

النظام البيئي Ecosystem

تعريف النظام البيئي ومكوناته :

هو مساحة من الطبيعة بما تحويه من كائنات حية ومواد غير حية، تتفاعل مع بعضها، وما تولده من تبادل في المواد بين الأجزاء الحية والأجزاء غير الحية.

مكونات النظام البيئي :

١- المكونات غير الحية : وتشمل :

(a) المواد المعدنية والصلبة : والتي تتشكل منها التربة، وهذه تشمل جميع العناصر والمركبات الكيماوية الضرورية لاستمرار الحياة بأنواعها كافة ضمن النظام البيئي فضلاً عن العناصر والمركبات المساعدة لتكملة التفاعلات الحيوية بين الكائن الحي والتربة أو بالعكس، وتكون المواد العضوية وغير العضوية حجر الأساس في مكونات التربة، وتتميز بعض أنواع الترب في النظام البيئي أو في الأنظمة البيئية بكمية الدبال Humus المتواجدة ضمن أجزاء التربة، وتسند الترب الغنية بالمواد العضوية أو الدبال عادةً بكميات كبيرة من الأحياء.

(b) الماء : تشكل المياه الحجم الأكبر للنظم البيئية المائية كالبهار والمحيطات وتحتضن المياه عدداً كبيراً من العناصر والمركبات الكيماوية المذابة التي تستعمل في الفعاليات الحيوية فضلاً عن كون الماء بحد ذاته من الضروريات الأساسية لاستمرار ديمومة الحياة فهو يشكل نسبة عالية من مكونات الخلية الحية تصل إلى أكثر من ٩٠% في بعض الخلايا. وفي بيئة اليابسة يعد الماء ضرورياً أيضاً لإكمال عملية البناء الضوئي، فضلاً عن أهمية الماء في عدد آخر من العمليات الحيوية الفيزيولوجية للكائنات الحية كالتفاعلات الأنزيمية وانتقال المواد مثل الهرمونات والفيتامينات وكوسط للتفاعل وغيرها. ويتواجد الماء في النظام البيئي بأشكال متباينة وتؤثر العوامل البيئية المحيطة بالكائن الحي في النظام البيئي بصورة مباشرة أو غير مباشرة على

حصوله على الماء.

(c) الغازات : للغازات دور واضح في النظام البيئي فهي مزيج من عدة أنواع موجودة في الهواء أو الغلاف الجوي Atmosphere الذي يحيط بأي نظام بيئي. ويتكون هذا المزيج من النيتروجين والاكسجين وثنائي أكسيد الكربون وبخار الماء والغازات الأخرى. وبالرغم من اختلاف أهمية المكونات المختلفة للغازات في استمرارية الحياة يلاحظ أن الأوكسجين هو من الأساسيات الرئيسية التي يجب توفرها للكائن الحي في النظام البيئي. وأحياناً كثيرة تحدد أنواع وأعداد وأحجام الكائنات الحية في النظام البيئي بتوفر أو عدم توفر الأوكسجين كما هو الحال في العديد من النظم البيئية المائية.

(d) الطاقة الشمسية : لها تأثيرات واضحة في النظام البيئي وتختلف هذه الطاقة حسب موقع النظام البيئي على الكرة الأرضية وكذلك تتأثر بحركة الأرض حول الشمس. وكما هو معروف فإن اختلاف كثافة الكائنات الحية تختلف من فصل إلى آخر ومن موقع لآخر فضلاً عن تأثيرات أخرى على كمية الطاقة المتدفقة إلى النظام البيئي مثل طوبوغرافية المنطقة وطبيعة الطقس كوجود الضباب والارتفاع أو الانخفاض عن مستوى سطح البحر والتي تؤثر بدورها على نشاط النباتات ووجودها.

(e) هناك عوامل غير حية إضافة لما ذكر، منها عوامل فيزيائية ومنها المناخية التي تؤثر في النظام البيئي كالحرارة والأمطار والرياح والغبار والحرائق والهزات الأرضية وغيرها، وكذلك العوامل الطبوغرافية. كما أن التفاعل بين هذه العوامل يسير في نمط وحدة النظام البيئي حيث لا يمكن تغيير أو إزالة أي عامل من هذه العوامل دون التأثير على العوامل الأخرى. لذلك يلاحظ أن النظام البيئي يكتشف عادة بوحدة كاملة ويعبر عنها بوحدة العوامل البيئية التي تؤثر بصورة جماعية على نمط النظام البيئي وبالتالي على الحياة في النظام البيئي بغض النظر عن كون تأثير هذه العوامل إيجابية أو سلبية.

٢- المكونات الحية : وتشمل :

الكائنات الحية كافة المتواجدة في النظام البيئي بأنواعها المختلفة وأعدادها وأحجامها وطرق تغذيتها،

واعتماداً على مصادر تغذيتها يمكن تقسيمها إلى ما يلي :

(a) الكائنات ذاتية التغذية : تضم الكائنات التي تستطيع صنع غذائها بنفسها التي تشمل النباتات الخضراء وبعض أنواع البكتيريا التي لها القدرة على استغلال الطاقة الكيماوية في حين أن النباتات الخضراء لها القدرة على استغلال الطاقة الضوئية التي تستخدم من قبل الصبغات الخضراء (الكلوروفيل) في صناعة غذائها العضوي وتعرف هذه الكائنات بالكائنات المنتجة Producers، علماً بأن بقية الكائنات الحية تعتمد بصورة مباشرة أو غير مباشرة على إنتاجية الكائنات المنتجة. تتمثل الكائنات المنتجة في بيئة اليابسة بالنباتات الخضراء والتي تقوم باستقطاب الطاقة الضوئية وتحويلها إلى أنواع أخرى من الطاقة كالتحليل الكيماوية التي تستغل في تحويلها إلى طاقة مخزونة في أجزاء النباتات المختلفة كالأوراق والثمار والبذور والجذور، وفي البيئة المائية كالبحار والمحيطات تتمثل بالطحالب بصورة أساسية والتي هي كائنات صغيرة مجهرية والتي تتواجد بأعداد هائلة تضاهي أعداد النباتات على اليابسة، وهذه الطحالب التي تتواجد معظمها على هيئة هائمات نباتية (بلانكتون نباتي) لها أهمية كبيرة لاستمرار الحياة فضلاً عن الأهمية لهذه الكائنات في التوازن الغازي في الطبيعة حيث توفر كميات كبيرة من الأوكسجين والغذاء للأحياء المائية الأخرى.

لا بد من أن لكل نظام بيئي كائناته الحية المنتجة التي لها القابلية في تحويل الطاقة الضوئية إلى طاقة أخرى يمكن الاستفادة منها من قبل الكائنات الحية الأخرى في ذلك النظام.

رغم أن الكائنات المنتجة تشمل بشكل أساسي النباتات الخضراء في المياه واليابسة إلا أن هناك أنواع مختلفة من الكائنات الأخرى التي لها القابلية في استخدام الطاقة المنبعثة من أكسدة المواد الكيماوية كما هو الحال في بعض أنواع البكتيريا مثل بكتيريا الكبريت والحديد واستغلالها في صنع غذائها بنفسها والتي تسمى Chemosynthetic Bacteria

(b) الكائنات غير ذاتية التغذية : تعتمد هذه الكائنات بصورة مباشرة أو غير مباشرة على الكائنات المنتجة في غذائها لذا تسمى بالكائنات غير ذاتية التغذية، ويطلق عليها كذلك الكائنات المستهلكة Consumers، وهذه الكائنات تعمل على استخدام أو إعادة ترتيب وتحليل المواد العضوية الجاهزة بغرض القيام بفعاليتها الحيوية ومن ضمنها النمو وخرن هذه المواد بتراكيب معقدة أخرى، وتتمثل

هذه الكائنات بالحيوانات المختلفة. وتأخذ هذه الكائنات مستويات متعاقبة ضمن السلسلة الغذائية في النظام البيئي اعتماداً على مدى تعقيد المواد العضوية الجاهزة والمنتجة، فضلاً عن التكيفات الفيزيولوجية والتشريحية للكائن الحي. وقد يكون هناك حيوان معين ضمن المستوى الاغذائي الثاني (نباتي التغذية) في نظام بيئي معين أو في مرحلة عمرية معينة بينما يتغير موقعه ضمن السلسلة الغذائية في نظام بيئي آخر أو في مرحلة عمرية أخرى. نرى ذلك واضحاً عند الحشرات عموماً. يمكن تقسيم الكائنات معتمدة التغذية إلى قسمين أساسيين وهما:

١- آكلات أعشاب (عواشب)

٢- آكلات لحوم (لواحم)

(c) الكائنات المفككة : هي كائنات حية غير ذاتية التغذية (بكتريا وفطور) تفكك المواد المعقدة الميتة إلى مواد بسيطة تمتص بعضها وتحرر بعضها فتستطيع الكائنات المنتجة استعمالها (امتصاصها) لتتابع دورة حياتها.

وباختصار يمكن اعتبار النظام البيئي مؤلف من : قسم حي ويتألف من الكائنات المنتجة والمستهلكة والمفككة وهي تؤلف مجتمعاً حيوياً، ومن قسم غير حي يتألف من المواد الأساسية غير العضوية و العضوية من البيئة، وهو مساحة محددة ذات خصائص بيئية معينة وتحتوي على موارد كافية لتأمين استمرار حياة المجتمع، وهذا فعلاً هو مسكن المجتمع الحيوي، ويمكن تمثيل ذلك بما يلي :

$$\text{Biocenosis} + \text{Habitat} = \text{Ecosystem}$$

$$\text{النظام البيئي} = \text{مجتمع حيوي} + \text{مسكن حيوي}$$

أمثلة عن الأنظمة البيئية :

١- البحيرة :

تعتبر البحيرة نظاماً بيئياً مهماً، وبالرغم من التعقيدات الموجودة في البحيرة فإنه يمكن إرجاع مكوناتها إلى الوحدات الأساسية الأربع التالية :

- المواد غير الحية : وهي المركبات الأساسية غير العضوية و العضوية كالماء وغاز ثاني اكسيد الكربون والأكسجين والكليسيوم والأزوت و الفوسفات والأحماض الأمينية والدبالية... إن جزءاً بسيطاً فقط من المواد الغذائية يوجد ذائباً في ماء البحيرة ومن ثم جاهزاً للامتصاص من قبل الكائنات الحية ، أما الجزء الكبير من هذه المواد فهو موجود بشكل مدخرات داخل المواد العضوية المتراكمة في القعر أو معلقة في السائل أو في الكائنات الحية نفسها. ولا يصبح هذا الجزء جاهزاً للامتصاص إلا بعد تفككه من قبل البكتريا و الفطور .

- الكائنات المنتجة : يوجد نوعان رئيسيان من الكائنات المنتجة هما :

١- النباتات التي لها جذور غارسة في تربة البحيرة أو النباتات الكبيرة العائمة و هي تنمو في المياه القليلة العمق فقط من البحيرة .

٢- نباتات صغيرة غالباً ما تكون من الاشنيات وتسمى البلاكتون النباتي Phytoplankton وهي تسبح موزعة داخل البحيرة إلى عمق معين يتعلق بنفاذ الضوء. عندما يكون البلاكتون النباتي غزيراً فإنه يعطي البحيرة لوناً أخضراً، أما في الحالة العادية فإن هذه الكائنات المنتجة لاترى بالنسبة للإنسان العادي. في البحيرات وفي المستنقعات الكبيرة يكون البلاكتون النباتي عادة أكثر أهمية من النباتات التي لها جذور في التربة من حيث إنتاج الغذاء الأساسي بالنسبة للنظام البيئي .

- الكائنات المستهلكة : تقسم هذه الكائنات إلى :

- مستهلكين أوليين : وهم من آكلي النباتات ويتغذون مباشرة على النباتات الحية او على البقايا النباتية و منهم أيضاً : البلاكتون الحيواني (الطاقات اخوانه | Zooplankton) الذي يسبح في ماء البحيرة و حيوانات أخرى تعيش في تربة القاع.

- المستهلكين الثانويين : وهم من اللاحمين ويتغذون عن طريق أكل المستهلكين الأوليين .

- الكائنات المفككة : وهي بكتيريا و فطور مائية موزعة داخل البحيرة إلا أنها تكون غزيرة بشكل خاص في تربة القعر حيث تتراكم جثث النباتات والحيوانات وكذلك في القسم السطحي من البحيرة حيث يحدث البناء الضوئي نتيجة وجود البلاكتون النباتي والنباتات المجذرة في التربة. إن القسم الأعظمي منها لا يهاجم الكائن الحي إلا بعد موته. عندما تكون درجة الحرارة ملائمة يزداد نشاط البكتريا و الفطور في عملها التفكيكي داخل البحيرة.

٢- الغابة :

إن الغابة هي نظام بيئي يظهر فيه بوضوح الارتباط بين الكائنات الحية و المواد غير الحية وتبادل المواد فيما بينها. يمكن ارجاع مكونات الغابة الأساسية إلى الوحدات الأربع الرئيسية :

- المواد غير الحية : وهي المركبات الأساسية العضوية وغير العضوية كالماء والأكسجين وغاز ثاني أكسيد الكربون والأزوت و الفوسفور والبوتاسيوم والمغنيزيوم...، و المواد العضوية و الدبالية. إن جزءا من العناصر المعدنية منحلأ في ماء التربة أو مدمصأ على الغضار وجزءأ يكون بشكل معقد. أما المواد العضوية فيجب أن تتفكك لكي يستفيد الكائن منها.
- الكائنات المنتجة : أعشاب ونباتات خشبية (شجيرات وأشجار).
- الكائنات المفككة : تتواجد في القسم السطحي من التربة وتفكك الغطاء الميت مما يسمح بعودة العناصر المعدنية إلى النباتات لتتابع الدورة ذاتها.

خصائص النظام البيئي :

١- التعقيد :

تختلف الأنظمة البيئية من حيث شدة تعقيدها، فمنها قليل التعقيد كما في المناطق الشمالية الباردة (المناطق القطبية) (التوندرا) ومنها ما هو شديد التعقيد مثل الغابة الاستوائية المطيرة. وكلما زاد عدد الأنواع النباتية والحيوانية التي تتفاعل مع بعضها بعضاً، زاد تعقيد النظام البيئي وزاد معه استقرار الجماعات المختلفة التابعة لهذه الأنواع.

إن تغيرات كبيرة وفجائية قد تحدث في أنظمة بيئية قليلة التعقيد حيث يوجد عدد قليل من الأنواع كما في المناطق القطبية لا سيما في فصل الشتاء الطويل التنوع الغذائي خلال هذا الفصل وبالتالي تقصر السلسلة الغذائية. في مثل هذا النظام البيئي فإن كل تبدل عند مستوى غذائي معين (مستوى المنتجين أو المستهلكين الأوليين) سوف ينعكس بشدة على المستويات الغذائية الأعلى إذ ليس بمقدور الأنواع إيجاد مصادر غذائية أخرى لقلّة التنوع في الغذاء. أما في الأنظمة البيئية المعقدة والتي تتميز بعدد كبير من الأنواع النباتية

والحيوانية المتفاعلة بينها والتي تمتلك سلاسل غذائية متنوعة وطويلة، فإنها لا تتأثر كثيراً بالتبدلات الخارجية التي تطرأ عليها، فهي أشد استقراراً كما هو الحال بالغابات المدارية والاستوائية المطيرة، إلا أن لهذه الأنظمة البيئية العالية التعقيد حدود عظمى في تحمل التبدلات الخارجية (قطع جائر، إزالة الغابات...).

إن هذا التعقيد اللامتناهي إذاً يمنع الإخلال بالتوازن الطبيعي بحيث تبقى الأنظمة البيئية سالمة. يوجد إذاً نوع من التنظيم الذاتي المتبادل بين الطبيعة والحياة، ويجري هذا التنظيم بواسطة الحلقات الحيوية العظيمة مثل حلقات الكربون والأكسجين والفسفور إلخ... التي سنتحدث عنها لاحقاً.

٢- الاستقرار :

يعرف الاستقرار بأنه مقدرة النظام البيئي على العودة إلى وضعه البدائي بعد أي تبدل يطرأ عليه مهما كان نوعه (كالتغيرات المناخية مثلاً)، وذلك دون أن يجري أي تبدل أساسي في بنيته.

إن كل الأنظمة البيئية تتجه نحو الاستقرار، ويحدث هذا الاستقرار ببطء وبالتدرج عبر سنين طويلة، وكلما زاد النظام البيئي تعقيداً ازداد ميلاً نحو الاستقرار، فكلما كانت الأنواع المؤلفة لنظام بيئي متعددة، ازدادت علاقاتها المتبادلة و بالتالي ازداد استقرار النظام البيئي.

٣- النظام البيئي يستعمل فضلاته :

مثال ١ : في الغابات الطبيعية، تتحول المواد العضوية المتراكمة فوق سطح التربة تحت تأثير الكائنات المفككة وينتج عنها مواد بسيطة قابلة للامتصاص من قبل النباتات و مادة عضوية معقدة هي الدبال الذي يساهم في تحسين الخواص الفيزيائية للتربة. فالغابة إذاً تستعمل البقايا الناتجة عنها سواء كانت نباتية أو حيوانية و هذا ما يؤمن لها استمرار حياتها. إن إزالة البقايا العضوية من داخل الغابة يؤدي إلى تخفيض خصوبة التربة وينعكس ذلك على الإنتاج الخشبي.

مثال ٢ : في النظام البيئي البحري، تطرح الأسماك فضلات عضوية تقوم البكتيريا بتحويلها إلى مركبات غير عضوية تستعمل في تغذية الأشنيات فتأكل الأسماك هذه الأشنيات وهكذا تكتمل الحلقة. وبهذه الطريقة فإن الفضلات لا تبقى في الماء البحري الذي يحافظ باستمرار على صفائه.

ولكن يجب الانتباه لأن قدرة النظام البيئي على طرد الفضلات التي ترده من الخارج (فضلات منزلية،

زراعية أو صناعية) عن طريق الإنسان هي محدودة. فبعض الفضلات كالمواد البلاستيكية غير قابلة للتحلل من قبل النظام البيئي فتراكمها فيه يؤدي مع الزمن إلى تعطيله. كما أن المواد الكيميائية الناتجة عن الصناعة يمكن أن تعطل عمل البكتريا المحللة مما يؤدي لخلل في النظام البيئي. إن الكثير من الأنهار أصبحت غير قابلة للشرب لما تحتويه من فضلات صناعية سامة.

آلية عمل النظام البيئي :

بالعودة إلى تعريف النظام البيئي فلقد ذكرنا أن عمليات تحويل للمواد اللاعضوية إلى عضوية ثم إلى مواد لاعضوية ثانية بفعل العوامل الحية وغير الحية تتم في هذا النظام. هذا يعني ان دورة العناصر المعدنية وغير المعدنية وكذلك اشكال الطاقة تحدث داخل هذه الأنظمة في كل مناطق العالم مما يعطي حركية وديمومة للأنظمة البيئية. لذلك لا بد من الحديث عن حركية ودورات هذه المواد والتي تمثل آلية عمل النظم البيئية متمثلة ب : تبادل الطاقة والسلاسل الغذائية حتى الدورات البيوجيوكيميائية.

أولاً- انتقال الطاقة :

كما في التيرموديناميك فإن الطاقة في الأنظمة البيئية تحكمها نفس القوانين ألا وهي :

- ١- الطاقة يمكن أن تتحول من شكل لآخر إلا أنها لا تخلق من العدم ولا تفتنى.
 - ٢- التحول في الطاقة من شكل لآخر لا يتم بفعالية تامة ١٠٠% حيث ينتشر جزء منها ولايستفاد منه.
- إن هذين القانونين الفيزيائيين يرتبطان ارتباطا وثيقا بعلم البيئة، والواقع أن مظاهر الحياة المتنوعة ترافقها دوماً تغيرات في الطاقة.
- إن الطاقة التي تصل إلى سطح الأرض بشكل ضوء تتوازن مع الطاقة التي تترك سطح الأرض بشكل أشعة حرارية غير مرئية. ولايمكن أن توجد حياة ولا أنظمة بيئية على الكرة الأرضية دون حدوث انتقال في الطاقة وتحولات فيها.
- إن الجزء من الإشعاع الشمسي الذي يصل إلى سطح الأرض يسقط على الغابات والمراعي والبحيرات

والأراضي المزروعة وغيرها من النظم البيئية التي تغطي الأرض وتكون الغلاف الحي. عندما يمتص الضوء من قبل جسم ما ترتفع درجة حرارته نتيجة الامتصاص، عندئذ تكون الطاقة الضوئية قد تحولت لطاقة حرارية. كما أن الطاقة الضوئية إذا امتصت من قبل اليابسة والبحار يمكنها أن تسبب اختلافات في الضغط بين اليابسة والبحار وينتج عن ذلك انتقال للهواء بشكل ريح من الضغط المرتفع (البحار) نحو الضغط المنخفض (اليابسة) حيث أن اليابسة تسخن بسرعة أكثر من البحار، فينتج عن ذلك انخفاض الضغط الجوي فوقها، أما البحار فإنها تسخن ببطء مقارنةً باليابسة مما بسبب تشكل ضغط مرتفع فوقها. وفي هذه الحالة فإن الطاقة الضوئية قد تحولت الى طاقة حركية تسمح بالقيام بعمل ما كتحريك دواليب الهواء لضخ المياه الجوفية، وهكذا تحولت الطاقة الحركية لطاقة كامنة في المياه. وإن إسقاط المياه من جديد من مرتفعات عالية يمكن أن يحول هذه الطاقة الكامنة في المياه الى شكل آخر من الطاقة كالتحريك الكهربي.

كما أوضحنا فيما سبق فإن الغذاء الناتج عن البناء الضوئي للنباتات الخضراء يحتوي على طاقة كامنة تتحول الى أشكال أخرى من الطاقة عندما يستعمل الغذاء من قبل الكائنات الحية المتنوعة.

في النظم البيئية : عند النباتات :

إن جزءاً بسيطاً من الطاقة الضوئية التي تمتصها النباتات الخضراء تتحول إلى طاقة كامنة أو طاقة غذائية، أما الجزء الأكبر فإنه يتحول إلى هيئة حرارة تخرج بدورها من النباتات ومن النظم البيئية ومن الغلاف الحي لتعود إلى الجو والفضاء من جديد. أما بقية الكائنات الحية فتحصل على طاقتها الكامنة الكيميائية من المواد العضوية الناتجة عن عملية البناء الضوئي عند النباتات الخضراء أو البناء الكيميائي عند بعض الكائنات الحية الدقيقة. فالحيوان مثلاً يأخذ بواسطة غذائه طاقة كامنة كيميائية ويحول جزءاً كبيراً منها الى حرارة وذلك كي يتمكن من تحويل جزء صغير من الطاقة الى طاقة كامنة كيميائية بشكل بروتوبلازم جديد. وفي كل مرحلة من مراحل انتقال الطاقة من كائن حي إلى كائن حي آخر فإن جزءاً كبيراً من الطاقة يتدهور بشكل حرارة. استناداً إلى هذا المفهوم فإن أي نظام طبيعي مغلق يحتوي على طاقة تنتقل خلاله يمتلك آليات تنظيم ذاتية تمكنه من المحافظة على استقراره عند تعرضه لتأثير مؤثرات خارجية مؤقتة.

ثانياً- السلاسل الغذائية

انتقال الطاقة الغذائية من المصدر النباتي عن طريق سلسلة من الكائنات الحية المختلفة أي عبر سلسلة من المستويات المختلفة حيث يتغذى الكائن الحي من جهة ويستهلك أو يؤكل من جهة أخرى بصورة مستمرة. وتسمى هذه السلسلة بالسلسلة الغذائية (الشكل ١). أي أن الوصف الخطي للعلاقة الغذائية بين الأحياء المختلفة المكونة للنظام البيئي بدءاً من النباتات (المنتجة) والتي تمثل القاعدة الأساسية لهذه السلسلة عبر سلسلة من المستويات حيث يتغذى الكائن أو يكون غذاءً لكائن آخر. وفي كل مرحلة من مراحل انتقال الطاقة تنتشر كمية هائلة منها كحرارة وذلك عن طريق التنفس بصورة رئيسية. كلما قصرت السلسلة الغذائية كلما زادت كمية الطاقة الكامنة المتوافرة في الكائنات الحية. وتعتمد كمية الطاقة على بعد الكائنات أو قربها من مصدر الطاقة الذي هو النباتات بوصفها مصدراً للطاقة الغذائية في السلسلة الغذائية. لذلك يفضل الإنسان الاعتماد على لحوم الأبقار والأغنام والدواجن التي تتغذى على النباتات حيث تحوي كمية كبيرة من الطاقة، ولا ينصح بتناول الجوارح والتي تحوي على كمية أقل من الطاقة لأن موقعها بعيد عن مصدر الطاقة. وهذا الأمر تطبقه الكثير من الشعوب كتقاليد سائدة لديها فلا تأكل هذه الحيوانات.



الشكل ١ : السلسلة الغذائية

هناك كائنات تعتمد في غذائها على النباتات والحيوانات فتكون آكلات أعشاب ولحوم في آنٍ واحدٍ وتسمى بالكائنات القارئة Omnivorous كالإنسان مثلاً. تستخدم هذه الكائنات الغذاء الأسهل توافراً والأكثر تواجداً، ويتغير هذا الغذاء بتغير الفصول و الموقع وعمر الكائن.

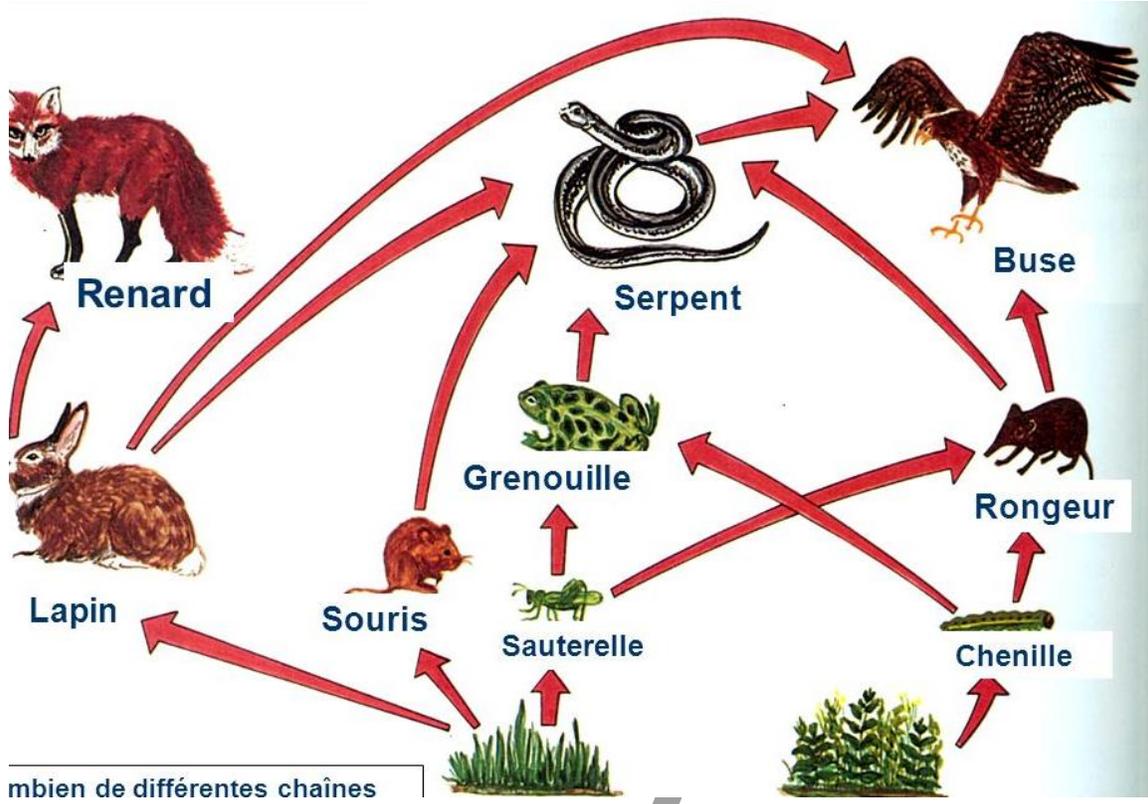
إن هناك تداخلات بين المستويات الغذائية ضمن السلسلة الغذائية :

- فقد يختلف غذاء الكائن باختلاف عمره ومكان تواجده وتوفر الغذاء نفسه : فغذاء الطفل يختلف عن غذاء البالغ وغذاء اليرقة يختلف عن غذاء الحشرة الكاملة. كما أن غذاء كل شعب يختلف عن الآخر بحسب مكان تواجده فغذاء الأوروبيين مثلاً يختلف عن غذاء الآسيويين. كما أن توفر بعض الأغذية في مواسم معينة يزيد من تداخل وتتعدد السلسلة الغذائية.
- قد يحدث موت مجموعات كاملة من الكائنات جوعاً رغم توفر الغذاء في منطقة مجاورة. مثال : الخنافس التي تعيش على الحشائش حيث ان زيادة كثافة جماعتها تؤدي إلى جوع الأفراد الصغيرة منها مما يسبب موتها رغم وجود كمية كافية من الحشائش في منطقة مجاورة (على بعد ٥٠م)، لكن عدم قدرة هذه الخنافس غير البالغة على الانتشار وال طيران للوصول للحشائش سبب موتها.
- يختلف طول السلسلة الغذائية وتعقيدها من منطقة لأخرى ففي المناطق القطبية فإن عدد الكائنات محدود لذلك تكون السلسلة قصيرة، على عكس المناطق الاستوائية حيث هناك اعداد كبيرة من الأنواع النباتية والحيوانية مما يجعل السلسلة طويلة وكثيرة المستويات، كما ان الحيوان الواحد قد يكون غذاءً للعديد من الكائنات ومن مستويات غذائية مختلفة وقد يتغذى هو نفسه على العديد من الكائنات أيضاً المنتمية لمستويات غذائية مختلفة.

إن هذا التباين والتعقيد والتداخل في مستويات السلاسل الغذائية يقود لمفهوم الشبكات الغذائية.

ثالثاً- الشبكات الغذائية :

عندما يكون لدينا عدد محدود من الكائنات في النظام البيئي فإن السلسلة الغذائية تكون بسيطة، لكن عندما يكون هناك عدد كبير من الكائنات فإن السلسلة تصبح معقدة وتتشابك عندها العلاقات الغذائية فتتشكل حينها الشبكة الغذائية. إذاً فإن من أهم أسباب تكون الشبكة الغذائية هو اختلاف أنواع الكائنات وأحجامها وأعمارها وبالتالي متطلباتها بالإضافة للظروف المحيطة، كل هذه العوامل تسبب اختلاف في الغذاء وبالتالي تشكل الشبكة الغذائية. فالشبكة إذاً هي مجموعة من السلاسل الغذائية (الشكل ٢).



الشكل ٢ : الشبكة الغذائية

تتعدّد هذه الشبكة بدورها كلما ازداد عدد الأنواع في المنطقة فهي أبسط في البحيرات عنها في الأنهار مثلاً. لقد حاول الإنسان تبسيط الشبكة الغذائية عندما قام بزراعة أنواع محددة من النباتات وتربية بعض أنواع الحيوانات حيث قضى على الأنواع النباتية والحيوانية الأخرى البرية التي لا يرغب بها في مكان تواجدها. لكن الإفراط في تبسيط الشبكة يضرّ حتماً بالبيئة ويحدث خللاً في الأنظمة البيئية وكوارث وأوبئة وغيرها. ففي الهند مثلاً تم استبدال العديد من الأنواع الحيوانية كاجاموس البري وحمار الوحش وغيرها بنوع واحد من الأبقار مما أثر سلباً على غاباتها وانتشرت أوبئة مرضية على نطاق واسع كطاعون الماشية. على الإنسان إذاً دعم كافة الكائنات الموجودة في نظامه البيئي وتأمين بقائها والحفاظ عليها لكي يحافظ على سلامة النظام البيئي وبالتالي سلامته واستمراريته.