

في المئة من طول عموده الفقري والحال على مثل ذلك في الشمبازي البالغ . واذا اخذ الظنل
 يحاول المشي اسرع الجزء القطني من ظهرو في القوحي حتى يصير عند بلوغه ٣٢ في المئة من
 عموده الفقري . فطول الجزء القطني من العمود الفقري يساعد الانسان على الانتصاب وهو
 ميزة له يمتاز بها على جميع الحيوانات العليا القريبة منه

فالتكيف الذي يتكيفه ظهر الانسان ورجلاه في صفوه يومه له للانتصاب والمشي
 ولكنه اذا شاخ تيبست مفاصله وتقلصت عضلاته وتقوم ظهروه وضعفت فقراته وعضلات
 ظهرو عن حفظ جسمه منتصباً

فام التعفن في جسم الانسان بعد ولادته يتعلق بتقودماخه واعداد جسمه للانتصاب
 والمشي على القدمين . وكبر الدماغ وانتصاب القامة احدث الصفات التي اكتسبها الانسان
 في نشوئه . وواضح مما تقدم ان الانسان يسير في دورين مهين الدور الاول يغلب فيه
 النمو والدور الثاني يغلب فيه الاخطاط والانحلال ويبدأ الثاني حيث ينتهي الاول

التعفن والانحلال

التعفن (١) — للكروبات المرضية قدرة على اتلاف الاجسام الحية فانها اذا دخلت في
 جسم حي تمت وتكاثرت بما تجده من الغذاء الكافي واخذت تعمل على افساده في قليل من
 الزمن حيث تستنزف مادته الغذائية فيضعف ثم ينهي امره بالموت (٢) وحينئذ يكوّن
 عرسة للتعفن والانحلال . وكذلك الحاصل الحيوانية والنباتية كالاخراجات والفضلات
 الشتملة على مواد بروتينية (٣) تنطرق اليها انواع من المكروبات فتتفكك ويحلل ما بها من المواد
 البروتينية والكربوهيدراتية والدهنية وغيرها من المواد المقعدة التركيب الى مركبات ايسر

(١) (Putrefaction) (٢) ان الاجسام الحية تزحف في الغالب لاحام المكروبات المرضية
 او اضعافها الى درجة تمنع ضررها فان الجسم الحي يمتن نظاماً وبما نظر عليه من النيطز الى دفع
 الضرر بغيرها بطريقتين الاولى هي ان كرات الدم البيضاء واخللايا المبطنة للاوعية الدموية واللمفاوية
 وغيرها من الاغشاء الباطنية اعداداً على الاحاطة بالمكروبات والشوائب الغريبة التي تصل الى مجازي
 الدم فتبعضها وتستخدمها غذاء . واثانية ان خلايا الاجسام السليمة تكون فيها مواد كيميائية تشبه الانزيمات
 تعرف بالاجسام المضادة (Anti-bodies) تنفي بها عوامل المكروبات فان حدث مرض للسلم ولم تكن
 الاجسام المضادة له متكررة من قبل تكونت لتتارتمو حلاً والمظنين ان عمل هذه الاجسام المضادة كعمل
 كريات الدم البيضاء التي تشتمل المكروبات المرضية (٣) (Proteins)

منها - ان انواع الاختيار التي تم في المواد المذكورة تكون معجوبة رائحة منتنة كريهة ناتجة عن فساد المواد الآلية النيروجينية خاصة ولذلك اطلق العلماء كلمة تعفن على الاختيار الذي يحدث في المواد البروتينية بشرط ان تكون هناك مخلفات ذوات رائحة كريهة

والتعفن او الاختيار التعفني لا يحدث في الطبيعة منفرداً بل يكون على الدوام مصحوباً بعمليات اختيار اخرى تحدث في المواد الآلية النيروجينية ولهذا السبب يصعب معرفة جميع التغيرات التي تسببها انواع المكروبات المختلفة اثناء هذه العمليات

لتعرف عمليات التعفن على عدة شروط ضرورية مناسبة لحياة المكروبات التعفنية منها وجود الرطوبة الكافية والحرارة المناسبة والبيئة الصالحة نهي. تكثر في الاماكن الرطبة المحنوية على كميات عظيمة من المواد الآلية النيروجينية مثل القيور وأكوام السباح والمراحيض وفي قيعان البرك والبحار وبحاري الانهار وغيرها من الاماكن التي يتدر وجود الهواء فيها لان المكروبات التعفنية من المكروبات اللاهوائية التي يناسبها قلة وجود الهواء او عدم وجوده مطلقاً ومتى توفرت الشروط المذكورة وقل المواد نشأت المركبات ذوات الرائحة الكريهة اما اذا كانت الاحوال بعكس ما تقدم كان وجد المواد وكثرت كما هي الحالة في أكوام السباح المتككة والتربة الزراعية المحنوية التي يتغلها الهواء بسهولة ففي هذه الحالة قد لا تكون المواد ذوات الرائحة الكريهة البتة او تكون ولكن اكسجين الهواء لا يسمح لها بالبقاء زمناً طويلاً بل يزكدها بمساعدة مكروبات الاغلال فتقلب الى مركبات عديدة الرائحة فمثلاً يتحول الهيدروجين المتكبر ذوات الرائحة الكريهة الى كبريت وماء بالتحامد مع الاكسجين ثم الى حامض كبريتيك بالتحامد الكبريت والماء مع الاكسجين ثم الى اسلح الكبريتات بالتحامد الحامض الكبريتيك بالقواعد المختلفة في الارض ومثلاً يتحول النشادر ذوات الرائحة النفاذة الى حامض نتروس بالتحامد مع الاكسجين ثم الحامض النتروس الى الحامض النتريك بالتحامد مع الاكسجين ثم الى اسلح النترات بالتحامد الحامض النتريك مع القواعد المختلفة في الارض ومثلاً يتحول الميثان^(١) المعروف بغاز البرك او المستنقعات الى غاز ثاني أكسيد الكربون وماء بالتحامد مع الاكسجين وكل هذه المركبات عديدة الرائحة

وأول ما يحدث في عمليات التعفن للمواد البروتينية في كثير من الاحوال هو انتاج مركبات البيوموزيد^(٢) وبيتونية^(٣) قابلة للذوبان في الماء ويتم ذلك بتأثير انزيمات مختلفة

تفرزها مكروبات التعفن لها وجه شبه بازيم البيسن الذي يوجد في العصارة المعدنية وبازيم
 الترسن الذي يوجد في العصارة السكرانية فان هذين يحولان كذلك المواد البروتينية الغير
 الذائبة اثناء هضم الطعام الى مواد اليرموزية وبيتونية ذائبة ثم تحول المركبات المذكورة
 الى مركبات اميدية^(١) ايسط منها تركيباً مثل اللوسين^(٢) والتيروسين^(٣) والجليكوكول^(٤)
 والحامض الاسبرتيك^(٥) وزيادة على هذه المركبات التي تنشأ كدرجة وسطى بين البروتينات
 والنتائج الغازية الاخيرة لعمليات التعفن يتكون عدد عظيم من الحوامض الدهنية وغيرها
 من الحوامض كالحامض السميك والحامض الكبرويك^(٦) والحامض البروبيونيك^(٧)
 والحامض الفورميك^(٨) والحامض الغليك والحامض اللينيك والحامض الثرياييك^(٩)
 والحامض الكينيك . وكذلك تتكون مركبات اخرى متنوعة اهمها الاندول^(١٠)
 والاسكاتول^(١١) اللذان نسب اليها رائحة يراز الانسان والحيوان الكريهة . ثم لا تزال
 هذه المركبات تتحول في ادوار متتالية الى عناصر ومركبات ايسط من المركبات الاولى
 بتأثير الانزيمات المختلفة الى ان ينتهي الحال الى النتائج الاخيرة لعمليات التعفن التي هي
 النتروجين والهيدروجين والشادر وثاني اكسيد الكربون والهيدروجين المكثرت^(١٢) والميثان
 وغازات اخرى تصاعد الى الجوار تبقىها مياه المطر سيف الارض فيؤكد بعضها الى
 مركبات اخرى عديدة الرائحة كما تقدم

الانهلال^(١٣) - الانهلال كالتعفن يحدث في المواد الآلية بواسطة مكروبات
 مخصوصة وهو يتميز عن التعفن بامرئين الاول انه يحدث بواسطة مكروبات هوائية تعمل
 عملها عند ما يكون الاكسجين كافياً والثاني انه يتم انهلال المواد الآلية الى عناصر ومركبات
 معدنية بسيطة عديدة الرائحة

التوكسين^(١٤) والتومين^(١٥) - لوحظ بين الحاصلات الميكروبية التعفنية بعض المواد
 السامة التي وان لم تعرف حقيقة أكثرها كما وثق بانها قد عرف انها سامة للامراض في الغالب
 وانها تختلف في اصلها وفعالها كثيراً

Aspartic acid (٥) Glycocol (٤) Tyrosin (٣) Leucin (٢) Amides (١)

Valerianic acid (٩) Formic acid (٨) Propionic acid (٧) Caproic acid (٦)

Dacey (١٤) Sulphuretted Hydrogen (١٢) Skatol (١١) Indol (١٠)

Ptomains (١٥) Toxin (١٤)

هذه المحاصيل اما ان تكون ازيميات افرت لتذيب غذاء المكروبات واما ان تكون فضلات طردت من اجسام المكروبات كما يطرد البول من جسم الانسان والحيوان او انها نتجت من نفس المواد المتعفة بمثل المكروبات . وقد اطلق العلماء على كل من النوعين الاول والثاني كلمة توكسين^(١) وعلى النوع الثالث كلمة تومين . فالتوكسين يراد به المادة المتكوثة في جسم المكروبات المرضية ككرووب التناوس والدنتيريا وغيرها وانه محصول الخلية المكروبية السام ويكون عادة اشد فعلاً في التسميم من التومين . وقد يبقى التوكسين داخل الخلية فيسمى التوكسين الداخلي^(٢) او يفرز منها الى البيئة التي تعيش فيها ويسمى التوكسين الخارجي^(٣) . والتوكسينات عموماً تذوب في الماء ولم تعرف حقيقتها الكيماوية تماماً الى الآن وهي غير ثابتة تفقد خواصها اذا تركت زمناً طويلاً وتعتمد اذا عرضت للحرارة على درجة مخصوصة او للضوء

اما التومين فهو عبارة عن مادة تعديية نروجينية اكثر انواعها سام جداً وسبب لنتائج مميتة ويتكون عادة في اللحوم المتعفة وفي الجبن وما اشبه ذلك . ومن صفاته انه لا يتعدم بمجرد الطبخ المعتاد بل يبقى حافظاً لقوته فاذا اكل الانسان او الحيوان من الاطعمة المخروبة عليه تسم جسمه وربما مات ايضاً بسبب ذلك . والتومينات كثيرة يعرف منها انكادثرين^(٤) والبيوترسين^(٥) اللذان فصلهما العالم بريجر^(٦) من لحوم الحيوانات والامهالك المتعفة والكولين^(٧) والبين^(٨) وغيرها . والانواع المذكورة لا تكون سامة الا اذا وجدت في الطعام بكميات وافرة . وهناك انواع اخرى سامة جداً حتى لو اخذت بكميات قليلة مثل المصكرين^(٩) الذي يتولد في السمك المتعفن والنيورين^(١٠) الذي يتولد من لحوم الحيوانات المتعفة والتير وتوكسين^(١١) الذي يتكون من الجبن المتعفن وغيرها

محمد مصطفي السبياطي

مدرس مدرسة الزراعة العليا بالجيزة

(١) كان العلماء يطلقون كلمة توكسين على التومين ايضاً بالنظر الى خصائصه السامة ولكنهم تفرقوا فيما بعد بين مدلول التوكسين والتومين على ما في الاصل

Putrescine (٥) Cadaverine (٤) Exo-toxin (٣) Endo-toxin (٢)
Neurine (١٠) Muscarina (٩) Betaine (٨) Choline (٧) Brieger (٦)
Tyrotoxinon (١١)