النظام البيئي Ecosystem

أهداف دراسة النظم البيئية الطبيعية:

1. فهم العلاقات المتبادلة والمتداخلة بين أنواع الكائنات الحية التي تعيش في البيئة.
2. تمثل النظم البيئية الحيوية أمثلة للنظم المستدامة Sustainability.
3. معرفة كيفية المحافظة على هذه الأنظمة.

تعريف النظام البيئي: عبارة عن أية مساحة من الطبيعة وما تحتويه من كائنات حية وغير حية.

النظام البيئي: وحدة تنظيمية في حيز معين تحتوي على عناصر حية أو غير حية تتفاعل مع بعضها وتؤدي الى تبادل المواد بين عناصرها الحية وغير الحية. لذا فالنظام البيئي طبقا لهذا التعريف يمثل جماعات ومجتمعات ومواطن بيئية مختلفة.

الموطن البيئي: Habitat هو وحدة النظام البيئي، وهو يمثل الملجأ أو المسكن للكائن الحي ليمثل جميع معالم البيئة من معالم فيزيائية وكيميائية وحيوية.

<u>التركيب الحيوي للنظم البيئية الطبيعية The biotic structure of ecosystem</u>

النظام البيئي الطبيعي: أية مساحة طبيعية وما تحتويه من كائنات حية نباتية أو حيوانية ومواد غير حية ويعتبره كثير من الباحثين بأنه الوحدة الرئيسية في علم البيئة.

النظام البيئي الطبيعي قد يكون بركة صغيرة أو صحراء كبيرة ومن أمثلة النظم البيئية الغابة، النهر، البحيرة والبحر.

ويقسم النظام البيئي الطبيعي من حيث توفر المكونات الحية وغير الحية الى:

1. **النظام البيئي الطبيعي أو المتكامل** ويشار اليه أيضا بالنظام البيئي المفتوح Opened Ecosystem وهو يحتوي على جميع المكونات الأساسية من مكونات حية Biotaومكونات غير حية Abiota.

2. **النظام البيئي غير المتكامل** ويشار اليه أيضا بالنظام البيئي المغلق Closed Ecosystemوهو النظام الذي يفتقر الى واحد أو أكثر من المكونات الأساسية مثل الأعماق السحيقة في البحار والكهوف المغلقة.

وتقسم النظم البيئية حسب مصدر الطاقة الى ثلاثة أنواع من النظم هي:

1. **نظام بيئي طبيعي يدار بالطاقة الشمسية** مثل المحيطات المفتوحة والغابات.
2. **نظام بيئي بشري يدار بالطاقة الشمسية** حيث يقوم الأنسان تبعا لمصلحته المعيشية باستبدال النباتات الطبيعية ببعض المحاصيل الزراعية ويضيف اليها مواد جديدة مثل الأسمدة والمبيدات ومن أمثلتها البساتين والحقول الزراعية.
3. **نظام بيئي صناعي يدار بطاقة الوقود،** حث يعتمد هذا النظام على طاقة على مصادر غير الشمس كا لكهرباء والوقود وغيرها. لقد ساهم النظام البيئي الثاني والثالث في تلوث البيئة بشكل كبير واضرا بعناصرها الحيوية وغير الحيوية.

العلاقات بين الكائنات الحية في النظم البيئة

مجمل العلاقات في النظم البيئية هي التي تعطي لها ثباتها واستقرارها وتكون النظم البيئية أكثر ثباتا كلما زاد التعقيد فيها.

السلاسل الغذائية:تقوم النباتات بدور أساسي بين الكائنات المنتجة في السلاسل الغذائية من خلال صنع المواد الغذائية الكاربوهيدراتية (الطاقة) من العناصر البسيطة الماء وثاني أوكسيدالكاربون وضوء الشمس بوجود البلاستيدات الخضراء:

منتجات مستهلكات أولية مستهلكات ثانوية

عاشبات لواحم

الشبكات الغذائية: عبارة عن عدة سلاسل غذائية متداخلة وبالتالي تكون الشبكات الغذائية أكثر ثباتا من السلاسل الغذائية.

قد تحتوي السلسلة الغذائية على أكثر من مستهلك واحد فعلى سبيل المثال في سلسلة غذائية يأكل الأرنب الأعشاب وتأكل البومة الأرنب فكلا من الأرنب والبومة هما كائنات مستهلكة.

باختصار يقصد بالسلسلة الغذائية انتقال الطاقة من كائن حي الى كائن حي أخر بصورة غذاء وعندما تتشابك السلاسل الغذائية تكون ما يعرف بالشبكة الغذائية.

يوجد نوعان من السلاسل الغذائية:

أ- **السلسلة الغذائية الرعوية:** حيث تكون النباتات الخضراء الحية هي مصدر الغذاء المباشر للحيوانات التي بدورها تصبح فريسة لحيوانات أخرى.

ب- **السلسلة الغذائية الفتاتية:** حيث تكون المواد العضوية المتحللة مصدر مباشرا لغذاء كائنات حية أخرى تسمى المحللات كالفطريات والبكتيريا والحيوانات الأولية وهي بدورها تكون مصدر للمادة العضوية في التربة عندما تموت وبذلك تهيئ الغذاء لأكلات الفتات كالحشرات.

مكونات النظام البيئي Components of Ecosystem

أولا: مكونات غير حية Non-living components

ويشمل المركبات والعناصر العضوية وغير العضوية والعوامل الفيزيائية.

ثانيا: مكونات حية Living componentsوتشمل جميع الكائنات الحية ضمن النظام البيئي المعني بالدراسة من حيوان ونبات وكائنات دقيقة وتشمل النباتات كالأشجار والحيوانات كالحشرات والكائنات الدقيقة كالفطريات والبكتيريا. ومع أن الأنظمة البيئية الطبيعية تختلف اختلافات كبيرة فيما بينها الا أنها تشترك في صفة واحدة مهمة فيما بينها هي التركيب الحيوي فكل نظام حيوي يحتوي على ثلاثة أنواع من الكائنات الحية تشكل العلاقات الغذائية في النظام البيئي وهي:

أ- **كائنات منتجة producers** مثل النباتات الخضراء وجميع الكائنات التي تقوم بصنع غذائها بنفسها. هذه الكائنات توفر الغذاء لنفسها و للأحياء الأخرى التي تعرف بالمستهلكات مثل النباتات الخضراء و الطحالب و تسمى أيضا بالكائنات ذاتية التغذية Autotrophs التي تصنع غذائها بعملية التمثيل الضوئي المعروفة و التي تنتج سكر الكلكوز الذي يزود النباتات بالطاقة اللازمة لعملياتها الحيوية و تطلق غاز الأوكسجين ثم تقوم النباتات بتحويل هذا السكر الى مواد عضوية معقدة كالكربوهيدرات و البروتينات و الدهون و غيرها بوجود العناصر المعدنية Mineral nutrients كالنتروجين و الفوسفور و البوتاسيوم و الكبريت التي تقوم بامتصاصها من التربة او الماء.

ب- **كائنات مستهلكة Consumers** مثل الحيوانات والكائنات الحية غير ذاتية التغذية.وهي كائنات حية تعتمد في غذائها على غيرها من الكائنات المنتجة وتسمى أيضا كائنات **غير ذاتية التغذية Heterotrophs**وذلك لأنها غير قادرة على أنتاج المركبات العضوية التي تحتاجها وتشمل الحيوانات والفطريات وبعض الطلائعيات ومعظم البكتيريا وتصنف الكائنات المستهلكة حسب مصدرها الغذائي الى:

- **أكلات الأعشاب Herbivores**

- أكلات اللحوم Carnivores
- أكلات الأعشاب واللحوم Omnivores

الحيوانات المستهلكة الأولية تسمى ب Primary consumersويمكن تسميتها كذلك بأكلات الأعشاب او **العواشب** Herbivores. أما الحيوانات التي تتغذى على المستهلكات الأولية فتسمى **بالمستهلكات الثانوية** Secondary consumersفالغزال الذي يقتات على العشب يعد مستهلكا اوليا والذئب عندما يأكل الغزال يعد مستهلكا ثانويا. وتسمى المستهلكات الثانوية بأكلات اللحوم او **اللواحم** Carnivoresاو**المفترسات** Predatorsالتي تفترس الكائنات الأخرى اما المستهلكات التي تتغذى على الحيوانات والنباتات معا فتسمى **مستهلكات اختيارية**Omnivores. وهناك مجموعة خاصة من المستهلكات تسمى **بالطفيليات** Parasitesوهي قد تكون نباتات أو حيوانات تعيش في داخل الكائن الحي **العائل** Hostاو عليه حيث تتغذى لفترة من الزمن ولا تؤدي الى قتله مباشرة بل اضعافه.

ج-كائنات مفككة Decomposersمثل الفطريات والبكتيريا التي تقوم بتحليل المركبات الأساسية والتي يستفيد منها النبات في دورة حياتها وتسمى **المفككات أو أكلات الفتات او المحللات**. فمثلا تقوم بتحليل الجثث والفضلات العضوية معيدة موادها الى البيئة مثل البكتيريا والفطريات التي تتجمع في قاع البركة حيث تتراكم بقايا النباتات والحيوانات. هذه الكائنات لا يمكن اعتبارها ذاتية التغذية حيث أنها لا تصنع غذائها بنفسها من مواد لا عضوية ولا يمكنا اعتبارها كائنات مستهلكة لأنها لا تتناول طعاما جاهزا، بل تقوم بتحليل الكائنات الحية بعد انتهاء عملية **التحليل الذاتي** Autolysis(التي تحصل للكائنات الحية بعد الموت مباشرة) وذلك للحصول على الطاقة اللازمة لحياتها. وتصنف هذه الكائنات الى ثلاثة أنواع حسب متطلبات الأوكسجين:

أ- **الكائنات الدقيقة الهوائية** Aerobes

ب- **الكائنات الدقيقة اللاهوائية** Anaerobes

ج-**الكائنات الدقيقة الاختيارية**Facultative anaerobes

ثانيا: العوامل Abiotic factorsومنها:

1. **الحرارة** Temperature: يوجد لكل كائن حي مدى حراري يعيش فيه.
2. **الضوء** Light: يعد الضوء مصدر الطاقة لجميع الكائنات الحية وهو عبارة عن أمواج كهرومغناطيسية تصل الى سطح الأرض من الشمس وأن مجموع ما يصل سطح الأرض هو نحو 0.3% من مجموع الطاقة الشمسية حيث يمتص منه نحو

0.04 فقط من قبل النباتات لتستهلك في عملية البناء الضوئي حيث يقوم هذا الجزء البسيط من الطاقة بتصنيع جميع المركبات العضوية والغذاء في البحر واليابسة.

3. **الماء :Water** وهو اهم العوامل غير الحية حيث يشكل نسبة 60-80% من أجسام الكائنات الحية.
4. **التربة :Soil** هي الأخرى من العوامل غير الحية المهمة جدا في توزيع الكائنات الحية وخصوصا النباتات التي تعتمد كليا على التربة، وتعود أهمية التربة للكائنات الحية الى الأسباب التالية:
   - تقوم بتثبيت جذور النباتات
   - تزود التربة النباتات بالماء والأملاح المعدنية.
   - تؤدي التربة مهمات الغذاء والإيواء وكمكان للراحة بالنسبة للحيوانات.
   - تحلل المواد العضوية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة التي تعيش في التربة واعادتها الى دورتها الطبيعية.

التوازن البيئي: ويعرف بميل النظام البيئي الى الاستقرار وهو استقرار ديناميكي (متغير)