتيات وغيرها من التجمعات كالمستشفيات والحفلات خاصة التي تقدم منتجات اللحوم والألبان والبيض والدواجن والسلطات والبطاطس. وللوقاية من السالمونيلا يراعى:

- ١- تبريد الأكل والمطاعم.
- ٢- عدم ترك الأغذية لمدد طويلة في حالة دافئة.
- ٣- ترفع البقايا الغذائية بسرعة عقب الأكل للتبريد، وعند إعادة استخدامها لا تدفأ بل تغلى أو تحمر.
- ٤- تغسل الأيدي بالصابون والماء الساخن.
- ٥- غسل الأحواض والفرش الخاصة بالأطباق والأواني.
- ٦- نظافة المطبخ.
- ٧- تفتح أكياس الدجاج المجمد وترمى في صندوق قمامة، ويوضع الدجاج في أوان طهي نظيفة مع سكب السوائل الناتجة من إسالتها.

ولمكافحة السالمونيلا في منتجات الدواجن ينبغي:

- ١- الحصول على كتاكيت سن يوم خالية من السالمونيلا، بالتخلص من قطيع الأمهات المصابة، وتطهير وتعقيم البيض في المفرخات ومعالجته بالمضادات

الحيوية والفورمالين بعد الفرز وقبل التفريخ وبعد ١٨ يوما وعند الفقس ،
وتطهر المفرخات .

٢-التغذية على أعلاف خالية من السالمونيلا بمراقبة مكوناتها بكتريولوجيا
وتطهير العلف الجاهز، إذ توجد السالمونيلا في العظام .

٣-التربية في حظائر خالية من السالمونيلا باستخدام البخار الساخن والفورمالين
ومكافحة الفئران والحشرات، والعناية بالفرشة، وتكرار جمع البيض في اليوم
(٤ مرات)، وتبخير البيض بالفورمالين عقب جمعه، ومقاومة كيميائية
للكتوت من سن يوم .

الليستيريا :

بكتيريا تصيب الإنسان والحيوان بتسمم Listeriosis فى شكل أعراض
تبلد وغباء وترنج وارتفاع درجة حرارة الجسم والتهاب ملتحمة العين ومخاطية
الأنف وورم الكبد وتبقع فصوصه ببقع بيضاء رمادية محددة، ورشح خلوى فى
عمق النسيج الحشوى للمخ، فتؤثر البكتيريا على الجهاز العصبى المركزى
وتؤدى لتسمم دموى واضطرابات فى الحمل وفى غدد عنق الرحم وفى العيون
والإبصار وتؤدى إلى عدوى ثانوية . وقد تتشابه عدوى الليستيريا فى أعراضها
مع الإنفلونزا، وتؤدى العدوى الشديدة إلى تشوه الأجنة والتهاب المخ والوفاة .
وذلك يتأتى عن طريق الغذاء الملوث كالخضراوات المسمدة بسباخ بلدى واللبن
غير المبستر والجبن الطرى واللحوم والدواجن والأسماك والمحار والقشريات
والسيلاج الرديء . والبسترة على ٦٥ °م لانتلف الليستيريا لذا يفضل البسترة
على ٧٥ - ٨٠ °م ، كما تتحمل الليستيريا درجة حرارة التجميد (-٢٢ °م) لمدة
٣٠ أسبوعا فى الأيس كريم وبأعداد لا يستهان بها . لذا تنتشر فى البيئة الباردة
الرطبة على الأغذية والممرات والأرضيات والمجارى وتوجد دائما فى مصانع
اللحوم والألبان رغم النظم الصحية المتبعة، فهى تلوث الغذاء والماء، كما تتواجد
فى التربة والنباتات وفى أمعاء الحيوانات والإنسان .

فقد عزلت الليستيريا من ٢٤٪ من عينات جبن إيطالى طرية، ومن
١٨،٤٪ من عينات لحوم طازجة ومن ٨،٣٪ من عينات لحم مبردة نرويجية
وكذلك من ٩ - ١٢٪ من السالمون المدخن النرويجى، وحتى فى السالمون
المدخن المعبأ تحت تفرغ نمت عليه الليستيريا على درجة حرارة الثلجة خلال
فترة التخزين المعتادة (٣ - ٤ أسابيع) لقدرة هذه البكتيريا على التكاثـر على
درجة حرارة التبريد فتتواجد فى الثلجات . كذلك تحدث هذه البكتيريا كثيرا من
الوفيات بين الأدميين مما استلزم مكتب فحص وأمان الغذاء التابع لقسم الزراعة
الأمريكى U.S.D.A أن يضع الصفـر كحد احتمال لهذه البكتيريا (أى لايسمح
بتواجدها) فى اللحوم والدواجن قبل الطهى . فتسبب الليستيريا وفاة ٤٠٪ بين
المصابين بتسممها إذ قد يصل عدد الجرثائم إلى ١٠^٧ /جم دون تغير فى خواص
الغذاء الحسية . وأكثر الناس حساسية هم ضعاف المناعة أى الأجنة وحديثو

المولد والحوامل والمسنون ومرضى السكر والسرطان والكلبي والكبد والأيدز والمرضى المزروع لهم أى أعضاء .

ولخفض فرص التلوث يراعى دقة النظام المتبع فى التقطيع والتخليف تحت ظروف مراقبة صحية وفى حيز نقي، وتخفض بكتيريا حمض اللاكتيك من رقم الحموضة فتعيق نمو الليستيريا، لذلك وعند إنتاج السجق يقطع بسكاكين تحتوى على خلات الصوديوم وحمض السيتريك وحمض الأسكوربيك (دون أن تؤثر على الخواص الحسية) لإعاقة نمو الليستيريا لمدة أسبوع بالحفظ على ٧ م° .

غالباً ما يحدث التسمم الليستيريوذى فى الإنسان من تناول منتجات لحوم معاملة حرارياً معاد تلوثها بكتيريا، ففي عام ١٩٩٢م فى فرنسا انتشر تسمم ليستيريوذى شديد عقب تناول لسان خنزير فى جيلي، فتسمم ٢٧٩ شخصاً مات منهم ٦٣ شخصاً . وهذه البكتيريا غير حساسة لضغوط البيئة، فتستطيع التكاثُر على درجة حرارة من صفر إلى ٤٥ م°، وإن كان النمو المثالى على ٣٠-٣٧ م° والليستيريا المرضية للإنسان والحيوان من نوع الليستيريا مونوسيتوجينز، ليستيريا سيليجرى، ليستيريا إيفانوفى .

وتنتشر هذه البكتيريا فى الماء السطحى والتربة وعلى النباتات، كما يحملها الحيوان والإنسان . فتنتقل إلى اللحوم من الحيوانات فى المجازر، ومن المصارف فى المجازر، ومن الماكينات (صعبة التنظيف) أثناء التصنيع، ومن وسائل النقل التى عليها متبقيات لحوم سابقة، ومن صناعات اللحوم (الأشخاص) . واللحوم المفرومة تصاب بالليستيريا حتى ٩٣٪ من عينات لحوم الماشية وحتى ١٠٠٪ من عينات لحوم الخنزير المفرومة، أو حتى ٦٣٪ من اللحوم المفرومة البقرى بها ليستيريا مونوسيتوجينز، و ٨٠٪ من لحوم الخنازير المفرومة بها ليستيريا مونوسيتوجينز ما بين ١٠ - ١٠٠/جم . وتصاب لحوم الماشية بالليستيريا مونوسيتوجينز بمعدل صفر - ٢٥٪، بينما تصاب لحوم الأغنام والخنازير بهذه البكتيريا بمعدلات حتى ٦٠٪، ٦٨٪ على الترتيب .

ويمكن تثبيط هذه البكتيريا بخفض الـ pH لأقل من ٤,٨، خفض النشاط المائى، خفض درجة حرارة التخزين لأقل من ٤ م°، استخدام الإضافات عند التسوية مثل لاكتات الصوديوم أو ثنائى خلات الصوديوم أو حمض السيتريك أو حمض الأسكوربيك، باستخدام بكتيريا حمض اللاكتيك، استخدام النيمسين (Bacteriocin) Nisin، استخدام سائل التدخين (رش أو غمر) .

الكوليسيتريديا :

من أنواع البكتيريا اللاهوائية التى تقاوم جراثيمها درجة حرارة ١٠٠ م° فأعلى لعدة دقائق، لذا تتواجد فى مفروم اللحم وتؤدى إلى تلف معلبات السجق وهدم بروتين السجق (وإنتاج أو عدم إنتاج غازات) وتلفه وتسمم الإنسان غذائياً، لتكاثر جراثيمها أثناء التخزين . وتنتج الكوليسيتريديا

بيرفرينجينس Cl. Perfringense ٦ توكسينات داخلية Enterotoxins [هى
A - B - C - D - E - F]، كما تنتج الكوليسيتيريديا بوتولينم Cl. botulinum ٧
توكسينات خارجية Exotoxins فى الغذاء [هى A - B - C_α - C_β - D - E - F]
وكل توكسين عبارة عن مجموعة سموم . وقد عزلت أكثر من ٢٠٠ نوع من
الكوليسيتيريديا من مخلفات الماعز . وتوجد فى ألمانيا بأعلى تركيزاتها فى
الأعشاب (توابل) ومسحوق اللبن الفرز قابلالزما الجافة .

وتوجد كوليسيتيريديوم بيرفرينجينس فى الماء واللبن وأمعاء الحيوان
والإنسان، وتؤدى للتسمم الغذائى عند تناول أطباق اللحوم والدواجن المطبوخة
والتي تبرد ببطء طوال الليل، فتؤدى بعد ٨ - ٢٢ ساعة إلى أعراض لمدة ١٢ -
٢٤ ساعة فى شكل إسهال وألم بطنى وإعياء وربما قىء بدون حرارة .
أما كوليسيتيريديوم بوتولينم فتوجد فى الهواء والتربة والماء الراكد وأمعاء
الإنسان والحيوان والطيور والأسماك وفى السجق واللحوم المدخنة والأسماك
المدخنة والمملحة والكافيار والمأكولات البحرية والخضراوات المعلبة (منزليا)
والزيتون والسبانخ، وسمومها غير ثابتة للحرارة إلا أنها قاتلة فيكفى ٠,١ .
نانوجرام منها لقتل فأر إذ يؤدى إلى شلل الجهاز العصبى المركزى وصعوبة
الكلام وجفاف الفم واللسان والبلعوم وقىء واضطرابات فى الرؤية وعدم اتزان
وموت لهبوط التنفس، وهذه الأعراض تستمر من يوم إلى ٨ أيام تنتهى بالموت
أو استشفاء بطيء على ٦ - ٨ شهور، ومدة الحضانة من التسمم إلى ظهور
الأعراض ١٨ - ٣٦ ساعة . والبكتيريا الأخيرة معروفة منذ عام ١٧٨٥م،
وسمومها تؤدى الإنسان والحيوان والطيور والأسماك، وأشد سمومها فتكا
بالإنسان هو من النوع A الذى يسبب الوفاة بنسبة ٥٠ - ٦٠٪ من حالات
التسمم بالكوليسيتيريديا فى أمريكا . ويؤدى العد العالى من هذه البكتيريا إلى
إفراز إنزيماتها المحللة للدهن والبروتين وإنتاج رائحة حمض البيوتريك الكريهة
وفساد الغذاء حسيا وكيمائيا وانتفاخ المعلبات أو انفجارها لو زاد عد
الكوليسيتيريديا عن ١٠^١ /جم .

ويرتبط التسمم البوتولينى Botulismus بالبلدان المستهلكة للأغذية
حيوانية الأصل غير المعاملة حراريا . ومن الكوليسيتيريديا الخطرة ما تحتمل
درجة حرارة الطبخ لمدة ٣٠٠ دقيقة، ويساعد على سرعة نموها انخفاض درجة
حرارة الطبخ (أقل من ٦٥ م°)، وإطالة فترة بقاء الغذاء فى الجو الحار
(١٥ - ٥٠ م°)، وعدم كفاية التبريد لكبر كميات الغذاء، وإطالة الفترة ما بين
الإعداد والاستهلاك . وقد تتلوث اللحوم أثناء الذبح بمحتويات الأمعاء فتنتقل
إليها الكوليسيتيريديا من السقط . وكذلك أدت التربية الكمتفة للأسماك فى أحواض
فى أوكرانيا إلى انتشار تلوث السمك بالكوليسيتيريديا بوتولينوم بنسبة ١ - ١٦٪
وبالكوليسيتيريديا بيرفرينجينس بنسبة حتى ٨٧٪ حسب الظروف الصحية وطرق
الصيد والنقل والتخزين والتصنيع .

البوتوليزم Botulism :

اصطلاح يشير إلى التسمم الغذائي البكتيري الذي يسببه سم البوتولين Botulinus الذى تفرزه خارج خلاياها Ectotoxin بكتريا Clostridium Botulinum، وهذا التسمم يحدث عادة عند تناول الأغذية المعلبة وسينة الحفظ أو الإعداد كاللحوم والدهون والأسماك والقشريات والخضراوات بما فيها عيش الغراب حتى المعلب، والتوابل وعسل النحل وغيرها والتي تترك على درجة حرارة الغرفة فترات طويلة (عدة أيام أو عدة ساعات)، وهذا السم مميت بتركيزاته المنخفضة فالجرعة المميتة للإنسان حوالى ١٠ مجم توكسين خام وأقل من ١ مجم من التوكسين النقى، لذا يجب استخدام المعاملات الحرارية والحفظ بالتبريد لمنع نمو وتكاثر هذه البكتيريا، ولهذه البكتيريا تزيد المصانع من تركيز ملح النيتريت فى منتجات اللحوم غير المطهية لتثبيط نمو هذه البكتيريا المؤدية إلى شلل عضلات العين وازدواج الرؤية وعسر البلع Dysphagia والوفاة نتيجة الاختناق Asphyxia لشلل أعضاء التنفس المركزية. ولهذا التسمم علاج وحيد بمضادات التوكسين الذى يصل سعر الجرعة الواحدة منها ألف دولار، وهذا التوكسين له خواص بروتيينية ويتواجد فى الدم عند المصابين ويصاحبه أعراض عصبية ومعوية معوية. ويصيب هذا السم الحيوانات كذلك ويسبب فقدا اقتصاديا لنفوقها فيؤدى إلى شلل فى صور شلل العمود الفقرى Spinal Paralysis أو التواء العنق Limberneck فى الخيول والماشية والأغنام والدجاج والبط. وتثبط هذه البكتيريا بالتسخين والملح (١٠٪) والنيتريت والمضادات الحيوية والإشعاع.

وللوقاية من البوتوليزم فى لحوم الأسماك، تصوم الأسماك الحية فى أحواض خرسانية أو بلاستيكية مع إزالة أروانها، وتجوف الأسماك وتزال خياشيمها مباشرة عقب موتها، تتلج عقب الصيد على ٤ م، المنتجات المدخنة يتم تمليحها (٣٪)، والمنتجات البحرية تحفظ لها قيم الـ pH ٤,٥ .

بكتيريا الأمعاء :

هناك كثير من البكتيريا المفرزة للسموم المعوية Enterotoxins وهى سموم داخلية ذات تركيب بروتينى تسبب الإسهال للإنسان والحيوان فى التسمم الغذائى المعوى Enterotoxemia الذى قد يؤدى إلى الوفاة. ومن البكتيريا المفرزة لهذه السموم كل من:

Staphylococcus Aureus.

Vibrio Cholerae.

Escherichia Coli.

Clostridium Perfringens.

Shigella Dysenteriae.

Bacillus Cereus.

بكتيريا ستافيلوكوكس أوريوس تفرز على الأقل ٥ سموم [E-D-C-B-A]، والجرعة المقينة من السم B للقردة ٠,٩ مجم/كجم وزن جسم ومن السم A للإنسان ١ ميكروجرام، وهى سموم ثابتة حراريا حتى بالغليان لمدة ساعة. كما تؤثر السموم على الجهاز العصبى المركزى. وتوجد هذه البكتيريا فى اللحوم والبيض والدواجن واللبن والجبن والسمك، وتوجد كذلك فى الدمامل وعلى الأيدى وممرات الأنف وضرع الحيوان المصاب، وكذلك فى الأيس كريم خاصة المصنع من لبن جاموسى أكثر مما فى المصنع من لبن بقرى أو لبن جاف، وفى عظام الحيوانات. ولا تتأثر هذه البكتيريا (وكذلك السالمونيلا تيفيمورم) بإضافة النيتريت (٢٠٠ جزء/مليون) والثوم (٠,٨٪) خلال فترة تخزين ٣٠ يوما للسجق، إلا أن النشاط المائى للسلعة الغذائية يؤثر على إنتاج الإنتروتوكسين، فالنشاط المائى ٠,٩٣ فأقل يصعب إنتاج التوكسين الذى ينتج على نشاط مائى ٠,٩٦.

إنتاج الإنتروتوكسينات (ميكروجرام/١٠٠ جم غذاء مطبوخ) بالتحضين على ٢٢ °م.

إنتروتوكسين C			إنتروتوكسين B			إنتروتوكسين A			الغذاء الملوث باستافيلوكوكس أوريوس
٧٢ ساعة	٤٨ ساعة	٢٤ ساعة	٧٢ ساعة	٤٨ ساعة	٢٤ ساعة	٧٢ ساعة	٤٨ ساعة	٢٤ ساعة	
٢٥,٠	٠,٢	أقل من ٠,١	٢,٤	٠,٤	أقل من ٠,١	أقل من ٠,١	أقل من ٠,١	أقل من ٠,١	بسبلة
٦,٣	٠,٤	أقل من ٠,١	٢٣,٨	٣,٤	أقل من ٠,١	١٢,٢	١,٠٠	أقل من ٠,١	بطاطس
٠,٤	أقل من ٠,١	أقل من ٠,١	٢,٥	٠,٨	أقل من ٠,١	٢١,٦	٤,٠	أقل من ٠,١	مرقة طماطم
٢١,٦	٢,٤	أقل من ٠,١	٧١٤,٨	٤٩,٠	٠,٣	١٢٩,٦	٤٩,٠	٣,٣	لحم دواجن
٣٤,٤	١,٧	أقل من ٠,١	٣١٣,٣	٢٦,٠	٠,٣	١٤٥,٨	٢٦,٠	١,٢	لحم خنازير

وكما ذكر سابقا فأى جرح يمكن أن تلوثه بكتيريا ستافيلوكوكس أوريوس. لذا يجب تضميده برباط مانع للماء حتى لا تنتقل بكتيريا الصديد إلى الغذاء. ففى مطابخ أحد المصانع حدث تسمم من اللحوم الملوثة باستافيلوكوكس أوريوس لثلث العمال نتيجة تقيح وعدم جودة تغطية يد الجزار، فرغم المعاملة الحرارية عند قلى الغذاء وموت البكتيريا إلا أن سمومها لم تثبط فأحدثت إسهالا وتسمما. وإذا كان الرباط المضاد للماء أساسيا فى ملابس العمال، فإن تغطية الشعر تماما كذلك شىء أساسى خاصة عند تداول المنتج النهائى، فالشعر لا يدعو للقرف فقط بل يحتوى على عديد من الكائنات. وإذا أصيب العامل بالبرد أو الزكام فإنه يصير مصدر خطر لاحتمال انتقال ستافيلوكوكس إلى الغذاء عن طريق الجو أو المناديل، لذا من المهم غسل وتعقيم الأيدى ولبس كمامة على الفم، وإقناع العمال بذلك يجب أن يتقنوا برئيسهم الذى يجب أن يحافظ على هذا

السلوك، كما يجب إقناعهم بضرورة ذلك وخطورة عدم اتباع هذا النظام بالشرح والتوضيح وإلا أصبح التعقيم والتطهير عديم الجدوى .

وبكتيريا سترېتوكوكس أوريوس تنتشر على جلد ومخاط الإنسان، وبإصابة الجروح الأولية تؤدي هذه البكتيريا إلى عدم التئام الجرح وتؤدي كذلك إلى تكوين الصديد . وتتواجد هذه البكتيريا في القطعيات المتداولة في الجزيرة ، وفي الزور والأنف حسب الحالة الصحية للأشخاص والموسم تتواجد هذه البكتيريا بنسبة ١٠ - ٤٠٪ وتنتشر بسرعة من الأنف إلى الأيدي عند استعمال المناديل والعطاس والسعال في الجو المحيط ومن الجروح المفتوحة . وفي الأغذية خاصة الغنية بالبروتين تستمر هذه البكتيريا في النمو حتى في ظروف التلجاة، وفي التخزين بالتجميد يقف نموها لكن لا تموت . وعند نموها تستطيع بعض سلالاتها إنتاج الإنتروتوكسين المسبب لتسمم الإنسان (قىء، إسهال في ظرف ٢ - ٤ ساعات) .

وتنتج توكسينات هذه البكتيريا عندما يصل تعدادها ١٠^٥/جم فأكثر بغض النظر عن طرق الحفظ الطبيعية من تمليح وتجفيف وتحميص والتي لا تؤثر في إنتاج التوكسينات (الذي يعتمد على الأوكسجين)، ومن المهم جدا معرفة أن هذا الإنتروتوكسين ثابت ضد الحرارة فلا يتلف بحرارة الطبخ العادية، وعند تناول غذاء معاملة حراريا قبل استعماله فإن البكتيريا تقتل لكن ما أنتجته من سموم لا تتلف فيحدث التسمم بالإنتروتوكسين (وليس العدوى البكتيرية لأن البكتيريا ماتت بالحرارة) . وبكتيريا سترېتوكوكس مسنولة عن الحمى القرمزية والزور المنقرح . ويؤدي الغذاء الملوث إلى تسمم غذائي في شكل قىء وإسهال وآلام بطنية وتقرح الزور وحمى قرمزية خاصة من اللبن والجبن، وقد يتلوث الغذاء من تاجر الأغذية المصاب بتقرح الزور .

وبكتيريا الفيبريو كوليرا تنتقل إلى الإنسان من الأغذية البحرية، فقد عرفت الكوليرا منذ عام ١٨٤٩م وتم وصف مسبب المرض وتسميته *Vibrio cholerae* ثم انتشرت كائنات أخرى مماثلة ومرتبطة بالتسمم الغذائي وتنتمي لجنس *Vibrio* وحدث ذلك أساسا في اليابان وفي شهور الصيف نتيجة استهلاك أغذية عبارة عن أسماك ومخار خام (نينة)، وكان أول تسجيل لانتشار هذا التسمم الغذائي في اليابان عام ١٩٥١ ثم ١٩٥٣م وكانت عبارة عن التهاب المعدة والأمعاء بشكل حاد *Acute Gastroenteritis* أدى إلى موت ٢٠ شخصا من بين ٢٧٢ مريضا نتيجة أكل زريعة سردين نصف جافة (Shirasu)، واكتشف الكائن المسبب للتسمم وسمى *Pasteurella Parahaemalytica*، وفي حالات أخرى في اليابان كذلك أعيد تسمية مسبب المرض *Pseudomonas Enteritis* أو *Oceanomomas* وأخيرا تم تقسيمه بشكل نهائي واقترح له اسم *Vibrio parahaemalyticus* وهو بكتيريا بحرية رمية توجد في مياه المحيطات والبحار الداخلية ورواسبها، وتوجد باستمرار في الأسماك والمخار والقشريات

البحرية . ولذلك تنتشر التسممات الغذائية لزوار وقاطنى الجزر اليابانية من جراء أكل هذه الحيوانات البحرية الخام، وأحيانا من الخضر المخضلة وسلطة المكرونة فى الفترة من يوليو إلى سبتمبر إذ تنتشر التيارات الطبيعية لهذه الكائنات الحية فى موسم الدفاء ، وتتركز فى اليابان معظم حالات التسمم بهذا الكائن (٤٠ - ٧٠٪ من الأسباب البكتيرية مجتمعة) .

فى عام ١٩٧٢م سجلت ١٣ ألف حالة، وفى عام ١٩٩٧م منعت السلطات الكويتية تداول الأسماك لإصابتها بالكوليرا . إلا أن هذا الكائن كذلك عزل من أغذية بحرية فى كوريا وتايوان وفيتنام وزنجابور وهونج كونج وأستراليا والفلبين وسيلان وهاواى والهند والمحيط الأطلنطى والولايات المتحدة وكندا وخليج المكسيك وألمانيا والدنيمارك وهولندا وبريطانيا وبحر البلطيق والبحر الأدرياتيكي وفرنسا وأسبانيا . كما سجلت مئات الحالات من التسمم الغذائى (لحم محار، جمبرى مسلوقة، كابوريا مسلوقة)، فى أمريكا خاصة فى ماريلاند عام ١٩٧١م (٧٤٥ حالة) وفى أنحاء متفرقة من أمريكا عام ١٩٧٢م (٦٥٣ حالة) كلها مصدرها بكتيريا *V. Parahaemolyticus* وكل الأغذية حتى المطبوخة تم تعرضها قبل الأكل إما لأوانى نقلها وهى خام أو لأغذية أخرى خام أو ظلت فى الجو بدون تبريد فترة قبل تناولها . لذلك مهم جدا طبخ الأغذية البحرية، مع منع إعادة تلوثها بأغذية بحرية غير مطبوخة، وتوضع فى ثلاجات لحين تناولها .

وأعراض هذا التسمم: غثيان Nausea وقيء Vomiting وتشنج بطنى Abdominal Cramp وإسهال Diarrhea وقد تحدث حمى fever وقشعريرة chills وتظهر فى ظرف ٦ ساعات من تناول جرعة مؤثرة (١٠ - ١٠٠ خلية حية/إنسان بالغ) .

بكتيريا إيشرشيا كولى مرضية نزفية تصيب الأمعاء وتسبب الإسهال المدمم وتنتقل عن طريق الماء والمشروبات والأسماك واللبن والجبن والسلطة والمايونيز ومنتجات اللحوم كالبسطرمة والسجق والبورجر والدواجن والتوابل والخس وغيرها، وتسبب النزيف لوجود الفيروتوكسين Verotoxin .

وتنتشر عدوى بكتيريا شيجيلا [بعد فترة حضانة من عدة ساعات إلى ٧ أيام] صيفا فى شكل إسهال الصيف وأحيانا حمى بين الأطفال خاصة فى المدارس والمستشفيات والمنازل، وتتسبب من تلوث الغذاء من أشخاص حاملين للبكتيريا، ويحدث التسمم بالشيجيلا Shigellosis كذلك من ماء الشرب الملوث .

عزلت بكتيريا *Bacillus Cereus* من عينات لحم مفروم ، سجق ، بسطرمة من محافظة أسيوط من ٢٣٪ من إجمالى هذه العينات (١٥٠ عينة) فكانت ٣٦٪ من عينات البسترمة ، ٢٨٪ من السجق ، ١٨٪ من اللحم المفروم محتوية على هذه البكتيريا التى وصل عددها إلى 10×65 /جم مما يستدعى

جودة الطهى والحفظ بالتبريد واحتياطات سلامة فى كل خطوات تداول الغذاء وتصنيعه لتفادى التسمم (قىء وإسهال وغثيان) .

وتوجد بكتيريا يرسينيا إنتيروكوليتيكا فى اللبن المبستر (٤%) والقشدة (١٠%) من الزقازيق، وفى ماء الشرب والجيلاتى والمحار المحفوظة على ٤ م°، فهذه البكتيريا تتلاءم مع درجات الحرارة المنخفضة فتتمو أفضل ما يكون على ٤ - ١٠ م° .

ومن بكتيريا الأمعاء الخطرة المميّنة كذلك السالمونيلا (تيفى وباراتيفى) والكاميلوباكتري Campylobacter التى تصيب الإنسان والحيوان والطيور والأسماك وتؤدى إلى الإسهال الحاد خاصة فى شهور الصيف، ويميز التسمم الكاميلوباكتيرى Campylobacteriosis بالإسهال المدمم الذى لا يصاحب التسمم السالمونيللى، وتنتقل عدوى الكاميلوباكتري بتناول أغذية وماء ولبن ملوث أو بالاحتكاك بالأطفال والدواجن والماشية والكلاب والقرود المصابة .

والأيرومونات المسببة للتسمم الغذائى تثبط المناعة وتؤدى للإسهال، وتنتج هذه البكتيريا توكسينات، وتتواجد فى المياه العذبة والمالحة والمعدنية المعبأة ومياه الصرف، فتوجد فى الحيوانات المائية والمزرعية وفى اللبن ومنتجاته واللحم المفروم ولحوم الدواجن، وتعيش وتتمو على درجة حرارة الثلجة لذا تكثر فى اللحوم المخزونة طويلا بالثلجات .

فالنظافة الشخصية وخاصة حفظ الأيدي نظيفة ذات أهمية قصوى فى نشر هذه الكائنات المرضية فى الغذاء، وهذا يستوجب النظام الصارم من الإدارة بشأن المقاييس الواجب أخذها فى هذا الشأن لضمان سلامة صحة الإنسان .

فأى مصنع أغذية يمكن تقسيمه من وجهة النظر الميكروبيولوجية إلى منطقتين: نظيفة وغير نظيفة مما يستوجب فصلهما عن بعض لتجنب نقل مسببات الأمراض . فكل الغرف والأماكن المحتوية على مواد خام أو نصف مجهزة ولم تعامل حراريا تعتبر ميكروبيولوجيا غير نظيفة، بينما الغرف والأماكن المحتوية على منتجات نهائية أو منتجات شبه نهائية ومعاملة حراريا تعتبر نظيفة ميكروبيولوجيا . مناطق الذبح تنتمى طبعاً إلى القطاع غير التنظيف حيث لا يمكن تجنب المحتوى البكتيرى العالى ومسببات الأمراض كالسالمونيلا التى تتواجد بأعداد كبيرة، فالمهم منع نقل هذه الكائنات إلى المناطق النظيفة . ولهذا فمن المهم استخدام أنظمة نقل منفصلة وكذلك تغيير ملابس العمل عند الحركة للمناطق النظيفة (بما فيها الأحذية) مع غسل الأيدي، وقد يتم استخدام نفس النظام الطبى بترتيبه العكسى فى بعض قطاعات التصنيع الغذائى . وقبل تطهير الأيدي يجب غسلها لإزالة الدهون والبروتينات التى تثبط المطهرات . وللعلم فإن غسل الأيدي بالصابون لايزيل الكائنات الدقيقة كلية، بل تنتقل إلى قطعة الصابون هذه الكائنات المرضية ولايقنتها الصابون إلا ببطء وليس كلية، فتصير قطعة الصابون وسيلة خطيرة لنقل مسببات الأمراض من شخص لآخر إذا لم تطهر الأيدي، فقد

أمكن عزل حتى ١٠٠ خلية بكتيرية/سم^٢ من الصابون المستعمل باستمرار . لذلك فاستخدام الصابون السائل أكثر مواءمة للسلامة الصحية وإن كان أقل كفاءة في خفض عدد هذه الكائنات . وقد تقل كفاءة المطهرات لزيادة رطوبة اليد أو لآثار الصابون عليها، لذا يجب غسيل اليد جيدا وتجفيفها قبل استخدام المطهر . ويجب استخدام المناديل الورقية في التجفيف والبعد عن المناشف التي يستخدمها كل فرد والهوايات ذات الهواء الساخن لأنها تسبب إعادة التلوث . وللأمان يجب اتباع التنظيف الأمثل فلا يخفف المطهر ولا تهمل تعليمات الشركة المنتجة بشأن المدة اللازمة لتفاعله باليد . وتنظف اليد جيدا من حول الأظفار لضمان خروج مسببات الأمراض من عمق الجلد وكذلك القاذورات التي تتلف المطهر . ويلاحظ أن لبس الخواتم والدبل يعيق عملية التطهير لاحتوائها على وسخ ونموات بكتيرية لا يصلها المطهر . ويجب غسل وتطهير الأيدي عقب كل زيارة للتواليت وعقب كل استخدام للمناديل وعند الانتقال كل مرة إلى مكان نظيف خاصة بعد الانتقال من مكان غير نظيف إلى مكان نظيف . وهذه الاحتياطات تضمن عدم انتشار الميكروبات المذكورة عالية والتي يحملها الإنسان .

والخلاصة :

- أنه يجب الحد من انتشار التسمم الغذائي البكتيري المميت في كثير من الأحيان وبشكل وبائي أو جماعي وذلك عن طريق:
- ١- اتباع طرق المراقبة الصحية على المواد الخام والمصنع [بآلاته وخطوط إنتاجه وأرضياته وجدرانه ومخازنه وغرف تبريده وعماله ووسائل نقله وعرضه للمنتجات] والسوبر ماركت والمنزل ومزارع الدواجن والألبان والتسمين والأسماك .
 - ٢- خفض النشاط المائي بالتجفيف أو التسكر أو التملح أو التركيز، والحفظ بالتبريد أو التجميد أو التجفيد أو البسترة أو التعقيم أو الإشعاع أو التثريغ .
 - ٣- تعقيم جو المصانع وثلاجات التخزين والعرض بالأشعة [المؤينة - فوق البنفسجية - الأوزون] ومقاومة الحشرات [الزاحفة والطائرة] والقوارض والحيوانات والطيور .
 - ٤- الحد من التسميد العضوي [البلدي - السباخ] الملوث للخضرراوات والتربة والبيئة ومعالجة الصرف [الحضري - الصحي] قبل ضخه في المصارف وقبل استخدامه في الزراعة النباتية أو السمكية، وإعادة النظر في استخدام الأرواث في تغذية الأسماك والحيوانات .
 - ٥- استخدام المجازر الآلية لفصل الحيوانات المذبوحة عن أرض المذبح الملوثة وفصل الذبائح عن أجهزتها الهضمية والسقط والدم الملوث بكتيريا، واستخدام

وسائل صحية لنقل اللحوم من المجازر بعد تبريدها إلى محلات الجزارة، واستخدام ثلاجات عرض للحوم وقطعها سواء طازجة أو مجمدة بدلا من عرضها في الشوارع أمام المحلات معرضة لحرارة الجو المشجعة لنمو البكتيريا على سطوح اللحوم.

٦- عدم ترك الأغذية المطهية بدون تبريد على حرارة الغرفة، وعدم الاكتفاء بتدفئتها عند إعادة استخدامها بل تغلي، ولا تترك حتى تمام تبريدها قبل وضعها في الثلاجات فهذا يساعد على إعادة تلوثها بكتيريا.

٧- استعمال القفازات والأحذية طويلة العنق والكمامات والملابس الخاصة بالمزارع عند التعامل مع حيوانات مصابة بالأمراض التي تنتقل إلى الإنسان.

٨- غسل الخضراوات الطازجة بالماء الجارى والصابون ورشها بالخل والليمون، وغلى الماء المشكوك فيه، وعدم استخدام أكلات بحرية [أم الخلول - بكلويز - فسيخ - رنجة] طازجة بل بعد طهيها جيدا خاصة لو من مصادر ملوثة، واستخدام اللبن المبستر أو المعقم أو المغلى ولا تستخدم اللبن خام للشرب أو التصنيع، كما لا يستخدم البيض طازجا أو نصف سلق (برشت) بل جيد الطهى.

٩- الاهتمام بتطبيق شروط التخزين الجيد فى المصنع والمتجر والمنزل على وجه الخصوص.

١٠- عدم استخدام معلبات منفوخة أو فاسدة، أو أغذية من باعة جفانين لو مرضى أو غير معتين بمظهرهم الصحى من حيث النظافة الشخصية وطول الأظفار وعدم غطاء الرأس والأيدى وسوء الملابس وظهور الجروح والدمامل والرشح وأعراض الأمراض الأخرى كالسعال وغيره.

مراجع الفصل السابع :

- ١- محمد كمال السيد يوسف، فوزى عبد القادر الفيشاوى (١٩٨٣). إنتاج البيروتين الخلوى من البكتيريا. نشرة فنية رقم ٤ - جامعة أسيوط.
- 2-Bartels, H. et al. (1968). Die Untersuchung der Schlachttiere und des Fleisches. Paul Perey in Berlin und Hamburg.
- 3-Bem, Z. (1994). Die Fleischerei, 45 (10) 56.
- 4-Deutsche Stiftung für internationale Entwicklung (1981). Hygiene & Control of Meat & Food of Animal Origin. Seminar, 11th - 18th Dec., 1980, Nicosia, Cyprus.
- 5-Dubuis, R. & Kohler, N. (1987). Die Fleischerei 38: 118.
- 6-Eisgruber, H. (1992). Fleischerei 43: 548.

- 7-Fachverband der Futtermittelindustrie.V. (1974). Dokumentation über das MFI-Seminar am 17 - 18. Januar in Wiesbaden. 169 S.
- 8-Franco, B.D.G.M. *et al.* (1987). *Journal of Food Protection*, 50: 832.
- 9-Gilbert, R.J. & Roberts, D. (1977). *Proc. Nutr. Soc.*, 36: 97.
- 10-Graham-Rack, B. & Binsted, R. (1964). *Hygiene in Food Manufacturing and Handling*. Food Trade Press LTD, London.
- 11-Griffin, H.D. & Butterwith, S.C. (1988). *British Poultry Science*, 29: 371.
- 12-Headon, D. (1992). Reducing the environmental impact of intensive farming. *Feed Mix*, 1: 38.
- 13-Leistner, L. & Schmidt, U. (1992). *Die Fleischerei* 43: 800.
- 14-Levetzow, R. & Leonhardt, H.G. (1992). *Proc. 3rd World Cong. Foodborne Infections and Intoxications*, Berlin, Institute of Vet. Med. - Robert von Ostertag Institute.
- 15-Mulder, R.W. A.W. (1996). *World Poultry - Misset*, 12(9) 18.
- 16-Newberne, P.M. (1976). *Trace substances and health. A Handbook, Part I*. Marcel Dekker, Inc. New York and Basel.
- 17-Schott, W. & Hildebrandt, G. (1996). *Meat International*, 6(8) 42.
- 18-Slade, P.J. (1992). *Food Res. Inter.* 25: 45.
- 19-Tinker, D.B. *et al.* (1996). *World Poultry - Misset*, 12 (9) 13.
- 20-Van der Wal, P.G. & Mulder, R.W.A.W. (1996). *World Poultry - Misset*, 12 (10) 81.
- 21-Zeidler, G. (1996). *World Poultry - Misset*, 12 (9) 10.
- 22-Zeidler, G. (1997). *World Poultry - Misset*, 13 (9) 49.
- 23-Zschaler, R. (1991). *Die Fleischerei*, 42: 241.