٦ — نسبة الرطوبة : يؤدى وجود الماء فى المادة الغذائية إلى اسراع عمليات التفاعل المختلفة . والمواد التى تزيد فيها نسبة الماء تكون عادة أكثر عرضة لحدوث التفاعلات الكيمائية من المواد الجافة أو التى تقل فيها نسبة الماء .

٧ — الضوء : هو ، كما سبق القول ، من العوامل التى تساعد على إسراع حدوث الكثير من التفاعلات الكيمائية ، فهو يساعد على تأكسد الصبغات ، كما أنه يساعد على تأكسد بعض الفيتامينات .

٨ — مدة التخزين : شأنها شأن الانزيمات ، لها أثرها فى مدى التغيرات التى تطرأ نتيجة لحدوث التفاعلات الكيمائية ، فالفاكهة المحفوظة فى العلب يتوقف مدى تأثيرها على معدن العلب الصفيح على مدة التخزين ، إلى جانب نسبة الحموضة ودرجة حرارة التخزين . وفى صلصة الطماطم المعبأة فى علب الصفيح تزيد نسبة القصدير الذائب بزيادة فترة التخزين .

الباب السابع

المواد الغذائية وعلاقتها بالصحة

إن علاقة الغذاء بالصحة العامة من الامور المسلم بها ، فعلى الرغم من أهمية الغذاء للكائن الحى فى سد حاجاته المختلفة للطاقة والنمو والتمثيل وغير ذلك فإن للغذاء خطورته من حيث نقل الكثير من الامراض المعدية أو احداث حالات التسمم الغذائى قد تودى بحياة الانسان ، وبالاضافة إلى ذلك فإن فساد الاغذية بانحلالها أو بحدوث تغيرات غير مرغوبة فيها يؤدى إلى تقليل قيمتها الغذائية أو إتلاف الكثير من عناصر الغذاء

الضرورية فيها . ولذلك كان موضوع إنتاج الاغذية من الموضوعات الخطيرة سواء من ناحية كفاية الغذاء لافراد الشعب كمية ونوعا ، أو من ناحية مايهدد هذه الأغذية من عوامل تؤدى إلى فسادها ، وما يمكن توفيره من وسائل لضمان حفظها . ومن المشاهد أن البلاد التى تقدمت فى هذا الميدان ارتفع فيها المستوى الغذائى والصحى وقلت فيها نسبة الامراض والوفيات وزادت فيها كفاءة الفرد بوصفه عضوا عاملا فى المجتمع .

الغذاء والتغذية : ليس المجال هنا مجال دراسة علم التغذية تفصيلا ، إلا أنه لابد من الاشارة إلى أهمية التركيب الكيمائى للمواد الغذائية فى سد حاجات الجسم المختلفة . ويمكن تحديد الوظائف الرئيسية للغذاء فى الجسم فيما يأتى :

١ — يمد الجسم بالمواد اللازمة للبناء ولصيانة أنسجة الجسم ، فيؤدى النمو إلى زيادة الطلب على المواد الغذائية . ويعتبر البروتين المادة الهامة فى بناء الانسجة ولو أنه قد يكون متحدا ببعض المواد المعدنية كالحديد فى هيموجلوبين الدم . وكذلك يدخل الكالسيول والفوسفور فى تركيب الهيكل العظمى والاسنان ، كما أن الماء وإن كان لايعتبر مادة غذائية إلا أنه مادة بنائية لايمكن الاستغناء عنها إذ أنه يكوّن ثلثى وزن الجسم . وتزيد حاجة الجسم إلى المواد البنائية فى أدوار نموه ، إلا أن حاجته لها لاتنقطع لضرورتها فى صيانة أنسجته طوال فترة حياته .

٢ — يمد الجسم بالمواد الضرورية لتنظيم العمليات الحيوية فيه أو بالمواد التى يمكن أن يحضر منها مايلزمه من منظمات ، والمواد المعدنية والفيتامينات أهميه خاصة فى تنظيم هذه العمليات ، فللمواد المعدنية تأثير خاص فى حساسية الاعصاب ومرونة العضلات ، ويرتبط بعضها بنشاط بعض الغدد ، والفيتامينات

ذات أثر خطير فى نمو الجسم وفى تنظيم الكثير من العمليات البيولوجية . ويلعب الماء دورا هاما فى تنظيم درجة حرارة الجسم ، وهو يكسب المحاليل قوة الاذابة التى تتصل بتبادل المواد الممثلة فى الجسم . ويقوم الماء وكذلك المادة المعدنية بوظائف حيوية أخرى تتعلق بالضغط الاسموزى ودرجة تركيز أيون الايدوجين فى الانسجة .

٣ — يمد الجسم بمواد تنبعث منها عند تأكسدها الطاقة اللازمة لنشاطه وتعتبر المواد الكربوايدراتية والمواد الدهنية وكذلك بروتينات الغذاء مصادر لسد حاجة الجسم من الطاقة . وهذه المواد تمثل فى مجموعها أكبر جزء من المادة الصلبة فى الغـــذاء ، وعند تمثيلها فى الجسم قد تتأكسد فى خلاياه فتنطلق منها الطاقة .

المواد الغذائية ونقلها لعدوى الأمراض

قد تتلوث المواد الغذائية بأنواع خاصة من الطفيليات أو من الأحياء الدقيقة فتصيب الإنسان بأمراض خطيرة . وهى تنتقل إلى المواد الغذائية بطرق عـــديدة مثل الهواء والبراز والمتخلفات أو ماء المجارى ... الخ . ويساعد على تلوثها عدم توفر وسائل النظافة فى انتاجها وتداولها وصناعتها ، وكذلك عدم توفر العـادات الصحية نتيجة للجهل أو للفقر أو لها معا . وكثيرا ما تنتقل العدوى إلى الغذاء عن طريق الانسان نفسه ، فقد تنتقل بواسطه افرازاته ، ومن الناس من سبق أن أصيبوا ببعض الأمراض المعدية فاصبحو حاملين للميكروب Carriers ، كما قد تنتقل العدوى بفعل بعض الحيوانات وخصوصا الفيران التى تلوث المواد الغـذائية أثناء قيامها برحلاتها الليلية بحثا عن غذائها ببرازها وإفرازاتها وشعرها . وهناك إعتقاد بأنها قد تسبب تفشى عدوى بعض الأوبئة والأمراض أو تحدث حالات خاصة

من التسمم . وقد وجـــد أن الفيران تلعب دورا كبيرا فى انتقال مرض التراكينا إذا كانت تعيش قريبة من زرائب الخنازير . قد أصبحت قوانين المراقبة الغذائية فى بعض البلاد تطبق على أساس أن وجود مخلفات هذه الحيوانات دليل على عدم ملاءمة الغذاء للصحة العامة وعلى ضرورة مصادرته. ومن أخطر العوامل التى تنقل مكروبات الأمراض إلى المواد الغذائية فى مصر الذبابة المنزلية التى تتكاثر بسرعة فائقة وتكثر عاده فى الصيف وتعيش يرقاتها فى السماد البلدى والمواد العضوية التالفة وفى القمامة والروث ، فهى تنقل من المواد الغذائية وإليها مكروبات الكثير من الأمراض المعدية مثل التيفوئيد والدسنطاريا والكوليرا وغيرها .

الطفيليات : أهم الطفيليات التى تنتقل الى الإنسان عن طريق المواد الغذائية هى :

١ — مجموعة الحيوانات وحيدة الخلية « البروتوزوا » : وأهمها من ناحية تلوث الاغذية فى مصر الجنس المعروف باسم الدوسنتريا الاميبية . Entamoeba histolytica التى تعيش داخل الامعـــاء الغليظة والتى يسبب طورها الحوصلى نقل العدوى ، إذ أنها تفرز مع المواد البرازية ومنها تتلوث المواد الغذائية .

٢ — مجموعة الديدان : واهم هذه المجموعة :

ا — ديدان الاسكارس Ascaris : والاصابة بها فى مصر شائعة عن طريق الديدان بعد فقس البيض ويتنقل البيض من التربة ويلوث الخضر الطازجة وتخترق الديدان حائط الامعاء ثم تنتقل الى الكبد ثم الى القلب وتصل أخيرا إلى الرئة.

ب — الديدان الشريطية Taenia : هناك نوعان منها نوع يوجد فى لحم الخنزير المصاب ويسمى Taenia solium ، ونوع ثان يوجد فى لحم البقر

المصاب Taenia saginata . ويصاب الإنسان بالدور البالغ من هـــذه الديدان عن طريق أكل اللحم الملوث غير المطبوخ المحتوى على البيض الذى يمر فى براز الشخص المصاب .

حـ — التراكينا Trachinella spiralis : هى نوع من نوع الديدان العضلية وتنتقل عن طريق لحم الخنازير ، وتنتقل العدوى عن الطور الحوصلى ، وتذوب هذه الحوصلات عند وصولها الى المعدة . ويبدأ الطفيل دورة حياته فى الإنسان وينتهى بالعضل .

وأهم أنواع البكتريا المرضية التى تنتقل الى الإنسان عن طريق المواد الغذائية هى :

١ — باسيلوس السل ـ ومنه النوع الرئوى الخاص بالإنسان ويعرف الميكروب باسم Mycrobacterium tuberculosis hominis وهو ينتقل الى الإنسان وبعض أنواع الفيران عن طريق بصاق المصاب أو لعابه ، وقد يكون الغذاء واسطة لنقل الميكروب . وهناك النوع الحيوانى Bovine ، وهو يصيب الإنسان كما يصيب الخنازير والطيور وبعض أنواع الفيران ، وينتقل هذا الميكروب إلى اللبن من الماشيه المصابة بالسل والابقار أكثر تعرضا للاصابة بهذا المرض ، وهى مسئولة عن انتشاره خصوصا بين الاطفال نتيجة لإستعمال اللبن بدون غلى أو تعقيم . ومن حسن الحظ ان ميكروب السل يموت اذا تعرض للجفاف ، كما أنه لايحتاج الى درجات حرارة عالية لقتله ، فدرجة ١٤٠ ف ، ٦٠ م ، كافية لقتله اذا سخن لمدة ٣٠ دقيقة ، كما أن غلى اللبن لبضع ثوان كاف للقضاء عليه .

٢ — بكتريوم دفتريا Corynebacterium dephtheriae : تعتبر الدفتريا أحد الأمراض الخطيرة الشائعة بين الأطفال ، ويعتبر اللبن بيئة صالحة لنمو هذه البكتريا ، وهى تموت بسرعة على درجة حرارة ١٤٠ ف

« ٦٠°م » ولذلك فإن غلى اللبن يقتلها . ويعمل الذباب على نقل الميكروب .

٣ — ميكروسبيرا كوليرا ، ويسمى الميكروب Vibrio comma : وهو مرض سريع الانتشار على صورة وباء ، وينتقل عن طريق افرازات المصاب . ويساعد الذباب على نقل الميكروب وتلويثه للمواد الغذائية ، وهذا الميكروب سريع التأثر بالحرارة مثل ميكروب الدفتريا .

٤ — باسيلوس التيفود ، ويسمى الميكروب Eberthella typhosa: هذا الميكروب ينتشر عن طريق المواد الغـــذائية الملوثة خصوصا اللبن والأصداف والمياه الملوثة بمياه المجارى أو بواسطة حاملى الميكروب . ويمكن الميكروب أن يعيش مدة طويلة فى الأغذية غير الحمضية . ويصيب هذا المرض الانسان فقط ، ويسكن القناة الهضمية ، ويعتبر اللبن من أنسب البيئات لنموه وانتشاره . وعملية التجمد ليست كافية لقتل كافة ميكروبات التيفود ، ولذلك فكثيرا ما تحدث الاصابة عن طريق الثلج المصنوع من مياه ملوثة والمثلجات المصنوعة من لبن ملوث غير معقم . ويمكن الميكروب أن ينتقل عن طريق الخضر الطازجة التى تتعرض للتلوث لقربها من سطح الأرض والميكروب سريع التلف بالحرارة ، وتعقيم اللبن كاف لقتله .

٥ — باسيلوس الدوسنتاريا Bacillus dysentrae : هو مرض سريع الانتشار فى البلاد الحارة والمعتدلة ، وقد تؤدى الاصابة به الى الوفاة . ويساعد على انتشاره عدم توفر العادات الصحية وعدم كفاية المرافق الصحية . ويصيب هـذا الميكروب الامعاء ، وهو ينتقل فى معظم الاحيان عن طريق المواد الغـذائية الملوثة ويصيب الأطفال والبـالغين ، إلا أن الميكروب سريع التأثر بالحرارة يهلك بتسخين المادة الغـذائية على درجة ١٤٠ ف « ٦٠°م » لمدة عشرين دقيقة .

٦ — التهاب الزور العفن Septic Sore Throat : ستربتو كوكس ابيدمكس Striptococcus Epidemicus ، وهذا الميكروب يحدث احتقانا والتهابا فى الزور ، وينتقل الميكروب من الضرع الى اللبن ، ثم يصيب الإنسان عن طريق اللبن إذا لم يجر تعقيمه .

٧ — الحمى القرمزية Scarlet Fever : تنتشر هى الأخرى عن طريق اللبن ويتسبب فيها ميكروب Striptococus Scarletinae .

٨ — الحمى المتقطعة Undulent Fever : وتنتقل عن طريق لبن المعز ويسمى الميكروب الذى يسبب هذا المرض Brucella Meletensis or abortis ويموت بالتعقيم ، وهو الذى يحدث مرض الاجهاض المعدى فى المواشى.

التسمم الغذائى

كان الاعتقاد السائد فيما مضى أن التسمم الغذائى مرجعه مركبات خاصة سامة تنتج عن الإنحلال البكتريولوجى للبروتينات، وكانت هذه المركبات تسمى إذ ذاك بالتومينات . وكان هناك أيضا اتجاه لربط التسمم الغذائى بالنتن Putrifaction . وعلى الرغم من أنه قد يكون لبعض الأمينات التى تنتج عن إنحلال البروتينات تأثير سمى ضعيف ، إلا أنه قبل تكوّن مثل هذه المركبات فى المادة الغذائية تكون قد وصلت إلى حالة من النتن تجعل النفس تعافها . وقد دلل العلم حديثا على فساد نظرية التومينات ، وليس هناك دليل أبسط على فسادها من كون الأحياء الدقيقة التى كان يظن أنها مسئولة عما سمى بالتسمم التومينى توجد فى القناة الهضمية ، وربما كانت فى تأثيرها على البروتينات تنتج داخل القناة الهضمية نفس النواتج ، كما أن هناك بعض الأغذية تحدث فيها انحلالات كثيرة للبروتين بفعل الأحياء الدقيقة ومع ذلك تبقى صالحة للأكل .

ويمكن تقسيم أكثر حالات التسمم الغذائى شيوعا إلى الاقسام الآتية :

١ — أنواع خاصة من النباتات والحيوانات تكون سامة. فبعض أنواع عش الغراب سامة بطبيعتها ، كما أنه فى بعض النباتات قد تكون نسبة حمض الاكساليك عالية إلى حد إحداث التسمم ، وكذلك قد يكون بلح البحر ساما فى فترة معينة من السنة الخ .

٢ — السميات الكيمائية : قد توجد السميات فى المواد الغذائية عن طريق وسائل عدة من أهمها تلوث هذه المواد عن طريق المعادن التى تصنع منها أدوات الطبخ الرخيصة ، فقد ينتقل الكادميوم والأنتيمون إلى الأغذية عن هذا الطريق ، وقد ينتقل الرصاص إلى المواد الغذائية عن استعمال عبوات معدنية استبدل فيها القصدير بالرصاص Terneplate ، كما قد تصل بعض السميات الكيمائية إلى المواد الغذائية فى مواد الرش أو التعفير التى تستخدم فى مقاومة الآفات ،

٣ — التأثير السمى للمعادن : عند مناقشتنا للتأثير السمى للمعادن الملوثة للمادة الغذائية يجب التمييز بين الأثر السمى للمعدن من الناحية العلمية البحتة وبين مايمكن أن يعتبر فى عرف القوانين الغذائية ضارا بالصحة ، بل إنه لا يوجد حد فاصل بين مايسمى بالتأثير السمى وبين مايعتبر على وجه التحقيق غير ضار بالصحة . وطالما أن مايجرى على حيوانات التجارب من اختبارات فى هذا المجال لايمكن تطبيقه على الانسان فإنه من الصعب وضع حدود لما يمكن أن يصل إلى جسم الفرد من المعدن أو أملاحه قبل أن تحدث أثرها السمى .

ويجب ألا يفوتنا أن بعض تلك المواد على الرغم من أنها قد تبدو غير سليمة إذا ما كانت الكميات التى تصل منها إلى جسم الانسان فى كل مرة ضئيلة إلا أنها قد تؤثر بمضى الوقت على العمليات الحية التى تحدث فى الجسم ، ومن هنا كان وضع القوانين الغذائية على أساس حماية الفرد من الأثر الضار

لأى مادة يشتبه فى خطرها على الناحية الصحية . وفى تحديد النهاية العظمى لما يمكن أن تحتويه المواد الغذائية من معدن مايجب أن يراعى القدر الموجود منه طبيعيا فى كل مادة غذائية ، مع السماح بقدر إضافى يعبر عن أقل مايمكن أن يصل إلى المادة الغذائية من هذا المعدن فى ظروف الانتاج والصناعة إذا ماروعى فى إنتاجها وصناعتها منتهى الدقة والحيطة ، وعلى ذلك فالقدر الذى يحدده القانون لمعدن مافى مادة غذائية مايختلف عما يحدده لنفس المعدن بالنسبة لمادة غذائية أخرى . وأهم المعادن التى تلوث المواد الغـــذائية وتعتبر سمية التأثير هى النحاس والرصاص والزرنيخ والزنك والأنتيمون والكادميوم والنيكل والقصدير . وقد يكون التأثير السمى لبعض هذه المعادن شديداً فتحدث أعراضا ظاهرة كتهيج أغشية المعدة والغثيان والمغص والقيء والأنيميا أحيانا . ويختلف التسمم بالمعادن عن التسمم الميكروبيولوجى فى أن الاول تزول أعراضه عادة بسرعة بعد القيء ولايحتاج إلى فترة التفريخ التى هى من خصائص التسمم البكتريولوجى .

النحـاس

أملاح النحاس ذات تأثير قابض ومهيج للمعدة . ولو أن القـدر منه الذى يعتبر ساما لم يحدد بعد تماما ، وقد وجد أن تأثيره القابض على حالة سلفات يحدث إذا ماأعطى للإنسان مقدار منه يتراوح بين ١٦ و ٣٢ ملليجراما . أما تأثيره المهيج للمعدة فيحدث بفعل كمية بين ٨٠ و ١٦٠ ملليجراما . وهو يمتص فى الدم ، وزيادة امتصاصه فيه تؤدى إلى انحلال كريات الدم . وقد كانت سلفات النحاس تستخدم فى تثبيت اللون الاخضر للمواد الغذائية ، إلا أن القوانين الغذائية قد حرمت استخدامها إطلاقا ، وذلك للشبهة القوية فى أثرها السمى والخوف من أن يؤدى إحتمال تجمعها فى الجسم بعض الوقت الى أخطار كامنة .

وقد أثبتت الكثير من التجارب التى أجريت على الحيوانات باستخدام كميات كبيرة من أملاح النحاس أثره السام وخطره على الصحة والحياة ، الا أن هذه الكميات لايمكن من الناحية العملية أن توجد فى غذاء الانسان. وهو يمنع نمو البكتريا ، وربما أدى وجوده الى ايقاف نشاط البكتريا المعوية . ونظراً لان معدن النحاس يذوب فى الاحماض العضوية التى تحتويها المواد الغذائية ، ونظراً للتأثير الضار الذى تحدثه أملاح النحاس على الصفات المرغوبة للمواد الغذائية وخصوصا التأثير المتلف على فيتامين C فى المادة الغذائية فقد بدأت مصانع الاغذية فى استبدال الآلات والاوعية والمواسير النحاسية واستخدام معادن أخرى مقاومة للتأثير الإذابى للمادة الغذائية لاتحدث تلفا للمواد الغذائية ، وكذلك روعى ضرورة ازالة آثار مواد الرش أو التعفير العالقة بالمادة الغذائية . وأهم المواد التى يوجد فيها النحاس بمقادير عالية نسبيا هى الخضر والفاكهة الطازجة والمحفوظة وكذلك المربيات والمرطبات والجلاتين .

الرصاص

يعتبر الرصاص من أشد المعادن سمية إذا وجـــد فى المواد الغذائية . والتأثير السمى للرصاص هو تأثير تحصيلى Cumulative، لما يتجمع من الكميات التى يتكرر وصولها للجسم والتى يعتبر كل منها على حدة ضئيل الاثر على الصحة . ولم يعرف حتى الآن أنه عنصر ضرورى فى تركيب خلية حية .

ويصل الرصاص إلى المواد الغذائية إما عن طريق الآثار منه التى توجد فى التربة أو عن استعمال المعدن نفسه أو السبائك التى تستخدم فى صناعة الأوانى والآلات التى تلامس الغذاء أثناء انتاجه . فالأوانى التى تستخدم

فيها بطانة من الرصـــاص والعبوات التى تصنع من ألواح Terne plate ، والوصلات الملحومة ومواسير الرصاص والبريات أو المواد المكسبة للبعة قد تسبب كلها أو بعضها تلوثا للمادة الغذائية . وكذلك إذا استخدمت زرنيخات الرصاص التى تستخدم فى مقاومة الحشرات فإن بقاياها تبقى على الخضر والفاكهة . وحدوث التسمم بوصول الرصاص إلى مجرى الدم يتميز باحداث أنيميا . وينقل الدم الرصـــاص إلى الأنسجة المختلفة فى الجسم فتحدث لها اتلافا . وقد يفرز البعض منه خارجا أو يتخزن فى الهيكل العظمى . ومعظم حالات التسمم بالرصاص عن طريق الأغذية فى السنين الأخيرة كان متسببا عن المياه والبيرة والسيدر ، وفى حالات قليلة من تلويثه لأغذية أخرى . وعلاوة على تأثيره السام فإنه يتحد مع كثير من مكونات المادة الغذائية مثل نواتج انحلال البروتينات ومثال ذلك القواعد العضوية وحمض الفيتيك والبكتين وتتكون من ذلك مركبات غير صالحة للامتصاص .

الزنك

هناك حالات فى التسمم تحدث عن تلوث المواد الغذائية بنسب عالية من الزنك والأعراض الشائعة تقتصر على القىء ، ولكن لم تحدث حالات تسمم فى الانسان تزيد فى شدتها إلى حد ظهور أعراض أخرى . وأملاح الزنك ذات تأثير مهيج للمعدة ويوجـــد الزنك طبيعيا فى العادة فى المادة الغذائية بما يوازى أربعة أضعاف قدر النحاس الموجود فيها ، ولذلك فإن القدر الذى تسمح به القوانين الغذائية لهذا المعدن حوالى أربعة أضعافه . وينتقل الزنك إلى المواد الغـــذائية عن طريق الأوانى الحديدية المطلفنة وأجزاء الآلات .

القصدير

يوجد القصـــدير على حالة آثار فى التربة كما توجد آثار منه طبيعيا فى أنسجة النبات والحيوان . ولم تعرف له وظيفة بيولوجية . ويعزى أكثر ما يوجد منه فى الأغذية إلى ما يذوب معه من الطبقة المبطنة للصفيح عند استعماله فى حفظ الأغذية . وعلى الرغم من أن القصدير يوضع ضمن المعادن ذات التأثير السام إلا أنه من الصعب التعرف على حالات يحدث فيها تسمم حاد أو متأصل ينسب للقصدير وحده عن طريق الأغذية المحفوظة فى العلب ، ومع ذلك فليس معنى النتائج السالبة أن المعدن ليس له تأثير سام فربما كانت طريقة دراسة أثره فى الجسم لازالت لم تكتشف بعد .

الزرنيخ

هو معدن ذو أثر سمى شديد ، ويقصد بالزرنيخ هنا ثالث اكسيد الزرنيخ أو اكسيد الزرنيخوز . وعلى الرغم من وجود الزرنيخ فى الدم فلا يعرف له أثر فى العمليات البيولوجية فى الجسم . وأكثر كمية توجد فى الجسم تكون فى الشعر والاظافر ، فيحتوى الشعر على مابين ٠,٣ و٠,٧ جزءاً فى المليون والاظافر على مابين ١,٥ و ٤ جزءاً فى المليون ، وتزيد نسبته فيها إذا زاد القدر من الزرنيخ الداخل للجسم ، وتستخدم هذه الظاهرة فى التدليل على حالات التسمم بالزرنيخ . والزرنيخ الموجـــود طبيعيا فى الجسم قد يكون مصدره الأسماك أو إستنشاق التراب ودخان الفحم . والنهاية الصغرى من أكسيد الزرنيخوز اللازمة لتسمم الانسان تتراوح بين ٠,٠٦ و٠,١٨ جراما أو حوالى مايتراوح بين ٠,٨ و٢,٤ ملليجراما لكل جرام من وزن الجسم . وتستخدم زرنيخات الرصاص بكثرة فى رش الفواكه لمقاومة الحشرات . ويبقى جزء فى هذه المواد عالقا باسطح الثمار ولذلك كان لابد من غسلها قبل عرضها للاستهلاك ، وقد تنتقل الزرنيخات

من الفاكهة الى منتجاتها فهى توجد فى السيدر وفى النبيذ . وقد تستعمل الزرنيخات فى تعفير الخضر ، وتزيد نسبة الزرنيخ عادة فى التربة حيث تستخدم الزرنيخات فى الرش والتعفير وبذلك قد تلوث التربة مواد غذائية أخرى وترفع نسبة الزرنيخ فيها .

الأنتيمون

يصل الأنتيمون إلى الأغذية عن طريق :

(١) الأوعية المطلية بالمينا . (٢) اللحام والورق المفضض الذى يحتوى على الأنتيمون . (٣) حلقات الكاوتشوك وأنابيب الكاوتشوك . (٤) مركبات الأنتيمون التى تستخدم كمهلكات للحشرات .

وأولها أهمها ، وتتوقف سمية مركبات الانتيمون على قابليتها للذوبان وعلى حالتها من حيث التأكسد ، أى تتوقف على ما إذا كانت ثلاثية الكفاءة أو رباعيتها . وثالث أكسيد الانتيمون الذى يستخدم فى صناعة المينا لا يمتص فى القناة الهضمية لعدم قابليته للذوبان . وفى صناعة المينا يتحول ثالث وخامس أكسيد الانتيمون إلى مينا انتيمونات الصوديوم . ولا يذوب الانتيمون فى أحماض الغذاء إلا إذا تعرت الطبقة اللامعة للمينا التى تحمى أكسيد الانتيمون ، وكلما كانت المينا من النوع اللين كلما ساعد ذلك على سرعة تهدمها . وقد حدثت فى الاوعية ذات الشفة الملفوفة Seams حالات من التسمم بالانتيمون نتيجة استعمالها فى خزن الليمونادة . ويستخدم الانتيمون فى السبيكة التى تصنع منها الاوراق المعدنية القصديرية التى تستخدم فى لف الجبن وبذلك تكتسب تلك الصفائح مقاومة للتأكسد وتساعدها على اللف . وقد يظهر الانتيمون كصبغة بيضاء أو بنية اللون على سطح الجبن من تأكسد وذوبان الصفائح القصديرية ، وكذلك قد تحتوى

سبيكة اللحام على الانتيمون فيكون ذلك سبيلا إلى وصوله إلى الغذاء، ويوجد خماسى سلفيد الانتيمون كأحد مكونات أنابيب وحلقات الكاوتشوك . وقد وجد أن البيرة والنبيذ وغيرها قد ينتقل إليها الانتيمون عن هذا الطريق ولو أن المقدار الذى يصل إلى تلك المواد يكون ضئيلا .

الالومنيوم

أملاح الالومنيوم ذات أثر قابض وهى تشبه أملاح الحديد فى هذا المجال . وفى الكلام عن أثر تلوث المادة الغذائية بهذا المعدن على الناحية الصحية يجب دراسة تأثيرها من ناحيتين :

أولا : امتصاص الالومنيوم فى مجرى الدم واحتمال تأثيره على الدم وعلى باقى الاعضاء ، وقد وجد أن الالومنيوم يمتص من القناة الهضمية بصعوبة ، وهو أصعب امتصاصاً من الحديد ، والكميات التى تصل منه إلى الدم ضئيلة جداً . ولم تظهر أعراض سمية نتيجة لامتصاصه ، إلا أن هذا لا يمنع من ضرورة مراعاة الاحتياط لعدم تلوث الغذاء بزيادة من هذا المعدن .

ثانياً. التأثير الوضعى لاملاح الالومنيوم على الجدر المبطنة للمعدة والامعاء واحتمال أثر ذلك على الهضم . ولا يمكن البت برأى قاطع فى أثر أملاح الالومنيوم على الهضم على الرغم من أن هناك ما يؤيد أثر زيادة أملاح الالومنيوم الذائبة على عملية الهضم والامتصاص . وقد حرمت القوانين الغذائية استخدام مسحوق الخبيز الالومنيومى مثل سلفات الالومنيوم والصوديوم تفادياً لما قد يحدثه من أثر . ونظراً لان الالومنيوم لا يحدث تأثيرات غير مرغوبة فى صفات المواد الغذائية ونظراً لسهولة استخدامها فى صناعات الاوانى والادوات ونظراً لخفة وزنه فقد انتشر

استخدامه فى الصناعة انتشارا كبيرا . وهو لا يتأثر بالماء المقطر ساخنا أو باردا ، إلا أن الماء العسر يتفاعل معه قليلا وقد يتكون أيدروكسيد الالومنيوم فيعكر الماء . وحمض الكتيك ليس له غير تأثير ضعيف ، أما الفاكهة الخضية فإنها تذيب ما بين ٩ و ١٢ جزء من المليون . وشوربة الضأن المحتوية على الخضر تذيب ٦ أجزاء فى المليون ، وإذا بقيت لمدة ٢٤ ساعة ترتفع الكمية إلى ١٠ جزء فى المليون . ويزداد التفاعل مع الألومنيوم فى وجود القلويات الضعيفة عنه فى وجود الأحماض العضوية ، ولذلك فإن طبخ الخضر فى أوان من الألومنيوم مع إضافة بيكربونات الصوديوم قد يذيب قدرا من الألومنيوم يصل إلى ٩٠ جزء فى المليون .

النيكل

تصل أملاح النيكل إلى الأغذية فى أغلب الحالات نتيجة تفاعلها مع جدر الأوانى المصنوعة من هذا المعدن . والتأثير السمى لهذا المعدن يناظر تأثير النحاس والزنك ، وفى الإنسان قد يحدث استخدام سلفات هـــذا المعدن بنسبة تتراوح بين ٢ و ٥ جرام وتحتوى على ما بين ٣١ و ٦٧ ملليجرام نيكل، حالات القىء . إلا أن تفاعل أحماض الغذاء مع النيكل قد لا تكون نتيجته إحداث تأثير مشابه للسلفات . وقد أوجد كنت ومالك كانس Kent & Mc. Cance سنة ١٩٤١ فى تجربة على شخصين عاديين يحصل كل منهما على مقدار من النيكل يتراوح بين ٠,٣ و ٠,٥ ملليجرام يومياً أن ثلثى هذه الكمية تفقد فى البول والثلث فى البراز مما يؤيد أن الجسم لا يحتفظ بهذا المعدن . ومن النادر وجود النيكل فى الأغذية بالقدر الذى يوجد به الزنك مثلا ، وهو أكثر مقاومة للتأكسد والتفاعل من الزنك . وعلى الرغم من أن الزنك يذوب بسرعة أكبر من الحديد المجلفن فى محاليل الاحماض إلا أن النيكل لا يذوب إلا بصعوبة .

الكادميوم

هو أحد المعادن التى تستخدم فى طلاء الأوانى أو الأدوات المطلية بالكادميوم . وبمضى الوقت ينتشر الكادميوم فى الطبقة المطلية خلال الحديد مكونا طبقة من سبيكة الكادميوم والحديد . والكادميوم هو أحد المعادن ذات التأثير السمى الشديد ، وقد ينتقل الكادميوم إلى الغذاء عن طريق هذا الطلاء كما قد تنتقل أملاح الكادميوم إلى الغذاء عن طريق مواد اللحام ومهلكات الحشرات . وتحدث أملاح الكادميوم بمجرد وصولها للمعدة آلاما شديدة حادة مصحوبة بقىء واسهال . وتشبه فى تأثيرها أملاح الزنك . إلا أن الأولى أشد مفعولا . ولو أن العلاج من حالة التسمم هذه يكون سريعا إذ يطرد الكادميوم خارج الجسم مع القىء .

الكروميوم

قد تصل آثار ضئيلة من الكروميوم إلى الغذاء عن طريق الأوعية أو الأدوات المصنوعة من سبائك محتوية على الكروميوم أو مطلية به ، إلا أن مثل هذه الأوعية والأدوات تكون بصفة عامة شديدة المقاومة للتفاعل . والطلاء بالكروميوم لا يعيش طويلا إذا ما استخدم فى أدوات الطبخ ويكون معرضا للتقشر .

٣ — التسمم الغذائى البكتريولوجى : وهو أهم أنواع التسمم جميعها وأكثرها شيوعا . ويحدث التسمم فى هذه الحالة عن إنتاج البكتريا لمادة سامة Toxin فى الغذاء ، ومثال ذلك حالات التسمم البوتشولينى Botulism والتسمم التافيلوكوكى Staphilococcus . وهناك حالات يطلق عليها اسم تسمم غذائى وهى فى الحقيقة إصابة ، كما فى حالات الإصابة بالسالمونيللا Salmonella ... عن طريق الأغذية الملوثة .

التسمم البوتشولينى : يحدث عند استهلاك الغذاء الذى نمت فيه البكتريا المسماة Clostridium botulinum والذى يحتوى على التوكسين «الإفرازات السامه» ، ولا يمكن للميكروب أن يحدث التسمم فى حالة غياب التوكسين ، وهو ميكروب غير هوائى إجبارياً يوجد فى التربة ، وقد أمكن عزله من تربة الكثير من البلاد . والتوكسين المتكون توكسين خارجى يمكن إتلافه بالحرارة على درجة ٨٠°م ليضع دقائق . ويكوّن الميكروب جراثيم ذات مقاومة شديدة للحرارة العالية فوق ١٠٠°م ، وهذا هو السبب الذى من أجله روعى ضرورة تعقيم المواد الغذائية التى يزيد رقم pH فيها عن ٤٫٥ على درجات حرارة عالية فوق درجة ١٠٠°م ، اذ قد وجد أن الميكروب فى أغلب الحالات لا يمكنه أن ينمو فى درجات حموضة أعلى من ذلك . والرأى السائد أن المعاملات الحرارية التى تقتل جراثيم ميكروب البوتشولينم تقتل هذا الميكروب وتوكسينه ، وتقتل مقاومة الميكروب للحرارة فى وجود الأحماض فى المادة الغذائية ، وهـــذا هو ما يفسر ظهور حالات التسمم البوتشلينى فى الخضر المحفوظة فى العلب أو اللحوم المتبلة أو السمك المدخن أو المجفف ، وفى العادة يصحب تلفها تكون غاز وانحلالها وتزنخها . وفى أغلب الحالات يؤدى هذا التسمم إلى الوفاة بعد أن يؤثر على المركز العصبى وتكون الوفاة عادة نتيجة تعذر التنفس . وتبدأ الأعراض عادة بعد ٢٤ ساعة من تناول الغذاء بالغثيان ثم القىء وقد يحدث إسهال ، وفى الأدوار الأخيرة من المرض يكون الإمساك أكثر حدوثا ، وفى الحالات الخطيرة منه قد يقضى على المريض بعد أيام يتراوح عددها بين ٣ و٦ . وفى الحالات غير الخطيرة يكون الشفاء بطيئا ، وليس هناك من علاج غير استعمال مواد مضادة للتوكسين Antitoxin قبل ظهور الاعراض . ويؤدى التوكسين الى تسمم الكثير من الحيوانات والطيور .

التسمم بالاستافيلوكوكس : يحدث ، شأنه فى ذلك شأن سابقه ، عن السموم ، التوكسنات ، التى تتكون داخل الغذاء بفعل الميكروب ، وهذا الميكروب لا يكون جراثيم . وهذا التسمم هو أكثر أنواع التسمم شيوعا ولكنه ليس خطيرا . ومن النادر أن يسلم الفرد من الاصابة بهذا النوع من التسمم مرة على الأقل فى حياته . وميكروب هذا التسمم كثير الانتشار فهو يوجد عند كثير من الأفراد على الجلد وفى الأنف والحلق .

والبكتيريا عبارة عن خلايا كروية توجد على شكل عناقيد أو توجد ثنائية أو على شكل سلاسل قصيرة . ولا تكون جراثيم . وهى أكثر مقاومة للحرارة من انواع اخرى كثيرة من البكتيريا المتجرثمة . والتوكسين خارجى مقاوم للحرارة ، ودرجة الغليان العادية لا تكفى لإبطال مفعوله ، ولو أن هناك أنواع تنتج مواد مضادة للتوكسين Antitoxin .

وتحدث أكثر الاصابات شيوعا من تناول الفطائر المحشوة والمعاجين القشدية مثل الجاتو والفطائر المزخرفة بالقشدة ، وتحدث كذلك عن طريق بعض منتجات الألبان والمواد التى يدخل الزبد أو البيض فى صناعتها كالمايونيز وماشابهه . وعادة تكون قد مضت مدة على هذه المواد مخزنة على درجة الحرارة العادية .

وتظهر أعراض هذا النوع من التسمم بعد ساعات قليلة تتراوح بين ٣و٦ ساعات من تعاطى الغذاء وأكثر الأعراض شيوعا الضعف والغثيان والمغص والقىء والإسهال ويتم الشفاء منه بعد أيام قليلة .

التسمم بالستربتوكوكس

وجد داك Dack سنة ١٩٤٠ أن هناك حالات يحدث فيها التسمم الغذائى من الاستربتوكوكس خصوصا النوع ألفا Alpha الذى يشار إليه بعض الأحيان

بالنوع الأخضر وهو يكون سلاسل ولا يكون جراثيم وهو أيضا غير مقاوم للحرارة إذ تموت معظم أنواعه على درجة ١٤٠ ف ، ٦٠°م ، لمدة نصف ساعة . والميكروبات غير هوائية اختياريا . وهى توجد بصفة رئيسية فى الأنف والزور والفم والأمعاء وتكون فى العادة غير ضارة إلا أن هناك انواعا منها تسبب أمراضا ، ويرجع داك Dack أربع حالات من التسمم إلى هذه الميكروبات . وقد شملت الاعراض القىء والغثيان والمغص الخ... وجميعها أعراض حقيقية اذا قورنت بالانواع الاخرى من التسمم .

التسمم بأنواع أخرى من الأحياء الدقيقة :

بالإضافة إلى المجموعة الميكروبية السابقة هناك بعض ميكروبات أخرى تكون فى العادة غير مرضية وقد أظهر البحث أنها قد تكون سببا فى إحداث حالات خاصة من التسمم ، وأهم هذه الميكروبات اشيريشيا كولاى Escherichia coli وأنواع من البروتياس Proteus وبعض أنواع من كلوكا أيروجنس Coloacae aerogenes وكذلك ذكرت أنواع من العفن ضمن الأحياء التى تسبب بعض حالات التسمم . ويعتقد داك Dack سنة ١٩٤٧ أن مثل هذه الحالات قد تحدث عن زيادة هائلة فى عدد الميكروبات الملوثة للمادة الغذائية ، وربما كان إسهال الصيف الذى يودى بحياة الكثير من الأطفال فى مصر يرجع إلى التلوث الميكروبى الزائد لما يتناولونه من غذاء . ومما يؤيد ذلك أن معظم حالات الإسهال الخطيرة تصيب الاطفال الذين يغذون تغذية صناعية وبعد غذاؤهم دون مراعاة للاشتراطات الصحية .

الاصابة بالسالمونيلا .

الميكروبات لا تفرز أنزيم خارجى ، ولذلك فإن الميكروب نفسه يكون مسئولا عن الإصابة . وتشمل مجموعة السالمونيلا عددا كبيرا من الأنواع متقاربة الشبه وهى ليست بكتريا بروتيوليتية إلا أنه يمكن تقسيمها إلى مجموعتين متباينتين .

المجموعة الأولى . وهى تحدث مرضا فى الإنسان شبيها بحمى التيفود ، وتحت هـــذه المجموعة يوجد النوع Salmonella paratiphi والنوع Salmonella schottmulleri وهما يصيبان الإنسان ويسببان نزلات معوية وحمى .

المجموعة الثانية : وهى تحدث مرضا فى الحيوان تماثل أعراضه فى الحيوان أعراض حمى التيفود فى الإنسان . وتنتقل الى الإنسان نتيجة أكل لحوم الحيوانات المصابة ، فإذا وصل إلى جسم الإنسان عدد من هذه البكتيريا فقد يصاب بنزلات معوية مع أعراض الغثيان والقىء والمغص والاسهال ، ويصحب هذا كله حمى مرتفعة . وتحت هـــذه المجموعة يندرج النوعان Salmonella aertrycke و Salmonella enteritidis .

وتظهر الأعراض فى مدة تتراوح بين بضع ساعات وعدة أيام ، وتستمر الحالة المرضية مدة أطول من حالة التسمم بالاستافيلوكوكس ، ونسبة الوفاة بهذه الإصابة قليلة ١٠ ٪ أو أقل ، وطريقة الوقاية من هذا المرض المعوى هى ضمان التفتيش الدقيق فى السلخانات وإعدام لحوم الحيوانات التى كانت مصابة بهذه العدوى عند الذبح وكذلك تعقيم السكاكين والأدوات التى استعملت فى ذبح أو تقطيع حيوانات مصابة ومنع الذباب من نقل العدوى .

وقد أمكن كذلك عزل بعض أنواع السالمونيللا المسببة للنزلات المعدية فى الإنسان من براز القوارض مثل الفيران والجرذان . وقد كان هناك الكثير من التعارض فى الآراء بين الباحثين عن العامل المسئول عن التسمم بالسالمونيللا . وقد استعرض دالك Dack سنة ١٩٤٣ أراء الباحثين واستخلص ان معظم الاحتمال يتجه نحو اعتبار التأثير السام الذى تحدثه السالمونيلا هو نتيجة الميكروب نفسه