عمل المكروبات

(دورة الكربون والنيتروجين في الطبيعة) (١)

تعمل المكروبات في الطبيعة اعمالاً متنوعة لا يمكن حصرها تختلف باختلاف انواعها فهي وان كان البعض منها يعتبر ضارًّا لما يسببهُ من الامراض المعدية وضروب التلف التي تصيب الانسان والحيوان والنبات فلبعض انواعها الاخرى او لكثير منها عمل نافع جدًّا في الطبيعة من الوجهة الاقتصادية

تعمل المكروبات عملاً مهمًّا على صغر حجمها المتناهي فقد يخيل الرائي بادئ بدء انها لا شيء او ان عملها على نسبة صغرها قلة ودناءة مع انها اقوى المؤثرات الطبيعية فعملها جسيم نافع لازم لا غنى للاحياء عنهُ مطلقًا

لا يظن ان مكروبًا واحداً صغير الحجم بطيء الحركة يقتلهُ الجفاف يكون عملهُ جسيمًا الاَّ اذا كان من وراء ذلك سر خفي يقوى بهِ هذا الضعيف على عملهِ الكبير ولسنا نعرف من هذا السر الاَّ ان هذا الضعيف يتكاثر بسرعة شديدة يخطئها العد والحصر في اوقات قصيرة جدًّا كما سبق فهو بعمل جماعات كبيرة جدًّا فيجب ان لا يستهان بهِ ولا بعملهِ بسبب حجمهِ الصغير

من المعلوم ان الكائنات الحية لا تستبق حياتها في هذا الوجود الاَّ باحداث عمليات كيماوية في المواد الآلية وغير الآلية تحليلاً وتركيبًا فالحيوان الذي يتناول غذاءهُ من النبات والحيوان يعمل عمليات كيماوية تحليلية في موادهما الآلية ثم يركب منها بعمليات اخرى انسجة جسمهِ . والنبات الذي يتناول غذاءهُ من المواد الغير الآلية (المعدنية) يركب منها مركبات آلية ويحلل بعض المواد الآلية في جسمهِ . والمكروبات تقوم بمثل هذه الاعمال لاستبقاء حياتها

العمليات الكيماوية المكروبية — تنقسم هذه العمليات الى تحليلية وتركيبية ويراد بالاولى العمليات التي تحلل بها المكروبات المواد المعقدة التركيب الى عناصر ومركبات ابسط منها وبالثانية عمليات المكروبات التي تركب بها من العناصر والمركبات البسيطة المواد المعقدة التركيب . ويعبر عن الاولى بعمليات الهدم (٢) وعن الثانية بعمليات البناء (٣)

---

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

(٣) Anabolic Processes

العمليات الكيماوية المكروبية هي اهم اعمال المكروبات في الطبيعة اذ لولاها لما كان لحيوان والنبات وجود فلولا العمليات التحليلية مثلاً لبقيت اجسام الحيوانات والنباتات الميتة لا يعتريها فناء وفي بقائها الى ما لا نهاية لها خطر جسيم على الاحياء فتحليلها يعيد عناصر التغذية اللازمة للنباتات اجمالاً فضلاً عن انهُ يطهر الارض من اجسام لا فائدة منها ولولا العمليات التركيبية لما استطاع النبات ان يجد غذاءهُ اذ عنصر النيتروجين سواء كان غازاً في الجو او في المركبات النشادرية في الارض مثلاً لا يمكن النبات استخدامهُ كغذاء ما لم يحوّل بعمليات كيماوية الى املاح النيترات اولاً ولا يتم ذلك الاَّ بواسطة المكروبات

دورة الكربون الطبيعية — الكربون موجود في اجسام الكائنات الحية سواء كانت نباتات او حيوانات وتحصل عليهِ النباتات من غاز ثاني اكسيد الكربون الجوي والحيوانات من مركبات اخرى آلية فالحيوانات التي لا تستطيع الحصول عليهِ من ثاني اكسيد الكربون الجوي خلوها من المادة الخضراء تحصل عليهِ باغتذائها باجسام النباتات او الحيوانات والنباتات التي لا تستطيع الحصول عليهِ من احياء اخرى تحصل عليهِ بواسطة اجزائها الخضراء من الجو مباشرةً متحداً مع الاكسجين فينفرد في اجسامها عن الاكسجين ويتحد مع مركبات اخرى غير آلية ليكوّن مواد آلية . اما الاكسجين فيعود الى الهواء . لهذا تعتبر النباتات قائمة بخدمة عظيمة للاحياء عموماً لانها تنقي الهواء وتجعلهُ صالحاً لتنفس الحيوانات وتنفسها هي نفسها

واذا عُرف ان ثاني اكسيد الكربون في الجو قليل يقدر باربعة اجزاء في كل عشرة آلاف جزء تقريباً وعرف انهُ في نقصان مستمر لامتصاص النباتات لهُ علم مقدار ضرورة المحافظة عليهِ بكميتهِ الحاضرة على الاقل لاجل بقاء الاحياء

تحول الطبيعة دون فناء الكائنات الحية بسبب توالي النقصان في الكمية المذكورة بسدها النقص من طريقين الاول خروج كمية معلومة من غاز ثاني اكسيد الكربون على الدوام الى الجو بتنفس النباتات والحيوانات والثانية رجوع ما يبقى من الكربون في اجسام النباتات والحيوانات الى الجو بعد موتها واضمحلالها . وهنا تعمل المكروبات عملها المهم اذ هي العامل على التعفن والاختمار في الاجسام المذكورة فتحللها عن آخرها ويتصاعد ما تبقى فيها من الكربون في شكل ثاني اكسيد الكربون الى الجو وبذلك تتم دورة الكربون الطبيعية

دورة النيتروجين الطبيعية — كما ان الكربون ضروري للحياة عموماً كذلك النيتروجين النيتروجين موجود في الجو بكثرة فاذا فرض ان الهواء خمسة اجزاء فالنيتروجين

اربعة منها تقريباً ولكن هذه النسبة غير ثابتة تزيد وتنقص في دورة مستمرة كدورة ثاني اكسيد الكربون

من الفروق الواضحة بين النبات والحيوان ان النبات لا يفرز مفرزات نيتروجينية مطلقاً لانهُ يركب من نتروجين التربات التي يتغذى بها مواد آلية نيتروجينية مختلفة لا يفرزها ما دام حيا بخلاف الحيوان على ما سيأتي ولكن بعد موت النبات يخرج منهُ هذا العنصر بعمليات التعفن ويعود الى الجو كما كان او يبقى في مركبات نشادرية . اما الحيوانات فان النيتروجين يدخل في بناء اجسامها مثل النباتات ولكنها تفرزهُ اثناء حياتها كمركبات آلية نيتروجينية في البول والعرق والبراز واللبن وغيرها وما يبقى منهُ في اجسامها لا ينفرد الاَّ 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 و٧٩ في المائة منهُ من النيتروجين المطلق

(٢) النشادر ومنهُ قليل في الهواء ينشأ من تعفن الاجسام الميتة

(٣) فضلات الحيوانات والنباتات ومفرزاتها التي تشتمل على مركبات آلية نيتروجينية مختلفة

(٤) انسجة النباتات والحيوانات

(٥) املاح النيترات الارضية

فاذا فرض ان المصدر الاصلي للنتروجين هو الهواء الجوي مع العلم بان النباتات والحيوانات لا تتغذى بهِ من الجو مباشرةً وعرف اولاً ان هناك مكروبات مخصوصة في قدرتها تثبيت عنصر النيتروجين الجوي في الارض وتحويلهُ الى نيترات اخيراً وعرف ايضاً ان بعض المكروبات في قدرتها تثبيت النيتروجين الجوي في جذور النباتات القرنية ثبت لنا ان هذه العمليات المكروبية تجعل كمية النيتروجين الجوي في نقصان مستمر . ولو استمر هذا النقصان لنفد هذا العنصر من الجو واستحالت الحياة الاَّ ان الطبيعة تحول دون ذلك بسدها النقص في نيتروجين الجو بعمليات مكروبية تقوم بها المكروبات التي تعفن اجسام النباتات والحيوانات ليتصاعد منها النيتروجين الى الجو منفرداً او مركباً مع غيره وبذلك تتم دورة النيتروجين الطبيعية

محمود مصطفى الدمياطي
مدرس بمدرسة الزراعة العليا بالجيزة