انسياب الطاقة (Energy Flow)

ان المصدر الاساس للطاقة اللازمة للحياة على الكرة الارضية **هو الشمس**. فالطاقة الشمسية (**Solar energy**) تنطلق من الشمس على هيأة اشعة كهرومغناطيسية Electromagnetic radiation ويوصل الجو الخارجي إلى الارض جزءاً يسيراً من الطاقة الشمسية. فمعظم هذه الطاقة تعود ثانية إلى الفضاء. وقد قدر ان 0.15 % من الطاقة الشمسية التي تصطدم بسطح الكرة الارضية هي التي تدخل المجمعات الاحيائية Biotic communities. ولا تمتص النباتات الزراعية اكثر من 8% من الطاقة الواصلة بينما تمتص النباتات البرية 1-2% فقط في حين لا تزيد الطاقة الممتصة في المسطحات المائية من 1% من الاشعة الشمسية. **وتقوم النباتات الخضر ومن ضمنها الطحالب باقتناص بعض الطاقة الضوئية الساقطة عليها من خلال استقطابها من الصبغات المختلفة مثل الكلوروفيلات Chlorophylls والكاروتينات Carotenoids وتقوم بذلك بعض انواع البكتريا ايضا. ويتم عندئذ تحويل هذه الطاقة الضوئية المستقطبة إلى طاقة كيمياوية تستغل في عملية تثبيت ثنائي اوكسيد الكربون إلى مركبات عضوية (السكريات) من خلال عملية البناء الضوئي** Photosynthesis. **وبذلك تكون الطاقة الضوئية قد تحولت إلى طاقة كيمياوية Chemical energy مخزونة في المادة العضوية التي تم تكوينها. وتعتمد جميع اشكال الحياة في الكرة الارضية على هذه الطاقة المخزونة في المادة العضوية الناتجة عن عملية البناء الضوئي. هذا فان لهذه العملية اهمية كبيرة ليس للنباتات فحسب وانما للكائنات الحية جميعها.**

تعد النباتات ومن ضمنها الطحالب وبعض انواع البكتريا Photosynthetic bacteria من الكائنات المنتجة الأولية Producers Primary (ذاتية التغذية Autotrophic) اعتمادا على قيامها بعملية البناء الضوئي ، ووجود الصبغات التمثيلية، وصنعها غذائها بنفسها ، في حين تعد الكائنات الحية الاخرى والتي تشمل الحيوانات والفطريات ومعظم الطلائعيات Protista ومعظم البكتريا من الكائنات غير ذاتية التغذية او مختلفة التغذية (غيرية التغذية) Heterotrophic فالكائنات المنتجة الاولية Primary producers تحصل على الطاقة من الشمس مباشرة ثم تمد الكائنات غير ذاتية التغذية كلها بالطاقة بشكل مباشر او غير مباشر وعلى الرغم من ان الكائنات غير ذاتية التغذية تستفيد من الطاقة الشمسية كمصدر للحرارة لكنها لا تستطيع تحويل هذه الطاقة إلى طاقة كيمياوية مخزونة يمكن فالانتاجية الاولية Primary productivity عبارة عن مجموع الطاقة المتحولة إلى مركبات عضوية في مساحة محدودة في وحدة زمنية. اما صافي الانتاجية Net Productivity في النظام البيئي فهو مجموع الطاقة المثبتة في

وحدة الزمن مطروح منه الطاقة المستعملة في العمليات الايضية التي تجري في النظام البيئي بوساطة الأحياء الموجودة فيه ويطلق مصطلح الكتلة الحية او الاحيائية Biomass في نظام معين علي مجموع كتلة الأحياء الموجودة في ذلك النظام وهي تزداد عادة بزيادة صافي الانتاجية في ذلك النظام.

السلسلة الغذائية والشبكة الغذائية

السلسلة الغذائية: هي عبارة عن نظام يستخدم لنقل الطاقة من كائن حي إلى آخر، وعند استخدام هذه الأنظمة في علم البيئة تُعرف باسم الشبكة الغذائية، حيث تصف السلسلة الغذائية الطريقة التي يجمع بها كائن حي معين طعامه.

هناك أربعة أجزاء أساسية من السلسلة الغذائية وهذه الأجزاء الأربعة هي:

1- المنتجون: وتشمل النباتات الكائن الوحيد الذي ينتج طعامهم من خلال عملية تعرف باسم التمثيل الضوئي ، كذلك تنتج النباتات أيضًا أغذية للكائنات الحية الأخرى.

2- المستهلكون : المستهلك هو عبارة عن كائن حي يأكل شيئًا مثل الحيوانات أو النباتات لغرض حصوله على الطاقة اللازمة للقيام بفعالياته الحيوية .

3- المتطفلين : المتطفل هو البكتيريا أو الفطريات على الرغم من أننا لسنا حريصين جدًا على هذا الجزء ، إلا أنهم مهمون في السلسلة الغذائية نظرًا لحقيقة أن المادة الميتة تتحول إلى نيتروجين وكربون يتم إطلاقهما في الغلاف الجوي.

4- المُحلِّلات :حيث تقوم المُحلِّلات بتفكيك العناصر الغذائية في الأشياء الميتة وإعادتها إلى التربة، كما يترك الحيوان وراءه كمية كبيرة من الطاقة.

فوائد السلسلة الغذائية :

- تفيد السلسلة الغذائية المتخصصين في دراسة علم البيئة بشكل كبير، وذلك يتمثل في إمدادهم بتفاصيل دقيقة حول العلاقات المتبادلة بين كل كائن حي داخل النظام البيئي.
- سهولة الحصول على المعلومات وبدقة بخلاف الشبكة الغذائية، وذلك بسبب أن الشبكة الغذائية بها أكثر من سلسلة.
- معرفة كيف يحصل الكائن الحي على طاقته بالتفصيل يكمن في دراسة السلسلة الغذائية.

- السلسلة الغذائية تلعب دورًا هامًا في تحقيق التوازن البيئي المطلوب والذي بدوره يحقق الحفاظ على حياة الكائنات الحية بشكل كبير.

الشبكة الغذائية: هي وصف مجرّد لحالة يوجد فيها كائن حيّ معيّن أكثر من مصدر غذائي واحد، وهو نفسه يشكّل غذاءً لكائنات أخرى. او هي مجموعة من الأنواع المختلفة من الكائنات الحية التي تنتمي إلى نفس المكانة البيئية المرتبطة ببعضها البعض من خلال علاقات التغذية.

أنواع الشبكات الغذائية

- **شبكة الغذاء الوظيفية**: فهذا النوع يوضح لنا مدى تفاعل السلاسل الغذائية داخل البيئة، كما أن هذا النوع يقدم لنا بالتفصيل وظيفة كل كائن حي ودوره في التوازن البيئي.
- **شبكة تدفق الطاقة**: يبين لنا هذا النوع أي كائن حي يستهلك غذاء أكثر من غيره داخل السلسلة الغذائية، فهذا النوع يفيد في تحقيق التوازن الغذائي داخل كل سلسلة.
- **شبكة الغذاء الطوبولوجية:** هذا النوع يقدم لنا تصوير عن شكل العلاقات الغذائية بين كل سلسلة والأخرى، وهذا النوع لا يبين لنا مدى تفاعل كل سلسلة.

فوائد الشبكة الغذائية :

- الشبكة الغذائية تلعب دورًا هامًا في إمداد كافة المعلومات التي تخص البيئة ونظامها للمتخصصين بدراستها، وبذلك فهي تعتبر المصدر الأساسي للمعلومات عن كل ما يخص الكائنات الحية.
- خلال الشبكات نستطيع أن نعرف أسباب حدوث الكوارث البيئية التي حدثت منذ ملايين السنين مثل، أسباب انقراض بعض الكائنات الحية.
- لها فائدة كبيرة في معرفة تطورات أشكال الكائنات الحية التي طرأت منذ آلاف السنين. بينما يعتبر أهم فائدة تقدمها الشبكة الغذائية للبيئة تتمثل في أنها تساهم بشكل ملاحظ في عمليات الاتزان البيئي.
- كما أن المتخصصين في دراسة علم البيئة يستطيعون من خلال الشبكات الغذائية أن يعلموا أي نوع من الكائنات الحية مهدد بالانقراض.

اهم الفروقات بين السلسلة الغذائية والشبكة الغذائية:

1- السلسلة الغذائية هي مسار خطي واحد تنتقل من خلاله الطاقة الغذائية والمواد الغذائية في النظام البيئي بينما شبكة الغذاء عبارة عن عدد من سلاسل الغذاء المترابطة التي تنتقل عبرها الطاقة والمواد الغذائية في النظام البيئي.

2. في سلاسل الأغذية ، يتغذى عادةً عضو من مستوى التغذية المرتفع على نوع واحد من الكائنات ذات المستوى الغذائي الأدنى بينما في أعضاء شبكة الغذاء يتغذون من مستوى غذائي أعلى على العديد من الكائنات ذات المستوى الغذائي الأدنى.

3. في سلاسل الغذاء ، تزيد سلاسل الغذاء المنفصلة والمعزولة من عدم استقرار النظام البيئي. في شبكة الغذاء ، يزيد استقرار النظام البيئي من خلال وجود شبكات غذائية معقدة.

4. ليس لسلاسل الأغذية أي تأثير على تحسين قابلية الكائنات الحية على التكيف والقدرة التنافسية بينما تعمل شبكات الغذاء الأكثر تعقيدًا على تحسين قدرة الكائنات الحية على التكيف والتنافسي

==========

المصادر:

1- أنور الخطيب. "النظام البيئي". الموسوعة العربية. 2018
2- السيد احمد الخطيب .النظام البيئى والتلوث .2004
3- محمد سعيد صباريني . البيئة ومشكلاتها .1979
4- محمد محمد حامد .التلوث البيئي والإنسان .2000
5- شكرى ابرهيم الحسن .مقدمة في علم البيئة ومشكلاتها .2019