كلية العلوم

القسم : **علم الحياة**

السنة : **الثانية**

المادة : اساسيات علم البيئة النباتية

المحاضرة : الاولى/نظري/د . ميسون

{{ مكتبة A to Z }}

Facebook Group : مكتبة A to Z

كلية العلوم ، كلية الصيدلة ، الهندسة التقنية

يمكنكم طلب المحاضرات برسالة نصية (SMS) أو عبر (What's app-Telegram) على الرقم 0931497960

المحاضرة الأولى
أساسيات علم البيئة النباتية

أولاً: علم البيئة Ecology:

- **البيئة:**

تعني كلمة البيئة Oikos باليونانية، ومعناها المسكن، وعلم البيئة Ecology بالمفهوم العام هو العلم الذي يدرس علاقة الكائنات الحية بالوسط الذي تعيش فيه.

- **مثلث البيئة:**

ويتألف مثلث البيئة من ٣زوايا أساسية، وهي:

١-الكائنات الحية: وتتألف من النبات، الحيوان، والإنسان.

٢-البيئة: وتتألف من التربة والمناخ (وتتضمن عوامل غير حية كالضوء والحرارة)، والبيئة المائية، وبيئة الهواء.

٣-العلاقات بين الكائنات الحية والبيئة: وتختلف حسب بيئة الفرد وبيئة الجماعة.

وبناءاً على ما سبق نستطيع **تقسيم علم البيئة إلى أقسام عديدة**، أهمها:

- علم البيئة النباتية: ويدرس العلاقات المتبادلة بين النبات والوسط.
- علم البيئة الحيوانية: ويدرس العلاقات المتبادلة بين الحيوان والوسط.
- علم البيئة البشرية: ويدرس العلاقات المتبادلة بين الإنسان والوسط.
- علم البيئة الاجتماعية: يدرس المجتمعات النباتية والحيوانية.
- علم التوزّع الجغرافي: يدرس التوزّع الجغرافي للكائنات الحية على سطح الكرة الأرضية.
- علم المناخ: يدرس العوامل الفيزيائية والكيميائية على سطح الأرض.
- علم المياه: يدرس المحيطات والبحار والبحيرات والمسطحات المائية الأخرى.
- علم التربة: يدرس خصائص التربة وأثرها على الأحياء.
- علم البيئة الإشعاعية: يدرس النشاطات الإشعاعية في البيئة ومصدرها وأثرها على الكائنات الحية.
- علم البيئة التطبيقي: يدرس أثر التغيرات البيئية على الكائنات الحية، ويهتم بتحسين البيئة وانعكاسها على الكائنات الحية.
- علم التلوث البيئي: يدرس ملوثات البيئة من هواء وماء وتربة.

ثانياً: النظام البيئي Ecosystem:

يعرف النظام البيئي على أنه مساحة من الطبيعة وما تحتويه من كائنات حية ومواد غير حية في تفاعل مع بعضها البعض، وما تولده من تبادل في المواد بين الأجزاء الحية وغير الحية.

أو هو عبارة عن مجموعة العلاقات المتبادلة بين الطاقة والمادة التي تجري في وسط معين نتيجة نشاط مختلف الكائنات الحية التي تعيش في هذا الوسط من تركيب وتحليل واستقلاب

ونمو وتكاثر وموت، وبمعنى آخر معرفة الطريقة التي تستطيع بها الأحياء استغلال مختلف العناصر المحيطة بها.

أو هو وحدة المساحة من الغلاف الحيوي Biosphere الممثل في الغلاف الأرضي Lithosphere والمائي Hydrosphere والجوي Atmosphere بما فيها من كائنات حية (نباتية وحيوانية) والتي تسمى بالمجتمع الحيوي Biotic community بحيث تتفاعل فيما بينها من جهة، وفيما بينها وبين العوامل اللاحيوية في المنطقة (عوامل التربة والمناخ) من جهة أخرى، الأمر الذي يسمح بوجود نظام مستوٍ نسبياً تتبادل فيه المادة بين المكون الحي وغير الحي في دورة متكاملة ينشأ عنها تدفق الطاقة ودورة للعناصر مما يؤدي لوجود مستويات غذائية معقدة أو ما يسمى بالسلسلة الغذائية Food chain .

يتكوّن النّظام البيئيّ من مكوّنات حيّة مختلفة ومكوّنات غير حيّة يكوّنان معاً نظاماً ديناميكيّاً متوازناً.

١- المكوّنات غير الحيّة Abiotic Components:

تتمثّل في المركّبات والعناصر الموجودة في البيئة مثل الكربون والهيدروجين والأوكسجين والماء والعوامل الفيزيائيّة كالرّياح وتركيب التّربة والرّطوبة والجاذبيّة والإشعاع أي العوامل البيئيّة الفيزيائيّة الّتي يمارس فيها الكائن الحيّ نشاطه.

٢- المكوّنات الحيّة Biotic Components:

تشمل المكوّنات الحيّة جميع الكائنات الحيّة الموجودة ضمن النّظام البيئي من حيوان ونبات وكائنات حيّة دقيقة. ومن الوجهة الوظيفيّة فإنّ المكوّن الحيّ للنظام البيئيّ يتكوّن من ثلاث مستويات رئيسة هي:

أ- **الكائنات المُنتِجة Producers:** تعد جميع الكائنات الخضراء بما في ذلك الطّحالب المرئيّة والدّقيقة كائنات مُنتِجة (ذاتيّة التّغذية Autotrophs) لأنّها تقوم بعمليّة التّركيب الضوئيّ وإنتاج الغذاء.

ب- **الكائنات المُستهلِكة Consumers:** هي الّتي تستعمل المواد العضويّة المُنتَجة من قبل الكائنات ذاتيّة التّغذية وبذلك تعدّ غير ذاتيّة الْتّغذية Heterotrophs، وهي غالباً ما تكون الحيوانات الّتي تعتمد على في تغذيتها على النّبات بطريقة مباشرة أو غير مباشرة. تنقسم الكائنات المستهلكة عموماً حسب مستواها الغذائيّ إلى:

١-**آكلات** الأعشاب Herbivores: تُعَدُّ مستهلكات أوليّة، أو مستهلكة من المستوى الأوّل كالمواشي وأنواع القوارض والغزلان والطيور أَكَلَة البذور والحشرات.

٢-آكلات اللّحوم Carnivores: هي كائنات حيّة مستهلكة تتغذى على اللّحوم وتعتبر مستهلكة من المستوى الثّاني (تعتمد في غذائها على حيوانات مستهلكة من المستوى الأوّل).

أمّا آكلات اللّحوم الّتي تتغذى على غيرها من آكلات اللّحوم فهي من المستوى الثّالث والرّابع حسب تدرّج المستويات الغذائية في النّظام البيئي كما هو موضّح بالمخطط التّالي:

العشب ← حشرة آكلة عشب ← ضفدعة ← ثُعبان ← نسر (طير جارح)

كائن منتج مستوى أوّل مستوى ثانٍ مستوى ثالث مستوى رابع

↑

كائنات مستهلكة تمثّل أربعة مستويات غذائيّة

٣-عاشبة _ لاحمة Omnivores:هي كائنات حيّة مستهلكة تتغذى على اللّحوم والأعشاب معاً.

٤-الكائنات المحللة (المفككة) Decomposers: هي كائنات حيّة غير ذاتيّة التّغذية رميّة Saprophytes، تعتمد في غذائها على بقايا نباتيّة أو حيوانيّة ميتة، لذلك تقوم بتحليل الكائنات الحيّة الميتة بعد انتهاء عمليّة التّحليل الذاتيّ (الّتي تحدث داخل الكائن الحيّ بعد الموت مباشرة) وذلك للحصول على الطّاقة اللازمة لحياتها، وتشمل المُحلّلات الجراثيم والفطريّات بشكل خاص.

تقسم النّظم البيئيّة من ناحية وفرة الكائنات الحيّة والمواد غير الحيّة إلى قسمين:

١- نظام بيئي طبيعيّ (متكامل):
يشار إليه أحياناً بالنّظام البيئيّ المفتوح Open EcoSystem، وهو الّذي يحتوي على جميع المكوّنات الأساسيّة الأوليّة المذكورة سابقاً (الحيّة والغير حيّة) مثل الغابة، المستنقع، النّهر، البُحيرة.

٢- نظام بيئيّ غير متكامل:
يُشار إليه أحياناً بالنّظام المغلق Closed EcoSystem، وهو الّذي يفتقر إلى واحد أو أكثر من المكّونات الأساسيّة للنظام البيئيّ، مثل الكهوف، الأعماق السحيقة للبحار الّتي تفتقد لوجود الكائنات المنتجة لعدم توافر مصدر الطّاقة الشّمسيّة.

وتقسم النظم البيئية إلى نظم طبيعية فطرية ومن أمثلتها الغابات والبحيرات، ونظم اصطناعية ومثالها المنظومة الزراعية، وتختلف عن بعضها في ثلاث نقاط أساسية:

١-تحكم الإنسان في كمية وشكل الطاقة التي تدخل إلى النظم الاصطناعية فبالإضافة لطاقة الإشعاع الشمسي هناك الطاقة العضلية للإنسان والحيوان وطاقة الآلات الزراعية، والمخصبات الزراعية، وماء الري....

٢-تعظيم القدرة الإنتاجية لأنواع معينة مقابل اختزال التنوع الحيوي (اختزال تعدد أنواع الكائنات الحية).

٣-التحكم في اختيار الأنواع بدلاً من حكمة التطور الطبيعي للأنواع.

ثالثاً: الأرض وأغلفتها ومفهوم الغلاف البيئي Ecosphere:

يحيط بالأرض العديد من الأغلفة بشكل كلي أو جزئي وتسمى بمجموعها الغلاف البيئي، وهذه الأغلفة هي:

١- الغلاف الجوّي Atmosphere:

يحيط بالأرض بشكل كامل وبثخانة متوسطة قدرها ٥٠٠كم، ويقسم بحسب البعد عن الأرض والثخانة والتركيب الغازي والنظام الحراري إلى الطبقات التالية:

أ- التروبوسفير أو الطبقة المضطربة Troposphere: تحيط بالأرض مباشرة وبثخانة متفاوتة والّتي تمتدّ من سطح الأرض حتى ارتفاع من 8-10 كم في المناطق القطبيّة و15-18 كم في المناطق الاستوائيّة، وتتناقص حرارة الهواء طرداً مع الارتفاع بمعدّل 0.5 حتى 0.6° تقريباً لكل100 م ارتفاع لذلك تنخفض الحرارة في الحدود العليا لهذه الطبقة حتى تصل إلى -80° فوق القطبين و - 50° فوق منطقة الاستواء.
يعيش في هذه الطّبقة جميع الأحياء وتضّم حوالي 80% من كتلة الهواء بما فيها كامل كتلة بخار الماء تقريباً، يحدث في هذه الطّبقة خلط شديد ومستمرّ للهواء أفقيّاً وشاقوليّاً كما تحدث أهمّ العمليّات الجّويّة بما فيها الظواهر المؤثّرة على حياة ونشاط الكائنات: تبادلات الحرارة والماء بين سطح الأرض والغلاف الجويّ، تشكّل الغيوم، الهطولات، العواصف، الأعاصير، أعاصير الغُبار... وغيرها.

ب- الستراتوسفير أو الطّبقة المتطبّقة (Stratosphere): تتوضّع فوق التروبوسفير وتمتدّ حتّى ارتفاع 50-55كم فوق سطح الأرض، تبقى الحرارة ثابتة تقريباً ولا تتغيَّر مع الارتفاع في الجزء السّفليّ من هذه الطّبقة لتصل في الحدود العُليا لهذه الطّبقة إلى حوالي الصّفر المئويّ كمتوسّط خلال العام (في كثير من الفترات تكون موجبة وتصل 10-30°م).
إنَّ هذه الطّبقة تضمّ حوالي 20% من كتلة الهواء وينعدم فيها تقريباً بخار الماء، وتحتوي طبقةَ الأوزون (Ozonosphere) الواقية من خطر الأشعّة فوق البنفسجيّة وهي الّتي تفسّر زيادة الحرارة مع الارتفاع في الجزء العلويّ من الستراتوسفير نتيجة امتصاص الأوزون للأشعّة الشّمسيّة.

ت- الميزوسفير أو الطّبقة المتوسّطة (Mesosphere): تتوضّع فوق الستراتوسفير وتصل حدودها العليا حتّى 80-90كم فوق سطح الأرض وتنخفض فيها درجة الحرارة بشدّة طرداً مع الابتعاد عن سطح الأرض لتصل إلى -90°.

ث- الطّبقة الحارّة أو الثرموسفير (Thermosphere): تمتد من 85 حتى 500 كم فوق سطح الأرض، (أو 800كم) وترتفع فيها درجة الحرارة طرداً بالابتعاد عن سطح الأرض لتصل إلى 1000°م (وقد تصل إلى 1600°م في سنوات النشاط الأعظمي للشمس)، وتنخفض فيها كثافة الغازات وينخفض الضغط كثيراً، وهنا لا بدّ من الإشارة إلى أن هذه الحرارة تخصّ جزيئات الغاز فقط لذلك فإن المركبات الفضائية والأقمار الصناعية التي توجد بالترموسفير لا تتأثر بشكل كبير بارتفاع الحرارة لقلة كثافة الهواء.
يحدث في الترموسفير الشفق القطبي كما تتلاشى النيازك.

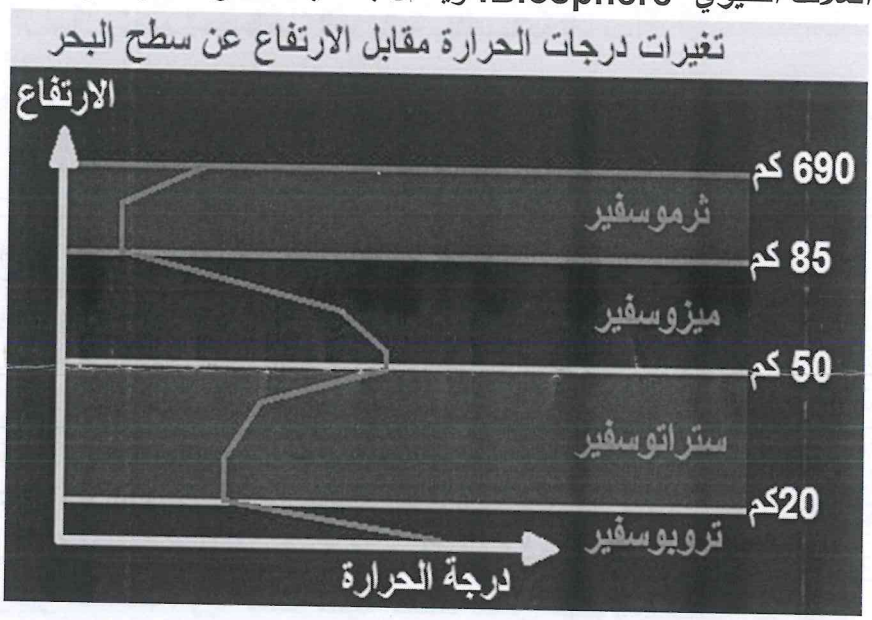
ج- الطبقة الخارجية أو الإكزوسفير (Exosphere): أعلى طبقات الغلاف الجوي وتمتد حتى 2000-3000كم حيث تتداخل تدريجياً مع الفضاء الكوني وتستطيع بعض جزيئات الغاز الأكثر خفّةً كالهيدروجين والهيليوم أن تسبح في الفضاء مبتعدةً أو مقتربة من هذا الغلاف، وفق الحسابات النظرية فإن الحرارة تزيد فيها عن 9000°م إلا أنّ كثافة الهواء قليلة جداً لدرجة تفقد معها الحرارة معناها الفيزيائي.

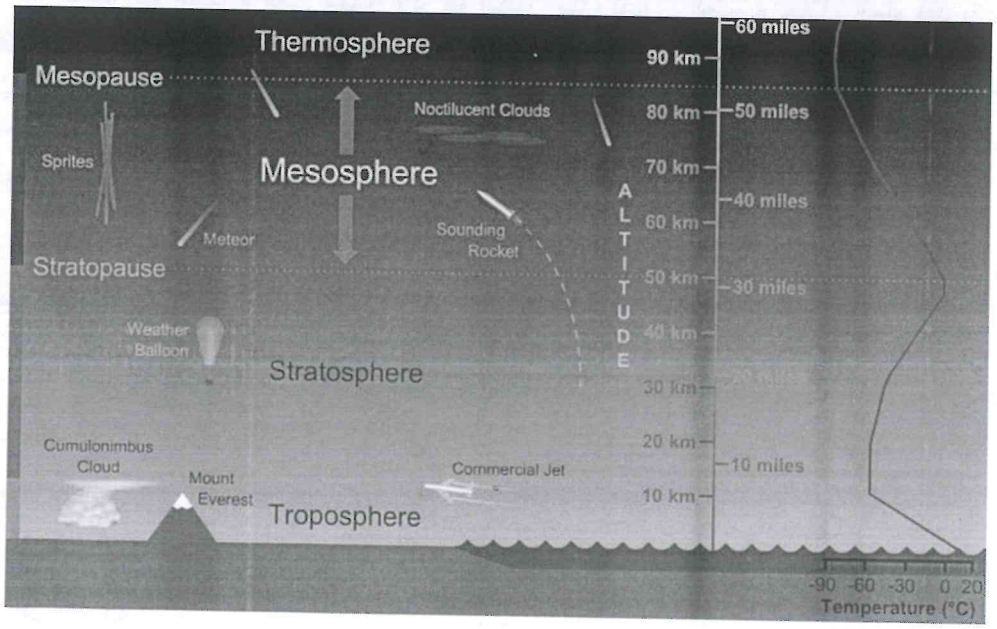
٢- **الغلاف الترابي Pedosphere** : يتمثّل بالترب المختلفة التي تغطّي سطح الأرض بخصائصها الفيزيائية والكيميائية والحيوية والطبوغرافية.

٣- **الغلاف الصخري Lithosphere**: ويتمثّل بالصخور الأم المختلفة التي تعطي أنواع الترب تحت تأثير العوامل الحيوية وغير الحيوية.

٤- **الغلاف المائي Hydrosphere** : ويشمل كل أشكال الماء وأماكن وجوده.

٥- **الغلاف الحيوي Biosphere**: ويتمثل بالأحياء المتنوعة حيثما وجدت.





رابعاً: العوامل البيئية (تصنيفها، ديناميكيتها، وترابطها):

تدعى كل حالة أو مادة أو قوّة تؤثر في مكونات البيئة الحية وغير الحية بالعامل البيئي الذي يتألف بدوره من عدد من العناصر، فالمناخ يضم عدّة عوامل بيئية هي الضوء والحرارة والرطوبة والرياح، والضوء على أنّه عامل بيئي يتكوّن من شدّة الضوء ومدّته وتركيب الطيف الضوئي، وهكذا بالنسبة للعوامل الأخرى.

- **تصنيف العوامل البيئية: تقسم العوامل البيئية حسب طبيعتها إلى زمرتين، هما:**

أ- العوامل غير الحيوية: وتضم ثلاث مجموعات:

١- العوامل المناخية: كالضوء والحرارة والرطوبة والرياح..
٢- العوامل الطبوغرافية: وتتمثّل بالتضاريس والارتفاع والانحدار والتعرّض.
٣- العوامل الترابية: وتضم الخصائص الفيزيائية والكيميائية للترب.

ب-العوامل الحيوية: وتشمل ما يلي:

١- العلاقات المتبادلة بين النباتات التي تتراوح بين التعايش والتطفل.
٢- العلاقات المختلفة بين النباتات والحيوانات.
٣- دور الإنسان وتدخلّه في البيئة الطبيعية وتأثيره فيها.
٤- تأثير الأحياء النباتية والحيوانية في البيئة الطبيعية.

- **حركية العناصر البيئية:**

لا يوجد عنصر بيئي ثابت، وإنّما تتبدّل شدّته في الزمان والمكان، ويمكن تحديد عدّة أشكال لتغيرات العوامل البيئية بحسب شدّتها وطبيعتها وزمنها، فهناك التغيرات القصيرة أو الطويلة الأمد، المنتظمة أوغير المنتظمة، وإذا كانت طفيفة تحدث ضمن الحدود الطبيعية فلا يظهر لها تأثير ، أما التغيرات الكبيرة فهي مهمّة لأثرها الكبير مثل تبدّل الضوء خلال العام فقد يتكرر خلال فترات منتظمة كما في الصيف، أو غير منتظمة كما في الشتاء.

وكمثال على التبدلات الدورية التي تتكرر بالشكل نفسه والوقت نفسه هو التبدّل الحراري بين الفصول، والتبدّل الحراري خلال اليوم الواحد دون النظر إلى شدّة هذا التبدّل ومجاله.

وهناك التبدلات المتعلّقة بالأحياء، مثل: التبدلات المستمرة الناتجة عن نمو الأفراد وتكاثرها، والتبدلات المتعلقة بتركيبها الداخلي.

أما التبدلات الدورية لدى النباتات مثلاً فتعبّر عن المراحل الإعاشية للنبات كالإنتاش والإزهار والإثمار....

إذن تمتاز البيئة بعناصرها الحيّة وغير الحيّة بحركيّة دائمة ومستمرة، ومن الصعب فصل عنصر عن الآخر في الشروط الطبيعية، حيث لا يمكن أن يتغيّر عنصر دون أن يؤدي إلى تغيّر في عناصر أخرى.

- **ترابط العناصر البيئية:**

إن الترابط Correlation القائم بين العناصر البيئية يؤدي إلى صعوبة كبيرة في الدراسات التجريبية التي تتم في الطبيعة، وكذلك نتائج المختبر تحت ظروف مقيّدة تعطي نتائج مختلفة عمّا يحدث في الطبيعة نتيجة تأثير الترابط البيئي.

ومن أوضح الأمثلة على الترابط بين العناصر البيئية هو ما يحدث من زيادة في درجة الحرارة نتيجة زيادة شدّة الضوء الشمسي، ثمّ ما يترتب عن ارتفاع الحرارة من زيادة شدّة التبخر والنتح وما قد ينتج عنهما (في حال الاستمرار) من عجز مائي حيوي وترابي يؤدي بدوره إلى عجز غذائي يعرقل نمو الفرد وتطوره.

وبذلك تمثّل البيئة بمواطنها معقّد لجملة من العناصر البيئية المتغيّرة والمترابطة على الدوام، ويجدر ذكر أن الترابط قد يكون طردياً أو عكسياً.

خامساً: بعض القوانين البيئية الهامّة (تأثير العوامل البيئية على الكائنات الحيّة):

١- قانون الحد الأدنى أو قانون العامل المحدِّد أو قانون ليبيج
Liebig law (law of minimum)

أوضح ليبيج (١٨٤٠م) أن غلّة المحاصيل كثيراً مالا تتحدد بتوفر الظروف والعوامل التي يحتاجها بكميات كبيرة مثل الاوكسجين والماء وثنائي أوكسيد الكربون حيث تكون متوافرة عادة في البيئة الطبيعية ولكنها تتحدد ببعض المواد الأولية التي يحتاجها الكائن الحي بكميات قليلة جداً مثل البورون أو بعض الفيتامينات أو الأنزيمات والتي تكون كمياتها نادرة وفي نفس الوقت يحتاج إليها الكائن الحي في نموه وديمومته .

ان قانون ليبج ينصّ على أنّ المواد الأساسية المتوافرة في مواطن وجود الكائن الحي (Habitat) بكميات ضئيلة تتقارب مقدارها من الحد الأدنى الحرج الضروري للكائن الحي في حياته ونموه تكون هي **العامل المحدد Limiting factor** لذلك النوع من الكائنات ، ومنذ ذلك الحين يسمى قانون ليبج بقانون الحد الادنى (Law of mininmum) الذي اعتمد على عبارته المشهورة (إن نمو النباتات يعتمد على كمية المادة الغذائية التي توفر له بمقدار الحد الادنى) ، لقد وسع كثير من الباحثين عبارة ليبج لتشمل الكائنات الحية بصورة عامة وتضمنت عوامل اخرى غير المواد الغذائية مثل العوامل الفيزيائية (الحرارة ، الضوء ، الرطوبة وغيرها) والعوامل الكيمياوية والبيولوجية يضاف إليها عامل الزمن .

مثال١: في مجال علم المناخ يمكن تطبيق قانون ليبيج أو قانون الحد الأدنى كما يلي

كمية الأمطار في المناطق الجافة وشديدة الجفاف تعتبر عاملاً محدّداً للإنتاج.

مثال٢: في مجال علم التربة وتغذية النبات يمكن توضيح بالمثال الآتي على اعتبار الركن الأقصر يمثل العنصر الغذائي المتوفر دون حدّه الأدنى أيّاً يكن هذا العنصر.

برميل غير متساوي الأركان، أقصر الأركان هو المحدد لمستوى الماء في البرميل.

٢- قانون الحد الأعلى أو قانون التحمّل أو قانون شيلفورد
Shelford law (law of maximum)

قام شيلفورد في عام ١٩١٣ بتوسيع قانون الحد الأدنى وأعلن عن قانونه الجديد المسمى قانون شيلفورد للتحمل Shlford,s law of tolerance أوقانون الحد الأعلى law of maximum حيث ذكرأن أية كمية أو عامل يفوق الحد الأقصى الحرج يستطيع أن يوقف نمو وتكاثر الكائن الحي في بيئته الطبيعية وبالتالي يخرجه من المنطقة ، وأن قيمة العامل وكميته يجب أن تبقى دون الحد الأقصى الحرج لتحمل الكائن الحي فإذا حدث أي تعدٍ عن حدود التحمل لنوع معين فإنه يؤدي إلى إختفاء هذا النوع من المنطقة.

وبصورة مبسطة يمكن القول بأن قانون شيلفورد يمكن أن يعرف بما يلي : (إن بقاء أوعدم بقاء الكائن الحي في منطقة ما يعتمد على عدد من العوامل المتداخلة والمعقدة وإن زيادة كمية أو نسبة أي من العوامل لتقترب من حدود تحمل الكائن الحي تحدد بقاءه) .

عليه فان قانون التحمل يناقض قانون ليبج إلى حد ما حيث يذكر أن بقاء أو عدم بقاء الكائن الحي لا يحدده ندرة العامل أو وجوده بكميات قليلة جداً فحسب بل إن الكثرة أيضا تحدد وجود الكائن الحي . فارتفاع درجات الحرارة أو الضوء أو زيادة كمية الأمطار غالباً ما تكون المسبب الرئيس لمحو كثير من الكائنات الحية في مناطق مختلفة .

إن تطبيقات قانون التحمّل قد مهّد الطريق إلى فهم الحدود التي يمكن أن تعيش ضمنها الحيوانات والنباتات المتنوعة في الطبيعة وهذا ساعد على إدراك توزيع وانتشار الكائنات الحية في الطبيعة ، وهناك بعض النقاط الأساسية الهامة والمكمّلة لقاعدة التحمل يمكن تلخيصها بالنقاط الآتية (وتقودنا إلى القانون الثالث وهو قانون التكافؤ البيئي):

١- تُظهر الكائنات الحية مدى تحمّل واسع لأحد العوامل بينما تظهر مدى تحمل ضيق لعامل آخر في نفس الوقت.

٢- غالباً ما تكون الكائنات الحية ذات مدى التحمل الواسع لمعظم العوامل البيئية أكثر الأنواع انتشاراً في المناطق الجغرافية والبيئات المختلفة.
٣- عندما يعيش أحد الأنواع تحت ظروف توجد بها قيمة أحد العوامل البيئية بدرجة غير مثلى له، فإنّه ينتج غالباً اختزال لحدود التحمّل بالنسبة للعوامل البيئية الأخرى غلى قيم أضيق من المعتاد لها.
٤- تمثّل فترة التكاثر في الكائنات الحيّة فترة حرجة في حياتها وفيها تكون العوامل البيئية ممثلة لعوامل محددة للكائن الحي أكثر من أي وقت آخر، ويرجع ذلك غلى انخفاض حدود التحمّل (ضيق مدى التحمل) الخاص بالوحدات التكاثرية من بذور وبادرات وبيوض ويرقات، عنها بالنسبة للنباتات و الحيوانات البالغة.

٣- قانون التكافؤ البيئي Ecology Valance Law:

هو قدرة أي كائن على العيش في أوساط بيئية مختلفة وبشروط متبدّلة فالأنواع ذات الكفاءة البيئية الضعيفة لا يمكنها تحمل التبدلات الشديدة لذلك تسمى ضعيفة التحمل، بالمقابل تدعى الأنواع القادرة على تحمل تبدلات شديدة للعوامل البيئية بالأنواع المتحملّة.

يعدّ التكافؤ البيئي الذي يختلف بحسب المرحلة الإعاشية والعمر واحداً من العوامل التي تحدّد قدرة الأحياء على الانتشار، ولذلك يمكن التمييز بين الضيقة التوزّع والواسعة التوزّع، ولكل كائن حي حدّان أدنى وأقصى لتحمل العوامل البيئية يقع الحد الأمثل البيئي بينهما.

٤- مفهوم التعويض بين العوامل Compensation:

يمكن أن يعوض بعض العناصر عن غياب أو نقص بعضها الآخر عندما تقوم بالفعل نفسه، فمثلاً وجود النترات في التربة يعوّض عن الضوء الذي يساعد على إنبات نبات البتولا Betula.

وقد نرى نتائج قانون التعويض بوضوح أكبر على مستوى المجتمعات الحية ككل أكثر منه على مستوى الأفراد بحيث يستطيع المجتمع النباتي أن يتواجد أحياناً في مكان لم تكن حدود تحمل أفراده تسمح بوجوده به من قبل، نتيجة تخفيض تأثير العوامل الطبيعية كعوامل محددة، ويظهر تأثير التعويض بين العوامل على تلك الأنواع التي لها مدى واسع من الانتشار والوجود بأماكن تتميز بدرجات متفاوتة من قيم العوامل البيئية، حيث تستطيع مجموعة من أفراد هذا النوع العيش ضمن ظروف المكان بعد إظهار شكل خاص من التكيّف مع هذه الظروف، وتسمى كل مجموعة من النوع تُظهر شكل من أشكال التكيّف سواء مورفولوجياً أو فيزيو لوجياً بالطراز البيئي Ecotype .

٥- مفهوم الاستبعاد بالتنافس Competition أو قانون (Gause 1934):

هو نوع من الانتخاب المبني على التنافس الذي يعمل على استبعاد الأفراد أو الأنواع الضعيفة بينما تبقى الأنواع الأقوى فيقل عدد الأنواع الضعيفة مع تقدم عمر الجماعة النباتية .

مع تمنياتي بالتوفيق
م. ميسون زيادة