الطاقة وعلاقتها بالنظام البيئي

تعرف الطاقة (Energy) بأنها المقدرة على انجاز شغل وقد تتخذ الطاقة أشكالا متعددة مثل الطاقة الكامنة و الطاقة الحركية فضلا عن صور عديدة أخرى مثل الطاقة الكيمياوية و الطاقة الحرارية.

الطاقة في النظام البيئي تتحكم بها قوانين الديناميكا الحرارية حيث بنص القانون الأول للديناميكية الحرارية بان الطاقة لا تفنى ولا تستحدث ولكن يمكن ان تتحول من شكل لأخر ,فالضوء مثلا والذي هو شكل من أشكال الطاقة يمكن ان يتحول الى طاقة كامنة في الغذاء.

اما القانون الثاني فينص على انه لا يمكن لاي شغل ان ينجز (عملية التحول من شكل لآخر) تلقائيا ما لم يكن هنالك انحلال للطاقة من الشكل المركز الى الشكل المتفرق أي انه ليس هنالك عملية ذات كفاءة ١٠٠% لذلك فانه في أي نظام بيئي لا بد من إدخال كمية أكبر من الطاقة بالمقارنة مع الطاقة المستخلصة بصورة شغل.

*الشمس هي المصدر الأساسي لجميع الكائنات الحية التي ترسل إشعاعات كهرومغناطيسية مختلفة الأمواج ويمكن تصنيف هذه الأمواج على ثلاث مجموعات وفق أطوال موجاتها:

-1الأشعة فوق البنفسجية تقل أمواجها عن ٤٠٠ نانومتر وتكون ٦-٧% من الأشعة الشمسية وهي مهمة لصحة الإنسان ولكن الزيادة منها مُضرة على النظام الحيوي بما فيها الإنسان ولا يصل الأرض منها إلا جزء بسيط بسبب امتصاص طبقة الأوزون لها.

-2الأشعة المرئية وتتراوح أطوال موجاتها ما بين ٣٠٠ -٧٤٠ نانومتر وتكوّن ٤٢% من الإشعاع الشمسي وتشمل الأشعة الزرقاء والصفراء والحمراء غيرها وهي ضرورية لعملية التركيب الضوئي.

-3الأشعة تحت الحمراء وتتراوح أطوال موجاتها مابين ٧٥٠- ٤٠٠٠ نانومتر وتكون حوالي ٥١% من إشعاع الشمس ويستخدم الجزء الأكبر منها في رفع درجة حرارة سطح الأرض والغلاف الجوي.

تعتبر الطاقة الشمسية من أنظف مصادر الطاقة وأقلها تلوثاً.

•الطاقة التي تأتي من الشمس لا تصل جميعها إلى سطح الأرض حيث ان الإشعاع الذي يخترق الجو تقل كميتة بواسطة الغازات الجوية والغبار ولكن بدرجات متفاوتة اعتمادا على طول الموجة , و الفرق بين الإشعاع المتدفق والشعاع المنعكس يعرف بالإشعاع الصافي والذي تقدر كميته بحوالي ٠,٦ مليون كيلو سعرة \م٢\سنة وان هذا الإشعاع الصافي هو السبب في تبخر الماء وتوليد الرياح الحارة وان أي تغير في الإشعاع الصافي يؤثر على درجات الحرارة للبيئة الحياتية.

•الطاقة الشمسية التي تصل الى الأرض يمتص قسم منها من قبل الكائنات المنتجة ولا تمتص النباتات الزراعية أكثر من ٨% من الطاقة الواصلة بينما تمتص النباتات البرية ١-٢% فقط في حين لا تزيد الطاقة الممتصة من قبل النباتات المائية عن ١ % من الطاقة الشمسية , وهذه الطاقة الشمسية المستلمة من قبل النباتات الخضراء على مدى أيام وفصول السنة لها أهميتها الكبرى في مفهوم الإنتاجية ودورات العناصر في ضمن النظم البيئية المختلفة.

•ان عملية البناء الضوئي في النظم البيئية هي العملية الأساسية التي تتحول بواسطتها أشعة الشمس الى مركبات كيمياوية ومن هذه المركبات تتمكن النباتات من صناعة العديد من المركبات الأخرى مثل الزيوت ,الدهون ,الفيتامينات والبروتينات وغيرها.

الخصائص البيئية لعملية البناء الضوئي

1إنتاج الطاقة بمستويات عالية جدا من خلال الاستفادة من ضوء الشمس بواسطة عملية البناء الضوئي.

-2استهلاك ثنائي اوكسيد الكربون من الغلاف الجوي لمعادلة ما ينتج من تنفس الأحياء مما يحقق التوازن .

-3إعادة غاز الأوكسجين الى الغلاف الجوي كناتج عرضي (من عملية التركيب الضوئي)لتعويض ما يفقد منه في عملية التنفس و الأكسدة.

ومثلما ان عملية البناء الضوئي تؤثر في البيئة فان البيئة بعواملها المختلفة تؤثر أيضا فيها ومن هذه العوامل :-

-1تركيز غاز ثنائي اوكسيد الكربون (علاقة طردية ولحد معين. (

-2طول فترة الإضاءة.

-3درجة الحرارة.

-4نوعية الضوء.

الإنتاجية في النظم البيئيةProductivity

تعريف الإنتاجية :- هي الطاقة الإشعاعية المثبتة في وحدة الزمن او هي كمية الكتلة الحية المثبتة في وحدة الزمن.

تقسم الإنتاجية الى-:

-1الإنتاجية الأوليةPrimary Productivity

وهي تحويل الطاقة الضوئية الى طاقة كيمياوية .وتسمى أيضا الإنتاجية النباتية لكونها تحدث في المستوى الاغتذائي الأول (أي النباتات الخضراء). وتقسم الى-:

أ- الإنتاجية الأولية الإجماليةGross Primary Productivity

وهي مجموع معدلات التركيب الضوئي للمواد العضوية وتشمل أيضا الطاقة المستعملة للتنفس و النمو

ب - الإنتاجية الأولية الصافيةNet Primary Productivity

وهي مجموع معدلات خزن المواد العضوية الفائضة عن حاجة النبات (أي بدون الطاقة المستهلكة في التنفس و النمو(

-2الإنتاجية الثانويةSecondary Productivity

وهي معدلات خزن الطاقة الفائضة عن الحاجة في المستهلكات و المحللات.

طرق قياس الإنتاجية

يمكن قياس الإنتاجية الأولية بصورة عامة من خلال عملية البناء الضوئي أي تقدير كميات ثنائي اوكسيد الكربون المثبتة او كميات الأوكسجين المتحرر.

وهنالك طرق مختلفة لقياس الإنتاجية ومنها-:

-1طريقة الحصاد.

-2طريقة قياس الأوكسجين.

-3طريقة قياس ثنائي أوكسيد الكربون.

-4طريقة الكلوروفيل.

-5استخدام النظائر المشعة.

-6طريقة اختفاء المواد الأولية.

*تقاس الإنتاجية بوحدات وزن \مسافة \زمن مثال غم\م٢\يوم .ويطلق مصطلح الكتلة الحية Biomass على كمية المادة العضوية في الجسم الحي في النظام البيئي والتي صادف وجودها في لحظه القياس.

السلسلة الغذائيةFood Chain

تعرف السلسة الغذائية بأنها تمثيل خطي لما يجري في النظام البيئي من انتقال للطاقة بين المستويات الاغتذائية المتعاقبة.

تتضمن السلسلة الغذائية في ابسط صورها ثلاث عمليات رئيسة هي-:

-1الإنتاج :- والتي تقوم به المنتجات أو (الكائنات ذاتية التغذية) وتقوم بتصنيع الغذاء بواسطة عملية التركيب الضوئي وتبدأ عندما يمتص اليخضور (الكلوروفيل) أشعة الشمس، وتستعمل النباتات هذه الطاقة لتجمع بين ثاني أوكسيد الكربون الذي تمتصه من الجو، والماء الذي تحصل عليه من التربة، لتصنع الكربوهيدرات، كالسكريات والنشويات والسيليلوز، وتطلق الأوكسجين نتيجة عملية التركيب الضوئي. ويعد التمثيل الضوئي عملية إنتاج ضخمة تتضاءل أمامها كل صناعات الإنسان، والمنتجات لا توفر الغذاء لنفسها فحسب بل توفر الغذاء للأحياء الأخرى بشكل مباشر أو غير مباشر.

-2الاستهلاك :- يتضمن الاستهلاك أشكالا مختلفة من الفعاليات التغذوية لأكلات الأعشاب واكلات اللحوم والقوارت مما يؤدي الى استعمال وإعادة تكوين المواد العضوية المتكونة أصلا في النباتات.

-3التحلل :- وفيه يتم تكسير المواد العضوية الى مركبات ابسط يمكن استخدامها مرة أخرى في دورة السلسلة الغذائية.

تختلف السلاسل الغذائية باختلاف النظم البيئية ومواقعها على سطح الكرة الأرضية فمنها ما تكون طويلة تصل الى أربع أو خمس حلقات ومنها ما تكون قصيرة تقتصر على ثلاث حلقات فقط ,وان كمية الطاقة

الموجودة في أي حلقة تتناسب طرديا مع قربها من بداية السلسلة الغذائية وعلي تكون الطاقة المكتسبة من اكل لحم البقر اقل من الطاقة المكتسبة من أكل الحبوب التي تستمد طاقتها من الشمس مباشرة .