م. ديانا نورالدين+د.عبدالستار جبير

الطاقة والانتاجية والكفاءة البيئية

الطاقة والانتاجية Energy & Productivity

تنتج النباتات والطحالب غذائها بعملية التركيب الضوئي حيث تستخدم الطاقة الشمسية وغاز ثنائي اوكسيد الكاربون لانتاج مركبات عضوية غنية بالطاقة يستهلك جزء منها لتنفس الخلايا والنمو والتكاثر اما الفائض فيختزن على شكل كتلة حيوية حيث تقوم المنتجات باضافة كتلة حيوية الى النظام البيئي عن طريق صنع جزيئات عضوية .

يمكن تعريف الانتاجية على انها الطاقة الضوئية المثبتة من قبل الكائنات المنتجة في وحدة الزمن او هي كمية الكتلة الحيوية المثبتة في وحدة الزمن .

ويمكن تقسيمها الى :

1-الانتاجية الاولية : وهي تحويل الطاقة الضوئية من قبل المنتجات الى طاقة كيميائية مخزونة في المركبات العضوية لنظام بيئي معين , ولغرض حساب صافي الانتاجية الاولية لقياس معدل تراكم الكتلة الحيوية في النظام البيئي نستخدم المعادلة التالية :

الانتاجية الاولية الصافية = الانتاجية الاولية الاجمالية – طاقة التنفس

2-الانتاجية الثانوية : وهي الطاقة المخزونة في المستهلكات والمحللات لنظام بيئي معين.

يتباين صافي الانتاجية الاولية تباين كبير بين النظم البيئية ويعود سبب هذا التباين الى مقدار الضوء ودرجات الحرارة وكميات الامطار المتساقطة في ذلك النظام فمثلا يكون مقدار الانتاجية الاولية الصافية كبير جدا في غابة مقارنة بصحراء على الرغم من امتلاكهما نفس الحجم .

م. ديانا نورالدين+د.عبدالستار جبير

قياس الانتاجية : يطلق مصطلح الكتلة الحيوية على كمية المادة العضوية في الجسم الحي وهنالك عدة طرق لقياس الانتاجية في النظام البيئي ومنها :

1-طريقة الحصاد : حيث يتم تحديد مساحة معينة من النظام البيئي ووزن جميع المواد العضوية الموجودة فيها .

2-طريقة قياس الاوكسجين : وتستخدم في النظم البيئية المائية حيث يمكن تقدير الانتاجية من خلال حساب كمية الاوكسجين المستهلك في حجم معين من الماء .

3-طريقة قياس ثاني اوكسيد الكاربون : حيث يمكن تقدير الانتاجية من خلال تقدير كمية ثاني اوكسيد الكاربون المستهلك من الجو بعملية التركيب الضوئي لمنطقة معينة ولوقت محدد .

4- طريقة اختفاء المواد الاولية للنباتات : حيث يقاس معدل اختفاء المعادن من التربة للتعبير عن ما صنع من غذاء في عملية التركيب الضوئي لفترة زمنية محددة .

5-طريقة استخدام المواد المشعة : حيث يوضع الكاربون المشع في الماء المستخدم من قبل النباتات في عملية التركيب الضوئي وبعد فترة زمنية محددة تقاس كمية المواد المشعة المخزونة في انسجة النبات , وهذه الطريقة تعطي نتائج دقيقة لقياس الانتاجية .

6-طريقة الكلوروفيل : حيث ان كمية الكلوروفيل الموجودة في النباتات تعبر عن مقدار ما يمكن انتاجه من المادة العضوية في نظام بيئي معين ولفترة زمنية محددة , وهذه الطريقة تعطي ايضا نتائج دقيقة .

م. ديانا نورالدين+د.عبدالستار جبير

الكفاءة البيئية : ويقصد بها كفاءة انتقال الطاقة من مستوى غذائي الى مستوى غذائي اخر , حيث ان هناك ثلاث مراحل يتم من خلالها فقدان الطاقة خلال عملية الانتقال من مستوى الى اخر :

1-كفاءة الاستهلاك : ليست كل الانتاجية الصافية في مستوى غذائي معين يمكن ان تستهلك من قبل المستوى الغذائي الذي يليه وذلك بسبب :

- **ا- بعض الكتلة الحية للنبات تموت قبل ان تصل الى اكلات الاعشاب مثل تساقط الاوراق في الخريف .**

ب- بعض الكتلة الحية في النباتات لايلائم اكلات الاعشاب مثل السيقان الكبيرة والجذور .

ج- قد تمتلك بعض النباتات وسائل دفاعية لحماية نفسها من المستهلكات .

2-كفاءة التمثيل : يحوي جدار الخلايا النباتية على السليلوز واللكنين وهذه المواد معقدة وصعبة التحلل ولايمكن تمثيلها من قبل اكلات الاعشاب فتطرح على شكل فضلات والتي سوف تدخل الى مسار المحللات وبذلك يحدث فقدان للطاقة .

3-كفاءة الانتاجية الصافية : الكتلة الحية اتي تكونت في الكائن الحي قد تتحول الى تراكيب جديدة ضرورية للنمو والتكاثر كالبروتينات والانزيمات وتصاحب هذه المرحلة فقدان كميات كبيرة من الطاقة .

م. ديانا نورالدين+د.عبدالستار جبير

م. ديانا نورالدين+د.عبدالستار جبير

السلاسل الغذائية : نموذج بسيط يمثل كيف تنتقل الطاقة ضمن النظام البيئي .

سلسلة غذائية نموذجية في حقل تمثل الأسهم انتقال الطاقة في اتجاه واحد من الذاتية التغذية إلى غير ذاتية التغذية

مثال أخر لسلسلة غذائية :

نبات (مخلوق منتج) ← جراد (أكل عشب) ← فأر (مخلوق قارت) ← أفعى (آكل لحوم)

ماذا يحدث للطاقة في السلسلة الغذائية ؟

1- يستخدم كل مخلوق جزء من الطاقة في العمليات الحيوية لبناء خلايا و أنسجة جديدة.