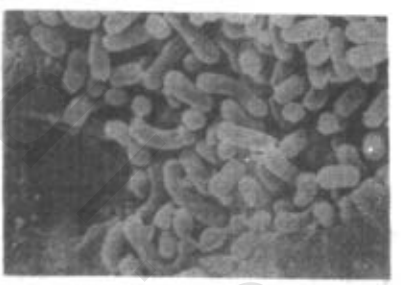
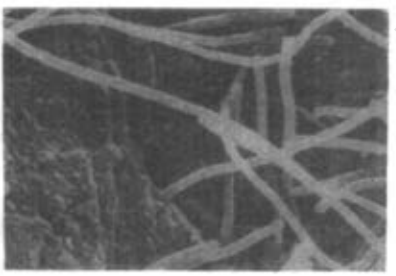
الفصل السابع
البكتيريا وسمومها

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

والبكتيريا كائنات خلوية مجهرية أغلبها وحيد الخلية Unicellular، وقد توجد فى مجموعات ثنائية أو رباعية أو شريطية أو عنقودية، وهى خالية من الكلوروفيل ولايوجد بها نواة حقيقية، وتعيش متطفلة أو رمية أى تتغذى عضويا Heterotrophs . يمكن لبعضها المعيشة على غاز الميثان كمصدر كربونى،



لاكتوباسلس (مكبرة ١٦,٠٠٠ مرة)



لاكتوباسلس عملاقة لاضطراب نموها (مكبرة ٨٧٠٠ مرة)

وبعضها يخمر البترول والكحول، لذا استغلت فى إنتاج بروتين بكتيرى أغنى فى البروتين (١١,١٪) عن الخمائر (٨,٢٪) والفطريات (٥,٧٪)، إلا انه غنى بالأحماض النووية المؤدية إلى زيادة تركيز حمض اليوريك فى الدم الذى يسبب النقرس Gout وحصوات المجارى البولية وآلام المفاصل. والبروتين البكتيرى غنى بالأحماض الأمينية الكبريتية.

وتنتمى البكتيريا إلى صف Schizomycetes من الفطريات، وأول اكتشافها كان على يد Van Leeuwenhock (1676). وتتضاعف البكتيريا بالانقسام الخلوى بشكل سريع. ويتطلب النمو البكتيرى عوامل منها:

١-وفرة الوسط الغذائى الغنى بالبروتين أو الكربوهيدرات، إذ تقوم البكتيريا بهدم المادة العضوية إلى عناصرها غير العضوية.
٢-وسط متعادل أوقاعدى ضعيف هوأفضل 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 يبطىء 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، وتسيح 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 البوتيوليزم. 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 الفرم، 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 أيادى عمال المذابح ملوثة بنسبة ٦٥ - ١٠٠٪ ببكتيريا إستافيلوكوكس أوريوس التى تسبب التسمم

الغذائى (عند استهلاك اللحوم)، ٨٦ - ١٠٠٪ بكائنات روثية هى إشريشيا كولى وستربتوكوكس، ٥ - ٣٦٪ بالسالمونيلا. كذلك ٨٢٪ من قطعان دواجن ألمانيا مصابة ببكتيريا الكاميلوباكتر ، ٢٧٪ من القطعان مصابة بالسالمونيلا، ولن كان الدجاج المريش يحتاج إلى عدد أكبر من خلايا السالمونيلا (عن الدجاج القالش لريشة) لظهور العدوى أى أنه مقاوم.

ويؤدى التسمم الغذائى فى أمريكا إلى فقد الغالى من الأرواح والمال، خاصة بين المسنين (لضعف أجهزتهم المناعية) والحوامل والأطفال ومرضى السرطان ونزلاء ديار الإيواء ومرضى الأيدز ومرضى زرع الأعضاء.

أمراض الإنسان الراجعة للتغذية تعتبر مشكلة كبيرة فى العالم الغربى، لذا تهتم صناعة الإنتاج الحيوانى بتحسين الأمن الغذائى، وأحد الأمور الهامة فى هذا الشأن هو عمليات السمط التى تطور لخفض التلوث الميكروبى فى ذبائح الدواجن. فاللحوم والدواجن عادة ما تحتوى على بكتيريا السالمونيلا والكاميلوباكتر فى أوربا كلها وأمريكا (باستثناء الدول الإسكندنافية) مما دعا للاهتمام بمراقبة الكائنات الحية الدقيقة فى الحيوانات الحية وخاصة عند الذبح. وهذه المرحلة من الأهمية بمكان لانها تشكل خطرا على صحة المستهلك خلال ما يتبقى من متبقيات سامة على الذبيحة.

لذا طورت طريقة السمط لخفض العد البكتيرى على منتجات الدواجن لأن السمط والندف عمليتان تسببان انتقال التلوث ، إذ يتوقف على درجة حرارة ماء السمط والندف ما إذا كانت طبقة الجلد العليا ستنزع 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 وأمعائها فى تلك السمط من دجاجة لأخرى، ولخفض هذا التلوث ترش الذبائح بماء ساخن قبل دخولها فى تلك السمط. أو أن يتم السمط بنظام مستمر يضمن أن تمر الدجاجة التاركة لإناء السمط على أنقى ماء. أو أن يعامل ماء السمط بأحماض عضوية (خليك ، لاكتيك) أو بالأوزون أو بالتجنيس لخفض العد البكتيرى.

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 فى ١,٣٪ من ذبائح عام ١٩٨١م ونفس النسبة عام ١٩٨٢م ثم انخفضت إلى ٠,٧٪ فى عام ١٩٨٣م، بينما الكلوستريديا وجدت

فـي عضـلات ٢,٦٪ عـام ١٩٨٢م و ٣,٢٪ عـام ١٩٨٣م. وبـالفحص البكتريولوجى لعينات لحوم مفرومة نيئة فى أسيوط وجد أن ٨٨,٣٪ منها (إجمالى العينات ٦٠) ملوثة بالأنتروكوكس، ٥١,٧٪ ملوثة بالستافيلوكوكس أوريوس، ٢١,٧٪ بروتيوس مورجانى، ١٣,٣٪ بروتيوس فولجاريس، ١٠٪ إشريشيا كولى، ٣,٣٪ شيجيلا ديسنترى، ١,٧٪ بزيدوموناس أروجينوس، ولم تتواجد السالمونيلا، وبلغ تعداد الإنتروكوكس من ١٠٠/جم إلى ٤٤ × ١٠$^{-٣}$/جم بينما تعداد ستافيلوكوكس أوريوس ١٠٠/جم - ٢٣ × ١٠$^{-٢}$/جم.

ولاتقتصر 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 فيسهل 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 علبة تالفة من بين كل ١٠ - ١٠٠ ألف علبة 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 باراتيفى 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 أوريوس ٠,٥ - ١,٠٠ ميكروجرام/إنسان ، والسموم الأخيرة تتحمل الحرارة فلا يؤثر فيها الطبخ أو التحمير. وعموما فإن معظم ميكروبات التسمم الغذائى (كلوستريديا - سالمونيلا - ستافيليكوكس) 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. وإبادة 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 والبوتيولينزم، بينما السموم الداخلية أكثر مقاومة للحرارة لكونها جزءا من تركيب الخلية البكتيرية. وتظل السالمونيلا حية على الخضراوات الطازجة حتى ٦ أسابيع والشيجيلا ١٠ أيام والفيبريوكوليرا ٧ أيام.

ولخطورة البكتيريا على الإنسان بما تحدثه من تسممات ووفاة فهناك نظام مراقبة وضعته منظمة الصحة العالمية للعدوى والتسمم الغذائي (والمائي) في الدول الأوربية 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 والباراتيفود) يليها فنلندا (٧٨٠ حالة/مليون مواطن منهم ٥٧٪ عن طريق الماء) واسكتلندا (٦٣٠ حالة/مليون منها ٤٨٠ حالة/مليون سببها سالمونيلا غير المسببة للتيفود والباراتيفود). 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) وأسبانيا (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 الجمرة 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 وبالاستنشاق وينتقل إلى الإنسان عن طريق الجهاز الهضمي والتنفسي والملامسة مؤديا إلى مشاكل خطيرة للصحة العامة للمتعاملين مع الحيوانات المصابة أو الناقلة منها، فيجب استعمال ملابس واقية وقفازات كاوتش 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 تنتقل العدوى من الحلاب المصاب إلى اللبن وإلى ضرع 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 وظهرى 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 السقاطة أو السوائل الجنينية.

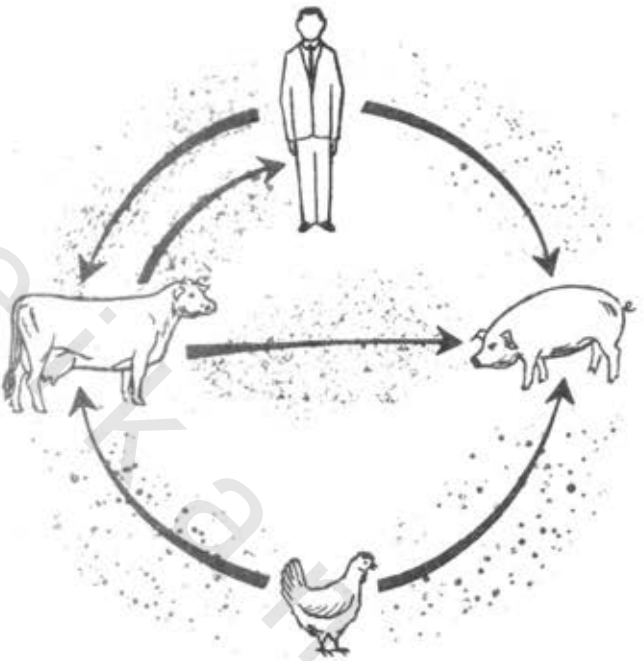
٣-السل (التدرن) Tuberculosis : منه أنواع تصيب الدواجن وأخرى للماشية وثالثة للإنسان، وإن كانت القطط والكلاب تنتقل إليها العدوى من أصحابها الآدميين، فإن الماشية تصيب الإنسان كذلك من خلال اللبن غير المبستر من الحيوانات المصابة. فالعدوى ببكتيريا الدرن عن طريق الغذاء الملوث وكذلك الماء والهواء. فتصاب الرئة 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 الدرن 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 عموما. 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 أيدى الزوار وتنظيف 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 معدى معوى حاد أو حمى معوية أو تسمم دموى في شكل أعراض مغص شديد وقيء وإسهال وحمى وفقدان الشهية. وقد تؤدى إلى الموت.

٥- الالتهاب المعوي النكروزي Enteritis necroticans: أو مرض بيجبيل تسببه الكوليستريديوم بيرفرينجس التي توجد في التربة وأمعاء الإنسان والخنازير ويصاب الإنسان خاصة الأطفال عند تناول كميات كبيرة من لحم الخنزير غير جيد الطهى فتنتج سموم البكتيريا في الأمعاء ويصاب الإنسان بألم أعلى البطن وقيء وإسهال.

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

بجانب الماعز والأغنام والماشية، وتنتقل منها إلى الإنسان نتيجة تعرض الجروح أو التسلخات لأنسجة مصابة بالعدوى فيظهر بثرات نكروزية والتهاب الغدد الليمفاوية مع التهاب مفصلى ورئوى وخراج داخلى.

٧- داء الببغائية (الطيرية) Psittacosis: تسببه بكتيريا كلاميديا بسيتاكى فى براز الطيور المصابة كالببغاوات والكنارى وغيرها فيعدى الزرق الجاف الطيور والإنسان.

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

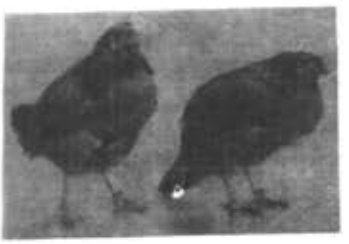
٩- الليستيريا Listeriosis : تنمو فى التربة غير المنزرعة والبراز والمجارى والعلف المخزون والسماد البلدى وكذلك فى أنسجة الحيوانات المصابة ويتعرض أى حيوان أو إنسان لهذه البكتيريا عن طريق الفم أو بالاستنشاق أو عن طريق الجهاز التناسلى، وتصيب الماشية والأغنام والدواجن والطيور البرية وربما الكلاب والخنازير. وقد تسبب التهاب الدماغ السحائى والإجهاض والتسمم الدموى أو أعراض تشبه الإنفلونزا وقد تؤدى إلى موت الجنين واستسقاء الرأس لحديثى الولادة.

١٠- الطاعون Plague : يصيب الفئران والقوارض المختلفة البرية وتنقله البراغيث (التى تترك الفئران المصابة بعد موتها) عندما تلدغ الإنسان، كما قد ينتقل بالرذاذ والإفرازات الرئوية والفمية، وقد ينتقل بالملامسة. وقد يصيب العاملين بمعامل التحاليل المرضية ومنه الطاعون الدملى والتسممى والرئوى واللوزى وفيها تنتشر الحمى والقىء والنزف واحتقان ملتحمة العين وفقدان الوعى والهلوسة والغيبوبة وتضخم الغدد الليمفاوية وسعال مدمم (فى النوع الرئوى) وترتفع نسبة الوفيات (فى النوع التسممى والرئوى).

عجل (إجهاض) من بقرة مصابة بالبروتسلا

سقاطة الخنازير للإصابة بالبروتسلا

التهاب رئوى سالمونيللى
فى الكتاكيت



التهاب رئوى فى الدجاج

كوليرا الدجاج
(ورم الدلايات وهبوط التنفس)

١١- اللبتوسبيروزا Leptospirosis (الحلزونيات 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 بملامسة الماء (الملوث بالبول للحيوانات المصابة) للفم 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 والقىء.

البكتيريا المرضية :

توجد بكتيريا تفرز سمومها فى أغذية الإنسان والحيوان ومنها:
١-كلوستريديوم بوتيولينوم فى السمك والبنجر والحبوب والسيلاج وبديلات اللبن وروث الحيوان.
٢-ستافيلوكوكس أوريوس فى اللبن ومنتجاته.
٣-باسيلس سيريوس فى الأغذية والأعلاف الرطبة الغنية بالبروتين.

وهناك بكتيريا تصيب الأغذية والأعلاف لكن تفرز سمومها فى الإنسان والحيوان، ومن بينها:
١-سالمونيلا 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 وسبراجس وماء الشرب وغيرها، فقد عزلت أنواع:
١- الإيروموناس من الأغذية البحرية (مالحة وعذبة).
٢- الكامبيلوباكتر من اللبن واللحم والدواجن وعيش الغراب.

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

تحت الظروف النموذجية السائدة فى معظم المجازر فى العالم المتقدم تحتوى اللحوم على ١٠٠ ألف ميكروب/سم٢ بينما فى مصر ١٥ - ٢٠ مليون ميكروب/سم٢ 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 الصداع والخمول والإمساك والفشل الكلوى وأمراض الكبد والقلب. إضافة لانتقال أمراض من اللحوم للإنسان كالسالمونيلا والشيجيلا والحمى الفحمية والسل والبروتسلا.

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

٢,٤٨ × ١٠^٦ و ١٥٧,٢ × ١٠^٦	خلية حية/جم كعد كلى.
٠,١ × ١٠^٦ و ٣,٤٠ × ١٠^٦	خلية حية/جم بكتيريا مكونة للجراثيم.
٠,٠٨ × ١٠^٣ و ١٦ × ١٠^٣	خلية حية/جم بكتيريا القولون.
٠,١٥ × ١٠^٦ و ١١,٣ × ١٠^٦	خلية حية/جم بكتيريا عنقودية.

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 للزبادى ومياه الشرب المعبأة فى زجاجات من مياه جوفية مصرية، فهى غير صالحة للاستخدام الآدمى من وجة النظر البكتريولوجية مما يستدعى تصحيح ومعالجة الإنتاج والحفظ والتوزيع. وهذا حال العصر، لكن المشكلة نسبية من بلد لآخرففى عام١٩٨٨م سجلت فى ألمانيا (الاتحادية) تسممات 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
باراتيفوس	١٣٣	١
ليستيريا	٣٨	٣
بوتيوليزم	٢٨	٢

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

وسمومها. وعموما فإن الحد الأدنى المحتمل للجرعة المعدية لمسببات التسمم الغذائى كالتالى:

مسبب التسمم	الجرعة المعدية الدنيا فى الغذاء
سالمونيلا	أكثر من ١٠ ^{٥} كلى
سالمونيلا تيفى	أقل من ١٠٠ كلى
كامبيلوباكتر	أكثر من ٥٠٠ كلى
ستافيلوكوكس أوريوس	أكثر من ١٠ ^{٦}/جم
كوليستريديم بريفرينجس	أكثر من ١٠ ^{٦}/جم
باسيلوس سيريوس	أكثر من ١٠ ^{٥}/جم
ليستيريا مونوسيتوجينيس	أكثر من ١٠ ^{٣}/جم

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 كالتالى:

١- إجمالى عد البكتيريا الهوائية حتى ١٠ ^{٥} وحدة بانية للمستعمرات/جم.
٢- أقصى عدد من جنس الباسيلس ١٠ ^{٤} وحدة بانية للمستعمرات/جم.
٣- غياب البكتيريا السالبة للجرام واستافيلوكوكس أوريوس.

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

فى كاليفورنيا عام ١٩٩٦م بلغت حالات التسمم الغذائى لكل ١٠٠ ألف مواطن، ٥٨ بسبب الكامبلوباكتر ، ١٩,٧ بسبب السالمونيلا، ١٨,٣ بسبب الشيجيلا ، و ٣٠٪ من حالات التسمم الغذائى هذه فى الأطفال حتى سن عشر سنوات، بينما ٤٠٪ منها كانت فى الأعمار حتى ٢٠ سنة. وكانت أعلى نسبة تسمم غذائى راجعة لليرسينيا فى عمر حتى سنة، ومن ١ - ١٠ سنوات كانت أعلى نسبة راجعة للايشريشياكولى والشيجيلا، وفى عمر ١٠ - ٢٠ سنة كانت الايشريشياكولى أخطر مسبب للتسمم الغذائى، وفى عمر ٣٠ - ٤٠ و ٥٠ - ٦٠ سنة كانت الفيبريو ، وعمر ٤٠ - ٥٠ سنة كانت الكامبلوباكتر، وفى عمر أكبر من ٦٠ سنة كانت الليستيريا هى أهم مسبب لأعلى نسبة تسمم غذائى.

السالمونيلا :

سميت السالمونيلا هكذا Salmonelle (Smittella) نسبة إلى الطبيبين البيطريين الأمريكيين Salmon & Smith اللذين وصفا هذه البكتيريا عام ١٨٨٥م، وهى حوالى ٢٠٠٠ طرز تسبب التيفود والباراتيفود وعدوى الأمعاء وكلها يطلق عليها عدوى سالمونيلا. 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 تؤدى 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 انتريتيديز 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 وفقد أيام العمل نظير الأجازات المرضية، ونفس الحال فى كثير من الدول الأخرى كبريطانيا وألمانيا وهولندا وغيرها.

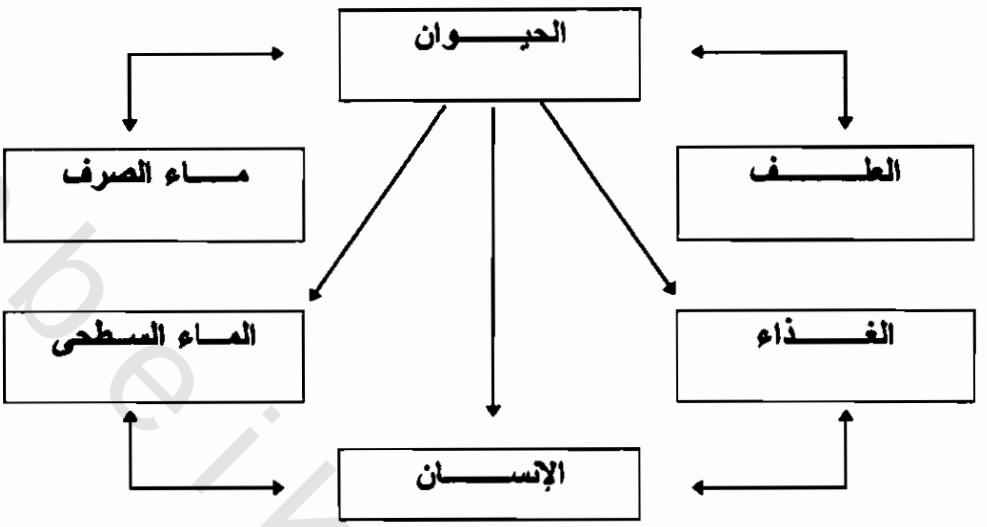
ومن الملاحظ تزايد نسبة الإصابة بالتهاب الأمعاء السالمونيلوزى فى ألمانيا، إذ كانت النسبة فى عام ١٩٨٥م حوالى ٣٠ حالة/ألف مواطن زادت إلى ما يزيد عن ٩٠ حالة/ألف مواطن عام ١٩٩٠م. وبلغت نسبة الإصابة بالسالمونيلا فى ألمانيا فى الأعلاف حيوانية الأصل حوالى ١٠٪ من عدد اللوطات المفحوصة والتى تشكل حوالى ٢٥٪ من أوزان 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 هى سالمونيلا تيفيمورم وسالمونيلا انترتيديز، وأهم مصادر التلوث الغذائى هى الأغذية حيوانية المصدر، فتشكل اللحوم ٤٤٪ من مصادر التلوث السالمونيللى يليها منتجات اللحوم (٢٠٪) وذلك فى يوغسلافيا (السابقة أعوام ١٩٨٥ - ١٩٨٩م)، بينما فى فرنسا يشكل البيض ٣٢٪ من أسباب التسمم الغذائى أعوام ١٩٨٩/٨٨م. ١٠٪ من كتاكيت 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 الأيدى) ومن الحيوانات وأعلافها، فتنتقل مع البيض ومنتجاته واللحوم ومنتجاتها وسقط الحيوانات والدواجن والألبان ومنتجاتها، وكذلك مخلفات الفئران والقطط والكلاب والطيور، وكذلك فى الحيوانات البحرية والأسماك والفواكه 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 وجب العناية بالحيوان الحى وبأرض وجو المجزر ووسيلة النقل ومكان التصنيع وبإباعد بين الذبائح وتلوثها بالذرق أو الروث، وقد تعامل الذبائح بمضادات بكتيرية كحمض اللاكتيك وفوق أكسيد الهيدروجين أو بفوسفات ثلاثى الصوديوم والسالميد أو بالأوزون أو بالإشعاع أو بالموجات فوق الصوتية، أو بالحرارة، كما يعقم العلف والماء أو البسترة بالإشعاع أو المعاملات الحرارية أو الحرارة مع الرطوبة، وتحقن الحيوانات والدواجن بلقاح حى وذلك لخفض إصابة الإنسان بالتسمم السالمونيللى. ويؤدى بطء تسييح اللحوم المجمدة إلى تكاثر ميكروبى واضح على مسطح 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 - باراتيفويد) 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 باللبن ومنتجاته (آيس كريم)، والمحاريات من ماء ملوث، وماء الشرب. والباراتيفويد أقل حدة عن التيفويد وتسببها الكريمة الصناعية.

انتقال السالمونيلا



ورغم الاعتقاد بأن التركيز السام من السالمونيلا أكبر من ١٠ ^٥ خلية بكتيرية للإنسان، فإنه قد وجد أن ١١٣ خلية فقط/٧٥ جم حلوى مجمدة كانت سببا فى تسمم سالمونيللى ، وكذلك ٧ - ١٤ خلية/جم حبوب، ٠,٦ خلية/جم صفار بيض مجمد، ٢,٣ × ١٠ ^٤ خلية/جم لحم خنزير، ٣ × ١٠ ^٤ خلية/جم صبغة لعلى (حمراء)، وذلك حسب نوع السالمونيلا والغذاء. فالسالمونيلا هى المسبب الأساسى للتسمم الغذائى خاصة فى المطاعم والكانتينات وغيرها من التجمعات كالمستشفيات والحفلات خاصة التى تقدم منتجات اللحوم والألبان والبيض والدواجن والسلطات والبطاطس. وللوقاية من السالمونيلا يراعى:

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

ولمكافحة السالمونيلا فى منتجات الدواجن ينبغى:

١-الحصول على كتاكيت سن يوم خالية من السالمونيلا، بالتخلص من قطيع الأمهات المصابة، وتنظيف وتعقيم البيض فى 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 فى العظام.

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

<u>الليستيريا</u> :

بكتيريا تصيب الإنسان والحيوان بتسمم Listeriosis فى شكل أعراض تبلد وغباء وترنح 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 الردىء. والبسترة على ٦٥ °م لاتتلف الليستيريا لذا يفضل البسترة على ٧٥ - ٨٠ °م ، كما تتحمل الليستيريا درجة حرارة التجميد (-٢٢ °م) لمدة ٣٠ أسبوعا فى الآيس كريم وبأعداد لايستهان 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 تفريغ نمت عليه الليستيريا على درجة حرارة الثلاجة خلال فترة التخزين المعتادة (٣ - ٤ أسابيع) لقدرة هذه البكتيريا على التكاثر على درجة حرارة التبريد فتتواجد فى الثلاجات. كذلك تحدث هذه البكتيريا كثيرا من الوفيات بين الآدميين مما استلزم مكتب فحص وأمان الغذاء التابع لقسم الزراعة الأمريكى U.S.D.A أن يضع الصفر كحد احتمال لهذه البكتيريا (أى لايسمح بتواجدها) فى اللحوم والدواجن قبل الطهى. فتسبب الليستيريا وفاة ٤٠٪ بين المصابين بتسممها إذ قد يصل عدد الجراثيم 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 والكلى والكبد والأيدز والمرضى المزروع لهم أى أعضاء.

ولخفض فرص التلوث يراعى دقة النظام المتبع فى التقطيع والتغليف تحت ظروف مراقبة صحية وفى حيز نقى، 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 تؤثرعلى الخواص الحسية) لإعاقة نمو الليستيريا لمدة أسبوع بالحفظ على ٧ °م.

غالبا ما يحدث التسمم الليستيريوزى فى الإنسان من تناول منتجات لحوم معاملة حراريا معاد تلوثها بكتيريا، ففى عام ١٩٩٢م فى فرنسا انتشر تسمم ليستيريوزى شديد عقب تناول لسان خنزير فى جيلى، فتسمم ٢٧٩ شخصا مات منهم ٦٣ شخصا. وهذه البكتيريا غير حساسة لضغوط البيئة، فتستطيع التكاثر على درجة حرارة من صفر إلى ٤٥ °م، وإن كان النمو المثالى على٣٠-٣٧ °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 صناع 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 النيسين Nisin (Bacteriocin)، استخدام سائل التدخين (رش أو غمر).

الكوليستيريديا :

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 غذائيا، لتكاثر جراثيمها أثناء التخزين. وتنتج الكوليستيريديا

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

وتوجد كوليستيريديوم بيرفرينجينس فى الماء واللبن وأمعاء الحيوان والإنسان، وتؤدى للتسمم الغذائى عند تناول أطباق اللحوم والدواجن المطبوخة والتى 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 كوليستيريديوم بوتيولينم 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 بطىء على ٦ - ٨ شهور، ومدة الحضانة من التسمم إلى ظهور الأعراض ١٨ - ٣٦ ساعة. والبكتيريا الأخيرة معروفة منذ عام ١٧٨٥م، وسمومها تؤذى الإنسان والحيوان والطيور والأسماك، وأشد سمومها فتكا بالإنسان هو من النوع A الذى يسبب الوفاة بنسبة ٥٠ - ٦٠٪ من حالات التسمم بالكوليستيريديا فى أمريكا. ويؤدى العد العالى من هذه البكتيريا إلى إفراز إنزيماتها المحللة للدهن والبروتين وإنتاج رائحة حمض البيوتريك الكريهة وفساد الغذاء حسيا وكيماويا وانتفاخ المعلبات أو انفجارها لو زاد عدد الكوليستيريديا عن ١٠ ^{٦}/جم.

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

البوتيوليزم Botulism :

اصطلاح يشير إلى التسمم الغذائى البكتيرى الذى يسببه سم البويتولين Botulinus الذى تفرزه خارج خلاياها Ectotoxin بكتريا Clostridium Botulinum، وهذا التسمم يحدث عادة عند تناول الأغذية المعلبة وسيئة الحفظ أو الإعداد كاللحوم والدهون والأسماك والقشريات والخضراوات بما فيها عيش الغراب حتى المعلب، والتوابل وعسل النحل وغيرها والتى 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 وجب 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 بروتينية ويتواجد فى الدم عند المصابين ويصاحبه أعراض عصبية ومعدية 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 البوتيوليزم فى لحوم الأسماك ، تصوم الأسماك الحية فى أحواض خرسانية أو بلاستيكية مع إزالة أرواثها ، وتجوف الأسماك وتزال خياشيمها مباشرة عقب موتها، تثلج 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.

فبكتيريا ستافيلوكوكس أوريوس تفرز على الأقل٥ 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 ساعة٠ كما تؤثر السموم على الجهاز العصبى المركزى٠ وتوجد هذه البكتيريا فى اللحوم والبيض والدواجن واللبن والجبن والسمك، وتوجد كذلك فى الدمامل وعلى الأيدى وممرات الأنف وضرع الحيوان المصاب، وكذلك فى الآيس كريم خاصة المصنع من لبن جاموسى أكثر مما فى المصنع من لبن بقرى أو لبن جاف، وفى عظام الحيوانات٠ ولاتتأثر هذه البكتيريا (وكذلك السالمونيلا تيفيمورم) بإضافة النيتريت (٢٠٠جزء/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/١٠٠جم غذاء مطبوخ) بالتحضين على٢٢ °م.

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

وكما ذكر سابقا فأى جرح يمكن أن تلوثه بكتيريا ستافيلوكوكس أوريوس٠ لذا يجب تضميده برباط مانع للماء حتى لاتنتقل بكتيريا الصديد إلى الغذاء٠ 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 وتسمما٠ وإذا كان الرباط المضاد للماء أساسيا فى ملابس العمال، فإن تغطية الشعر تماما كذلك شىء أساسى خاصة عند تداول المنتج النهائى ، فالشعر لايدعو للقرف فقط بل يحتوى على عديد من الكائنات٠ 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، ولإقناع العمال بذلك يجب أن يقتدوا 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 **ستربتوكوكس** أوريوس تنتشر على جلد ومخاط الإنسان، وبإصابة الجروح الأولية تؤدى هذه البكتيريا إلى عدم التئام الجرح وتؤدى كذلك إلى تكوين الصديد. وتتواجد هذه البكتيريا فى القطعيات المتداولة فى الجزارة ، وفى الزور والأنف حسب الحالة الصحية للأشخاص والموسم تتواجد هذه البكتيريا بنسبة ١٠ - ٤٠٪ وتنتشر بسرعة من الأنف إلى الأيدى عند استعمال المناديل والعطاس والسعال فى الجو المحيط ومن الجروح المتقيحة. وفى الأغذية خاصة الغنية بالبروتين تستمر هذه البكتيريا فى النمو حتى فى ظروف الثلاجة، وفى التخزين بالتجميد يقف نموها لكن لاتموت. وعند نموها تستطيع بعض سلالاتها إنتاج الإنتروتوكسين المسبب لتسمم الإنسان (قىء، إسهال فى ظرف ٢ - ٤ ساعات).

وتنتج توكسينات هذه البكتيريا عندما يصل تعدادها ٥١٠/جم فأكثر بغض النظر عن طرق الحفظ الطبيعية من تمليح وتجفيف وتحميض والتى لاتؤثر فى إنتاج التوكسينات (الذى يعتمد على الأوكسجين)، ومن المهم جدا معرفة أن هذا الإنتروتوكسين ثابت ضد الحرارة فلا يتلف بحرارة الطبخ العادية، وعند تناول غذاء معامل حراريا قبل استعماله فإن البكتيريا تقتل لكن ما أنتجته من سموم لاتتلف فيحدث التسمم بالإنتروتوكسين (وليس العدوى البكتيرية لأن البكتيريا ماتت بالحرارة). وبكتيريا ستربتوكوكس مسئولة عن الحمى القرمزية والزور المتقرح. ويؤدى الغذاء الملوث إلى تسمم غذائى فى 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 الغذائى وتنتمى لجنس Vibrio وحدث ذلك أساسا فى اليابان وفى شهور الصيف نتيجة استهلاك أغذية عبارة عن أسماك ومحار خام (نيئة)، وكان أول تسجيل لانتشار هذا التسمم الغذائى فى 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، وفى حالات أخرى فى اليابان كذلك أعيد تسمية مسبب المرض Pseudomonas Enteritis أو Oceanomomas وأخيرا تم تقسيمه بشكل نهائى واقترح له اسم *Vibrio parahaemalyticus* وهو بكتيريا بحرية رمية توجد فى مياه المحيطات والبحار الداخلية ورواسبها، وتوجد باستمرار فى الأسماك والمحار والقشريات

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

ففى 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 الأدرياتيكى وفرنسا وأسبانيا. كما سجلت مئات الحالات من التسمم الغذائى (لحم محار، جمبرى مسلوق، 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 وقىء Vomiting وتشنج بطنى Abdominal Cramp وإسهال Diarrhea وقد تحدث حمى fever وقشعريرة chills وتظهر فى ظرف ٦ ساعات من تناول جرعة مؤثرة ($١٠^{٦} - ١٠^{٩}$ خلية حية/إنسان بالغ).

بكتيريا إيشريشيا كولى مرضية نزفية تصيب الأمعاء وتسبب الإسهال المدمم وتنتقل عن طريق الماء والمشروبات والأسماك واللبن والجبن والسلاطة 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، وتنشأ 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 البسطرمة ، ٢٨٪ من السجق ، ١٨٪ من اللحم المفروم محتوية على هذه البكتيريا التى وصل عدها إلى ٦٥ × $١٠^{٢}$/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 فتنمو أفضل ما يكون على ٤ - ١٠ °م.

ومن بكتيريا الأمعاء الخطرة المميتة كذلك السالمونيلا (تيفى وباراتيفى) والكاميلوباكتر 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 الكاميلوباكتر بتناول أغذية وماء ولبن ملوث أو بالاحتكاك بالأطفال والدواجن والماشية والكلاب والقردة المصابة.

والأيروموناس 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 وتنمو على درجة حرارة الثلاجة لذا تكثر فى اللحوم المخزونة طويلا بالثلاجات.

فالنظافة الشخصية وخاصة حفظ الأيدى 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 طبعا إلى القطاع غير النظيف حيث لايمكن 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 الأيدى، وقد يتم استخدام نفس النظام الطبى بترتيبه العكسى فى بعض قطاعات التصنيع الغذائى. وقبل تطهير الأيدى يجب غسلها لإزالة الدهون والبروتينات التى تثبط المطهرات. وللعلم فإن غسل الأيدى بالصابون لايزيل الكائنات الدقيقة كلية، بل تنتقل إلى قطعة الصابون هذه الكائنات المرضية ولايقتلها الصابون إلا ببطء وليس كلية، فتصير قطعة الصابون وسيلة خطرة لنقل مسببات الأمراض من شخص لآخر إذا لم تطهر الأيدى، فقد

أمكن عزل حتى ١٠٠ خلية بكتيرية/سم٢ من الصابون المستعمل باستمرار. لذلك فاستخدام الصابون السائل أكثر مواءمة للسلامة الصحية وإن كان أقل كفاءة فى 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 فى التجفيف والبعد عن المناشف التى يستخدمها كل فرد والهوايات ذات الهواء الساخن لأنها تسبب إعادة التلوث.

وللأمان يجب اتباع التنظيف الأمثل فلا يخفف المطهر ولاتهمل تعليمات الشركة المنتجة بشأن المدة اللازمة لتفاعله باليد. وتنظف اليد جيدا من حول الأظفار لضمان خروج مسببات الأمراض من عمق الجلد وكذلك القاذورات التى تتلف المطهر. ويلاحظ أن لبس الخواتم والدبل يعيق عملية التطهير لاحتوائها على وسخ ونموات بكتيرية لايصلها المطهر. ويجب غسل وتطهير الأيدى 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 والتى يحملها الإنسان.

والخلاصة :

أنه يجب الحد من انتشار التسمم الغذائى البكتيرى المميت فى كثير من الأحيان وبشكل وبائى أو جماعى 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 المائى بالتجفيف أو التسكير أو التمليح أو التركيز، والحفظ بالتبريد أو التجميد أو التجفيد أو البسترة أو التعقيم أو الإشعاع أو التفريغ.

٣-تعقيم جو المصانع وثلاجات التخزين والعرض بالأشعة [المؤينة - فوق البنفسجية - الأوزون] ومقاومة الحشرات [الزاحفة والطائرة] والقوارض والحيوانات والطيور.

٤-الحد من التسميد العضوى [البلدى - السباخ] الملوث للخضراوات والتربة والبيئة ومعالجة الصرف [الحضرى - الصحى] قبل ضخه فى المصارف وقبل استخدامه فى الزراعة النباتية أو السمكية، وإعادة النظر فى استخدام الأرواث فى 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 فى 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 تغلى، ولاتترك حتى تمام تبريدها قبل وضعها فى الثلاجات فهذا يساعد على إعادة تلوثها بكتيريا.

٧-استعمال القفازات والأحذية طويلة العنق والكمامات والملابس الخاصة بالمزارع عند التعامل مع حيوانات مصابة بالأمراض التى 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 ولاتستخدم ألبان خام للشرب أو التصنيع، كما لايستخدم 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 جائلين أو مرضى أو غير معتنين بمظهرهم الصحى من حيث النظافة الشخصية وطول الأظفار وعدم غطاء الرأس والأيدى وسوء الملبس وظهور الجروح والدمامل والرشح وأعراض الأمراض الأخرى كالسعال وغيره.

مراجع الفصل السابع :

١- محمد كمال السيد يوسف، فوزى عبد القادر الفيشاوى (١٩٨٣). إنتاج البروتين 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 e.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.

obeikandl.com