

## عمل الميكروبات

( دورة الكربون والنيتروجين في الطبيعة )<sup>(١)</sup>

تعمل الميكروبات في الطبيعة اعمالاً متنوعة لا يمكن حصرها تختلف باختلاف انواعها فهي وان كان البعض منها يعتبر ضاراً لما يسبب من الامراض المعدية وغروب التلف التي تسبب الانسان والحيوان والنبات فلبعض انواعها الاخرى او لكثير منها عمل نافع جداً في الطبيعة من الوجهة الاقتصادية

تعمل الميكروبات عملاً مهماً على صغر حجمها المتناهي فقد يخيل الزاقي بادئ بدها انها لا شيء، اذ ان عملها على نسبة صغرها قليلة ودنائة مع انها اتوى المؤثرات الطبيعية فعملها جسم نافع لازم لاغنى للاحياء عنه مطلقاً

لا يظن ان ميكروباً واحداً صغير الحجم بطي الحركة يقتله الجفاف يكون عمله جسيماً الا اذا كان من وراء ذلك سرخفي يقوى به هذا الضعف على عمله الكبير ولنا نعرف من هذا السر الا ان هذا الضعف يتكاثر بسرعة شديدة يغطسها العد والحصر في اوقات قصيرة جداً كما سبق فهو يعمل جمادات كبيرة جداً فيجب ان لا يستهان به ولا بعمله بسبب حجمه الصغير

من المعلوم ان الكائنات الحية لا تسبق حياتها في هذا الوجود الا باحداث عمليات كيميائية في المواد الآلية وغير الآلية تحليلاً وتركيباً فالحيوان الذي يتناول غذاءه من النباتات والحيوان يعمل عمليات كيميائية تحليلية في موادها الآلية ثم يركب منها بمهمات اخرى السجدة جسمه . والنبات الذي يتناول غذاءه من المواد الغير الآلية ( المعدنية ) يركب منها مركبات آلية ويحلل بعض المواد الآلية في جسمه . والميكروبات تقوم بمثل هذه الاعمال لاستبقاء حياتها

العمليات الكيميائية الميكروبية - تنقسم هذه العمليات الى تحليلية وتركيبية ويراد بالاول العمليات التي تحلل بها الميكروبات المواد المعقدة التركيب الى عناصر ومركبات ايسر منها وبالثانية عمليات الميكروبات التي تتركب بها من العناصر والمركبات البسيطة المواد المعقدة التركيب . ويعبر عن الاول بعمليات الهدم<sup>(٢)</sup> وعن الثانية بعمليات البناء<sup>(٣)</sup>

Katabolic Processes (٢) Carbon and Nitrogen Cycles (١)

Anabolic Processes (٣)

العمليات الكيماوية والكروية من حيث اسمها المكروبات في الطبيعة اذ لولاها لما كان لحيوان والنبات وجود فنولا العمليات التحليلية مثلاً بقيت اجسام الحيوانات والنباتات الميتة لا يعترينا فناء وفي بقائها الى ما لا نهاية لم يخطر جسم على الاحياء لتحليلها بعيد عناصر التغذية اللازمة للنباتات اجمالاً فضلاً عن انه يظهر الارض من اجسام لا فائدة منها. ولولا العمليات التركيبية لما استطاع النبات ان يجد غذاءه اذ عنصر النيتروجين سواء كان غازاً في الجو او في المركبات الشاذية في الارض مثلاً لا يمكن النبات استخدام كغذاء ما لم يحول بعملية كيميائية الى املاح النترات اولاً ولا يتم ذلك الا بواسطة المكروبات

دورة للكربون الطبيعية - الكربون موجود في اجسام الكائنات الحية سواء كانت نباتات او حيوانات وتحصل عليه النباتات من غاز ثاني اكسيد الكربون الجوي والحيوانات من مركبات اخرى آتية فالحيوانات التي لا تستطيع الحصول عليه من ثاني اكسيد الكربون الجوي خلوعها من المادة الخضراء تحصل عليه باغذائها باجسام النباتات او الحيوانات والنباتات التي لا تستطيع الحصول عليه من احياء اخرى تحصل عليه بواسطة اجزائها الخضراء من الجو مباشرة تتحد مع الاكسجين فينفرد في اجسامها عن الاكسجين ويتحد مع مركبات اخرى غير آتية ليكون مواد آتية . اما الاكسجين فيعود الى الهواء . لهذا تعتبر النباتات قائمة بخدمة عظيمة للاحياء عموماً لانها تنقي الهواء وتجعله صالحاً لتنفس الحيوانات وتنفسها هي نفسها

واذا عرف ان ثاني اكسيد الكربون في الجو قليل يقدر باربعة اجزاء في كل عشرة آلاف جزء تقريباً وعرف انه في نقصان مستمر لا تنصاح النباتات له علم مقدار ضرورة المحافظة عليه بكميته الحاضرة على الاقل لاجل بقاء الاحياء

تقول الطبيعة دون فناء الكائنات الحية بسبب توالي النقصات في الكمية المذكورة بسببها النقص من طرفين الاول خروج كمية معلومة من غاز ثاني اكسيد الكربون على الدوام الى الجو بتنفس النباتات والحيوانات والثانية رجوع ما بقي من الكربون في اجسام النباتات والحيوانات الى الجو بعد موتها وتحللها . وهنا تعمل المكروبات عملها المهم اذ هي العامل على التعفن والاختيار في الاجسام المذكورة فتحللها عن آخرها وتتصاعد ما تبقى فيها من الكربون في شكل ثاني اكسيد الكربون الى الجو وبذلك تم دورة الكربون الطبيعية دورة النيتروجين الطبيعية - كما ان الكربون ضروري للحياة عموماً كذلك النيتروجين النيتروجين موجود في الجو بكثرة فاذا فرض ان الهواء ختم اجزاء فالنيتروجين

أربعة منها تقريباً ولكن هذه النسبة غير ثابتة تزيد وتنقص في دورة مستمرة كدورة ثاني أكسيد الكربون

من الفروق الواضحة بين النبات والحيوان أن النبات لا يفرز مغزلات نيتروجينية مطلقاً لأنه يوكب من نتروجين التترات التي يتغذى بها مواد آليّة نيتروجينية مختلفة لا يفرزها ما دام حياً بخلاف الحيوان على ما سيأتي ولكن بعد موت النبات يخرج منه هذا العنصر بعمليات التعفن ويعود إلى الجو كما كان أو يبقى في مركبات نشادرية أما الحيوانات فإت نيتروجين يدخل في بناء أجسامها مثل النباتات ولكنها تفرزه أثناء حياتها كمركبات آليّة نيتروجينية في البول والعرق والبراز والبن وغيرها وما يبقى منه في أجسامها لا ينفرد إلا بعمليات التعفن بعد الموت كما يقع في النبات

في الطبيعة خمسة مصادر مهمة يحصل منها النبات والحيوان على عنصر النيتروجين الضروري لحياة كل منهما هي :-

- (١) الهواء ٧٩ في المائة منه من النيتروجين المطلق
- (٢) النشادر ومنه قليل في الهواء بشأ من تعفن الاجسام الميتة
- (٣) فضلات الحيرانات والنباتات ومغزلاتها التي تستعمل على مركبات آليّة نيتروجينية مختلفة

(٤) النجعة النباتات والحيوانات

(٥) املاح النيترات الارضية

فإذا فرض أن المصدر الأصلي للنيتروجين من الهواء الجوي مع العلم بأن النباتات والحيوانات لا تتغذى به من الجو مباشرة وعرف أولاً أن هناك مكروبات مخصوصة في قدرتها تثبيت عنصر النيتروجين الجوي في الأرض وتحويله إلى نيترات احياناً وعرف أيضاً أن بعض المكروبات في قدرتها تثبيت النيتروجين الجوي في جذور النباتات القرنية ثبت لنا أن هذه العمليات المكروبية تحصل كية النيتروجين الجوي في نقصان مستمر ولو استمر هذا النقصان لتفقد هذا العنصر من الجو واستمالت الحياة إلا أن الطبيعة تحول دون ذلك بسدّها النقص في نيتروجين الجو بعمليات مكروبية تقوم بها المكروبات التي تعفن اجسام النباتات والحيوانات ليتصاعد منها النيتروجين إلى الجو منفرداً أو مركباً مع غيره وبذلك تتم دورة النيتروجين الطبيعية

محمد مصطفى الدمياطي

مدرس بمدرسة الزراعة العليا بالجيزة