أيون الهيدروجين ومعامل نشاط الماء المناسب لتكاثرها متسعا كلما كان مناسبا لإنتاج التوكسين . وبالتالى فإن درجة الـ PH الدنيا للنمو فى وجود الهواء ٤,٨ ، ٥,٥ فى عدم وجوده . أما معامل نشاط الماء فهو ٠,٨٦ فى وجود هواء و٠,٩٠ فى عدم وجوده

التوكسين *Toxin*

يفرز التوكسين فى مجال حرارى بين ١٥,٦ – ٤٦,١م ، والدرجة المثلى التى تنتج عندها التوكسين تقع بين ٢١,١ – ٣٦,١م إذا كانت البيئة التى ينمو عليها الميكروب مناسبة . ويمكن الاستدلال على إنتاجه فى الظروف المثلى بعد ٤ – ٦ ساعات من النمو . وكلما كانت درجة الحرارة منخفضة كلما قل معدل إنتاج التوكسين وقد وجد أن إنتاج التوكسين فى غياب الميكروبات المنافسة أفضل بكثير من إنتاجه فى حالة وجودها . ولذا فإن الغذاء الذى يتلوث بعد غليانه أو تعقيمه يكون مناسباً جدا لإنتاج التوكسين . ويتم هذا أيضاً فى أمعاء الإنسان إذا استخدمت مضادات حيوية غير مناسبة بحيث تقضى على الكائنات الأخرى المنافسة ولا تقضى على ميكروب ستافيلوكوكس . وهذا السم مقاوم للحرارة حيث يبقى سليماً بعد الغليان لمدة ٢٠ – ٦٠ دقيقة وكذلك حرارة التعقيم ، إلا أنه يقل فعالية . وهذه الأطعمة تسبب التسمم بالرغم من قتل الميكروبات بالحرارة .

ونظرا لأن معظم الحيوانات لا تتأثر بهذا التوكسين فإن اختباره *Toxin testing* يتم على متطوعين أدميين ، وأحيانا تستخدم القطط والقرود ببعض النجاح . وفترة التحضين تتراوح بين ١ – ٦ ساعات . وهى فترة وجيزة بالقياس إلى باقى التسممات الغذائية المعروفة .

الأطعمة التى تسبب التسمم *Food causing poisoning*

المخبوزات المحشوة بالكريمة – لحم الدجاج – الأسماك ومنتجاتها – الألبان ومنتجاتها – السلطات – البودنج – الأغذية المغطاة بالسلاطات . بالنسبة للمخبوزات المحشوة بالكريمة تكون العجائن بيئة صالحة لنمو الميكروبات أثناء التخمير ، ويتم إنتاج التوكسين فى هذه الفترة ، ولا يؤثر الخبيز على التوكسين . وبعض الأطعمة ذات الحموضة العالية والتى لا تصلح كبيئة نمو للميكروب تقل حموضتها بإضافة الكريمة أو البيض إليها وتصبح خطرة .

أعراض التسمم الغذائي العنقودي
Symptoms of staphylococcal food poisoning

وهذه الأعراض قد تظهر بعد ساعة واحدة ولكن الغالب أنها تظهر بعد ١٢ ساعة من تناول الغذاء المحتوى على السم وهذه الأعراض تشمل إفراز اللعاب بغزارة والتقلصات البطنية المختلفة فى حدتها وأحياناً ما يوجد الدم والمخاط فى البراز وأحياناً ما يحدث الصداع وتقلصات العضلات وضعف النبض والضعف العام للجسم وقئ شديد ، إسهال مصحوبا بإعياء شديد ولا تحدث حمى (ارتفاع فى الحرارة) كما أن الشفاء من هذا التسمم سريع غالبا خلال ٢٤ ساعة وأنه نادراً وفى بعض حالات خاصة قد يكون هذا التسمم مميتا . الميكروب المسبب للتسمم يقتل بسهولة على درجة حرارة أقل من ١٠٠م إلا أن التوكسين نفسه شديد المقاومة للحرارة فلا يفسد بالغليان ولمنع حدوث التسمم يراعى النظافة التامة فى إنتاج وتداول الغذاء مع حفظ الأغذية فى الثلاجات بعد إنتاجها أو طبخها .

التسمم البوتشوليتى *Botulism*

هو تسمم ينشأ من تناول طعام يحتوى على سم خارجى ويسببه ميكروب *Clostridium botulinum* وهذا لا يحلل الألبيومين بينما *Cl. parabotulinum* فهو محلل للألبيومين وقد اكتشف هذا النوع من التسمم فى هولندا فى عام ١٨٩٦ وقد عزل من لحم الخنزير حيث كان سبباً فى إصابة عدداً كبيراً من الناس بهذا التسمم كما وجد أيضاً فى أوروبا نتيجة تناول سجق Sausages حيث كان سببا فى حدوث هذا التسمم ولكن فى أمريكا كان السبب تناول خضروات معلبة وفى روسيا ظهر هذا النوع نتيجة تناول السمك الأحمر Red fish الملوث بالميكروب .

ويمتاز الميكروب بأنه عصوى كبير بنهايات مستديرة نتيجة وجود جرثومة طرفية منتفخة وطول الميكروب حوالى من ٣ – ٨ ميكرون وعرضه ما بين ٠,٥ – ٠,٨ ميكرون كما أنه قد يوجد أحياناً فى شكل قصير أو خيوط طويلة وهو ميكروب متحرك بطئ ويوجد على الخلية حوالى من ٤ – ٣٠ فلا جيلا فى الظروف الخارجية

الباسلس البوتيولينوم Botulinum toxin

هو بروتين أبيض عزاه في صورة بلورات نقية . وهذه البلورات شديدة السمية جداً ويمتص في الأمعاء الدقيقة ويؤدي إلى شلل العضلات الإرادية في الجسم . وهو سم متعدد الحرارة نوعاً وقد وجد أن معاملته بالحرارة على ٨٠م لمدة ٢٠ دقيقة تفقده نشاطه مفعوله ويتسرع وقاية الأطعمة لمدة ١٥ دقيقة على الأقل تكافئ مفعوله . وقد وجد أن التوكسين يتلف في الغذاء لمدة طويلة إذا حفظ على درجات حرارة منخفضة . ولا يتحمل التوكسين PH فوق ٦,٨ لأنه غير ثابت وتقل جرثومة هذا الميكروب وتزم درجة حرارة ١٠٠م لمدة ٣٦٠ دقيقة أو ٨٠م لمدة ١٢٠ دقيقة أو ١١٠م لمدة ٣٦ دقيقة أو ١١٥م لمدة ١٢ دقيقة أو ١٢٠م لمدة ٤ دقائق .

والسم الناتج من *Cl. botulinum* يقاوم التعرض لعصائر الجهاز الهضمي وقد وجد أن السم الناتج من Type A يمكنه قتل ٦٠ ألف مليون فأر لها وزن على ١,٢٠٠,٠٠٠,٠٠٠ طن . بينما وجد أيضاً أن ١٥ جم سم من Type D كفيل بأن تسمم كل سكان العالم وقد أمكن تبلوره على صورة بلورية كما أنه أشد السموم المعروفة حتى الآن تأثيراً . وهذا السم عبارة عن جلوبيولين (بروتين) وأن نشاطه يماثل نشاط الإنزيمات التي تساعد على حدوث عمليات كيماوية في جسم الإنسان أو الحيوان مع تكوين كميات كبيرة من المواد السامة والتي إليها يعزى ظهور الأعراض المميزة لحدوث التسمم .

وقد تم تعريف خمس أصناف من هذا الميكروب سيرولوجياً تعرف بالرموز A, B, E والأصناف A, B, C, D الأكثر سمية ، والأصناف C, D مسئولة عن حدوث شلل على أو جزئي وتؤثر في الحيوانات . وقد أمكن حديثاً إثبات أن السلالة C يمكنها إحداث المرض في الإنسان أيضاً والميكروب يوجد عادة في التربة سواء البكر أو المزروعة وعلى أسطح الفواكه والخضر وفي أمعاء الحيوانات السليمة وكذلك في أمعاء بعض الأسماك الحمراء الطازجة وكذلك تتواجد بنسبة أكبر في

الأسماك الميتة . وتحدث العدوى نتيجة للسم الخارجى Exotoxin الذى يمتص فى الأمعاء والذى منها يهاجم الدم وبعض الأنسجة والعضلات كما أنه أمكن تأكيد إمكان وصول الميكروب خلال الجروح . وفى الماضى كان الاعتقاد السائد أن ميكروب Cl.botulinum هو ميكروب تسمم فقط ولكن الأبحاث الحديثة أكدت أن الميكروب كان موجوداً فى أعضاء مختلفة لأفراد ماتوا من البوتيولزم botulism وعلى ذلك يعتبر هذا المرض من النوع Toxin infection .

ويلاحظ أن الميكروب يؤكل مع الطعام ولكن لا يمكنه أن يتكاثر داخل الجسم . وأن الأغذية الملوثة بالتربة والتى لا يتم تعقيمها جيداً والمحفوظة فى ظروف لاهوائية تشجع نمو الميكروب وتكون مسئولة عن حدوث التسمم مثل الأغذية المصنوعة من بعض اللحوم والسجون والخضروات مثل السبانخ والفاصوليا والفواكه والأسماك وعيش الغراب هذا ولم توجد حالات تسمم بوتشولينى حدثت من تناول أطعمة طازجة .

أعراض التسمم البوتشولينى *Symptoms of Botulism*

بتناول الأغذية التى تكون بها السم نجد أن السم يمتص فى المعدة والجزء العلوى من الأمعاء وتختلف الأعراض تبعا لاختلاف نوع السم حيث أنه يؤثر مباشرة على الجهاز العصبى المركزى . وعادة فإن أول ما يحدث هو الغثيان والقئ خلال ٢٤ ساعة ثم يتبع ذلك بعدة أيام حدوث شلل لعضلات معينة نتيجة تحطيم العصب المركزى المتحكم فيها . ثم يحدث ازدواج فى الرؤيا نتيجة شلل عضلات العين متبوعاً بصعوبة فى البلع يليها شلل عضلات الزور وإذا ما حدث شلل لعضلات الجهاز التنفسى فإن الموت يحدث عندئذ نتيجة عدم إمكان حدوث عملية التنفس .

التسمم السلمونيلى *Salmonellosis*

تسمى العدوى ببعض سلالات السالمونيلا أحيانا تسمماً غذائياً لأن مظاهر الإصابة تشابه تلك التى تنشأ من التسمم بتوكسين الاستافيلوكوكس . وهذا بالإضافة إلى أن بداية المرض عادة ما تكون وبائية فى عائلات بأكملها أو مجموعات كبيرة

ميكروبات أخرى تسبب التسمم الغذائى

Other microbes causing food poisoning

هناك أنواع أخرى من الميكروبات يمكنها إحداث التسمم الغذائى منها على سبيل المثال :

١- *Clostridium perfringens*

وهو يحدث تسمماً غذائياً إذا ما تعاطاه الإنسان بكميات كبيرة وقد وجد فى بريطانيا أن Type A من هذا الميكروب هى السلالة المسئولة عن هذا النوع من التسمم الغذائى وهى مقاومة لشدة الحرارة thermostable عن السلالات الأخرى وضعيفة جداً فى سميتها Feebly toxigenic وأن اللحوم الملوثة المطبوخة تعتبر مصدراً طيباً لهذا التسمم حيث أن الميكروب الذى قاوم حرارة الطبخ يمكنه أن ينمو بعد ذلك فى اللحم بكميات كبيرة ويحدث التسمم ولو أن أعراض التسمم فى هذه الحالة لا يعرف مصدرها بالضبط هل ترجع للميكروب أو للسم الذى ينتجه أم لحدوث بعض التغيرات فى اللحم نتيجة لنشاط الميكروب بها .

ب- مسببات غير متخصصة للتسمم الغذائى البكتيرى

Non-specific bacteia causes food poisoning

لقد لوحظت حالات من التسمم الغذائى والتى تكون نتيجة لتلوث الغذاء بأعداد كبيرة من أجناس : Proteus, Escherichia, Streptococcus or Bacillus

وعادة يعتقد أن الأعداد الكبيرة من هذه الميكروبات إذا ما تناولها المستهلك مع الطعام فإن لها تأثيراً مهيجاً للأغشية المبطنة للقناة الهضمية للمعدة والأمعاء وهذه تظهر أعراضا مميزة للتسممات الغذائية وهذا يؤكد الحقيقة بأن تلوث الغذاء بأعداد كبيرة من الميكروبات الغير ممرضة متبوعاً بظروف تخزين تشجع على إحداث تزايد أو تكاثر ميكروبى مما يعرض المستهلك إلى خطراً أكبر .

جـ- الفطريات السامة *Poisonus fungi*

كثير من الفطريات يمكنها إحداث تسممات غذائية مثل فطر *Amanita phalloides* الذى قد يسبب تسمماً مميتا عند أكل ولو جزء بسيط من فاكهة مصابة

أو أنه يسبب مرضاً خطيراً مزمناً . وهذا السم يصيب الكبد والكلى والجهاز العصبى المركزى وهو لا يتأثر بالحرارة المرتفعة thermostable فى الطبخ ولكن بعض السلالات الأخرى يمكن فقد نشاطها بالحرارة thermolabile وعلى ذلك فالأجزاء المصابة من الفاكهة والتى تعتبر خطيرة عند أكلها طازجة يمكن أن تكون آمنة بعد معاملتها بالحرارة . كذلك يفيد فطر *Aspergillus flavus* من الفطريات الخطيرة التى تلوث بعض الأغذية خاصة الحبوب وتنتج السم الخطير المقاوم للحرارة ويسمى Aflatoxin .

الأمراض التى تنتقل بالأغذية *Food borne diseases*

بجانب التسمم الغذائى توجد أمراض يمكن أن تنتشر أيضا بواسطة الغذاء . وهذه الأمراض تقسم أيضا إلى قسمين يمكن للقسم الأول اعتبار الغذاء فيها حاملاً لمسبباتها فقط مثل السل والدفتريا والدوسنتاريا والبروسيلا والكوليرا ومرض الكبد المعدى . بينما القسم الثانى يكون الغذاء وسط صالح لنمو الميكروبات المسببة للمرض مثل ميكروبات السالمونيلا . من الأمراض الشائعة التى تنتقل عن طريق الأغذية .

١- الحمى التيفودية وقد سبق ذكر الميكروبات المسببة

٢- الكوليرا ويسببها بكتريا *Vibrio cholera*

٣- الدوسنتاريا الباسيلية ويسببها *Shigella dysenteriae*
Shigella paradysenteriae

٤- الدوسنتاريا الأميبية ويسببها *Entamaeba histolytica*