اساسيات علم البيئة ٢
قسم علوم البيئة
المرحلة الثانية

المحاضرة الاولى
بيئة الجماعات

- **المقصود ببيئة الجماعات ؟**
-
- **المرادف لدراسة بيئة الجماعات أو السكان باللغة الأنكليزية هو Population Ecollogy.ويمثل السكان أو الجماعة Population مجموعة من الأفراد تنتمي لنفس النوع Species ولها القدرة على التكاثر في ما بينها، وتقطن منطقة بيئية محددة، وتمتاز الجماعات بالكثافة السكانية، وبالتركيب العمري، ومعدل النمو، والديناميكية (نسبة المواليد والهجرة الداخلية مقارنة بنسبة الوفيات والهجرة الخارجية).**
.
- **أما المجتمع فيسمى Community (= Biocoenosis) وهو يمثل تفاعل مجموعة الجماعات،التي تعيش في منطقة بيئية محددة، مع بعضها الآخر.وتمتاز المجتمعات بطبيعتها الفيزيائية،وظاهرة التنوع، والسيادة، والأدوار الوظيفية، التي تقوم بها الجماعات المختلفة من خلاله.**
-
- **إذن،فإن النوع Species يُعدُ وحدة بناء المجتمعات الحيوية Biotic Communities ،إذ يوجد في كل نظام بيئي عدد من أنواع الكائنات الحية يميزه عن غيره. فالنوع يشمل جميع الكائنات الحية المتشابهة وراثياً، والقادرة على التكاثر وإنجاب الأجيال المخصبة.ويتكون النوع من الأفراد، فالنوع البشري مثلاً مكون من أكثر من ٦ مليارات من الأفراد. نطلق على مجموع الأفراد من النوع نفسه،التي تعيش في مكان واحد في الوقت نفسه، السكان،أوالتعداد Population ، بينما نسمي جميع أنواع الكائنات الحية، التي تعيش في منطقة واحدة، وتتفاعل مع بعضها بعض، مجتمعاً حيوياً،أو إختصار مجتمعاً Community .اما النظم البيئية المتشابهة مناخياً،أو المرتبطة مع بعضها بعض، فتدعى الأقاليم الحيوية Biomes، مثل إقليم الغابات الإستوائية، وإقليم الصحاري.**
- **واضح ان الأقاليم الحيوية أكثر إتساعاً وتعقيداً من النظم البيئية الطبيعية، إلا أنها تمثل المجتمعات التي تعيش وتعتمد على العوامل البيئية غير الحية نفسها.مع بعض الإختلاف بين الكائنات الحية في الأماكن الجغرافية المختلفة من الأقليم الحيوي.**
-
- **وأخيراً يشمل الغلاف الحيوي Biosphere جميع الأقاليم الحيوية الموجودة على سطح الأرض وفوقه متضافرة.ومن ناحية أخرى يمكن النظر الى الغلاف الحيوي على أنه إقليم بيئي حيوي هائل Super Ecosystem يتكون من جميع الكائنات الحية الموجودة فوق الأرض وتحت سطحها وفي الغلاف الجوي مع بيئتها المختلفة التي تعيش فيها[].**
- **- د. بلال سعد عميرة،النظم البيئية الطبيعية،في كتاب:"أساسيات علم البيئة"، مصدر سابق،ص ٦٠-٦١**

- **مفهوم الجماعات Concept of population**
-
- **تعد الجماعات اللبنة الأساسية في علم البيئة، حيث تكون المجتمعات، ومن ثم النظم البيئية. وتعرف الجماعة على أنها مجموعة من أفراد أحياء تتبع نوع واحد، وتعمل داخل إطار الجماعة من حيث الزمان والمكان على حد سواء، وهذه الأفراد تتفاعل فيما بينها لتخلق علاقات وتداخلات حيوية تنظم نموها وتكاثرها وإنتشارها. وهكذا نتحدث عن جماعة من الفئران في حقل زراعي، وعن جماعة من العصافير في غابة، وعن جماعة من النباتات الأوركيد.**
- **إن تجمع أنواع مختلفة من الكائنات الحية في بيئة معينة يشكل وحدة حية نطلق عليها إسم المجتمع الحيوي. فمثلاً يتكون مجتمع الغابة من أنواع شاهقة وأخرى قصيرة وشجيرات واعشاب وحيوانات متنوعة تشمل جماعات من اللاافقريات (قواقع، ديدان، خنافس،فراشات) والزواحف (سحالي، أفاعي) والطيور المتنوعة والثدييات (غزلان، قوارض، أرانب، ثعالب).إن وجود هذه الكائنات مع بعضها في وحدة متفاعلة تشكل المجتمع الحيوي، وهنا لا تؤخذ بعين الإعتبار العوامل غير الحية، أما إذا أعتبرت فنطلق على هذه الكتلة المتداخلة- النظام البيئي.**
-
- **عند الدراسة الأولية للجماعات الحياتية يكون من المفيد التعرف على خواص معينة للجماعات تميزها عن باقي حلقات(مكونات) الطيف البيولوجي، فنرى ان لها تنظيم تركيبي، ووحدة وظيفية، وطراز من النمو تختلف، بموجبه الجماعات عن بعضها البعض. ويكون تركيب الجماعة قابلاً للتجديد من حيث إعداد الأفراد، والكثافة، والإنتشار المكاني، والمجاميع العمرية، والنسب الجنسية، وتنظيم التوالد.كما وتكون تركيبة الجماعة محدودة من حيث معدلات الولادة، ومعدلات الوفيات، والتغيرات من خلال الهجرة أو الإستيطان.**
- **طبعاً، لا تمتلك جميع الكائنات الحية الموجودة في المجتمع الحيوي نفس الأهمية البيئية من ناحية تأثيرها في المجتمع الحيوي، ويعتبر النوع ذو السيادة البيئية Ecological dominance هو الأهم بالنسبة للمجتمع، حيث تدل السيادة البيئية على مدى علاقة هذا النوع في عملية تدفق الطاقة عبر المجتمع البيئي.ويجزم العديد من العلماء بان النوع السائد بيئياً هو الذي يتحكم بشكل رئيسي في مصير المجتمع، واذا عزلناه تحدث تغيرات مؤثرة. وفي المقابل، فان عزل أي نوع آخر غير سائد، فقد لا يؤثر،او قد يكون تاثيره غير ملحوظ على حيوية المجتمع. ويعتقد بعض العلماء بانه يمكن إعتبار الكتلة الحية Biomass كمقياس للسيادة البيئية.**

- **تعتمد طبيعة المجتمعات الحية على عاملين اساسيين:**
- **١-تأقلم وتكيف Adaptaionأفراد المجتمع للبيئة الفيزيائية المحيطة.**
-
- **٢-مدى علاقة الكائنات الحية المكونة لهذا المجتمع مع بعضها البعض.**
-
- **وكما للجماعات البيئية خصائصها وصفاتها، يوجد للمجتمعات البيئية صفات خاصة بها، مثل: الهيكل**
- **Structure ويطلق على هذه الصفة أحياناً أنماط النموGrowth forms، والتنوع Diversity، والسيادة Dominance،والوفرة النسبية Relative abundance، والحيز الوظيفي او العش البيئي Niche .**
-
- **ويعتبر العلماء أن المعايير الرئيسية التي تتحكم في كثافة الجماعات السكانية هي:**
- **-معدلا ت الولادة Natality**
- **-معدلات الوفيات Mortality**
- **-الإستيطان Immigration**
- **-الهجرة للخارج(الأغتراب) Emigration[].**
- **- د. علياء حاتوغ- بوران و محمد حمدان أبو دية، علم البيئة، ص ١١٥-١١٦.**

- **جماعات وتقديراتها**
-
- **الطرق المتعددة التي تبحث في تقديرات (قياس) الكثافة المطلقة Absolute density للجماعات الحياتية هي التالية:**
- **١-العد المباشر Total count حيث تستخدم الصور الفوتوغرافية الجوية والكاميرات التلفزيونية أحياناً لعد فطعان من الحيوانات البرية أو مستعمرات الطيور البحرية.وهي طريقة غير فعالة.**
-
- **٢-طريقة جمع العينات Sampling Method وتعتبر هذه الطريقة هامة في قياس الكثافة في الجماعات السكانية، وكذلك على مستوى المجتمعات Communities أيضاً. وهذه الطريقة شائعة، حيث يبني الباحث رأيه العلمي على عينة من المنطقة المراد مسحها بيئياً.وحتى تكون النتيجة قريبة من الواقع الميداني يقوم الباحث بأخذ أكبر كمية ممكنة من العينات حتى تكون لديه فكرة أوضح، ويكون تقديره دقيقاً. وتستعمل لهذه الغاية المربعات Quadrats او الخطوط المستعرضة Line transicts في دراسة النباتات،أما في دراسة الحيوانات فتستعمل شبكة الصيد Grid التي تشابه في مضمونها المربعات والمصائد الخطية Linear raps والتي تشابه الخطوط المستعرضة في وظيفتها.**
-
- **٣-طريقة صيد العينات وتأثيرها وإعادة صيدها.**

- **دور المؤشرات الحياتية في أحجام الجماعات**
- **من المؤشرات الحياتية التي تلعب دوراً مهماً في أحجام الجماعات:**
- **نسبة المواليد،نسبة الوفيات، الهجرة، وغيرها..**
-
- **١- نسبة المواليد Natality**
- **تؤدي نسبة المواليد الى زيادة أحجام الجماعات، وتعني إنتاج أفراد جديدة عن طريق الولادة، الفقس،الإنتاش(للبذور) أو الإنشطار (في الوليات).ويرتبط بنسبة المواليد مفهومين:**
- **أولهما- الخصوبة Fertility وهي صفة فسيولوجية للدلالة على قدرة التزاوج لكائن ما.**
- **ثانيهما- الذرية Fecundity وتعني عدد أفراد الذرية في زمن محدد لكائن ما.وهناك ما يسمى بالذرية الظاهريةRealized fecundity فمثلاً يكون معدل الذرية الظاهري للإنسان هو ولادة واحدة كل ٨ سنين لكل أنثى خلال فترة الخصوبة(يختلف هذا الرقم إعتماداً على عادات المجتمعات المختلفة)،أما مفهوم الذرية الحقيقي Potintial fecundity فيكون معدله في الإنسان ولادة واحدة كل ٩ – ١١ شهر لكل أنثى خلال فترة الخصوبة.**
- **وتحسب نسبة المواليد Natality عن طريق حساب عدد الأفراد المولودين لكل أنثى في وحدة زمن معينة، ويعتمد هذا القياس على نوع الكائن المراد دراسته، فبعض الأنواع تتوالد مرة واحدة في السنة، وبعضها مرات عديدة، والبعض الاخر يتوالد بشكل مستمر.**
-
- **٢- نسبة الوفيات Mortality**
- **نظراً لإختلاف أسباب الوفيات فان هناك ما يسمى بالعمر الحقيقي أو الفسيولوجي Potintial or Physiological longevity وهو عمر الكائن الحي بشكل طبيعي وتحت ظروف بيئية، مثالية، والذي ينتهي بالشيخوخة Senescence.أما العمر الظاهري او البيئي Realized or Ecological longevity فتؤثر فيه ظروف بيئية كثيرة، منها الإفتراس والأمراض وأخطار بيئية كثيرة، وبالتالي ينتهي عمر الفرد قبل ان يتقدم عمره ويصل للشيخوخة.**

- **- الهجرة Migration**
- **يعبر عن الهجرة أحياناً بإنتشار الجماعات Dispersal وتشمل: الإستيطان Immigration ،أي الهجرة الى داخل الجماعات البيئية، والإغتراب Emigration، ويمثل الهجرة الى خارج الجماعة البيئية. وغالباً لا تؤخذ الهجرة في الحسبان عند دراسة ديناميكية الجماعات على إعتبار ان معدل الإغتراب في كثير من الأحيان يساوي معدل الإستيطان.ومن ناحية بيئية تُعد هذه الظاهرة هامة جداً لسببين:أولهما- في كونها تقلل من التزاوج الداخلي Inbreeding، وثانيهما- أنها تزيد من نسبة الأنسياب الجيني Gene flow فتسمح بتغير الصفات Variation وإنتاج أفراد ملائمة للبيئة.**
-
- **وقد تكون ظاهرة الهجرة ذات أهمية لبعض الجماعات وذلك عندما تكون محصلة الهجرة تميل للإغتراب او الإستيطان، مما قد يغير من معايير هذه الجماعات، ويكون هذا عادة تحت ظروف غير إعتيادية، إما للجماعة المستوردة، او الجماعة المصدرة، وبصورة عامة عند إحتساب حجم الجماعة يجب ان يؤخذ بالحسبان معدل النقص The loss rate ومعدل الزيادة.**
-
-
- ***معدل النقص في الجماعة = نسبة الوفيات + نسبة الإغتراب***
-
- ***معدل الزيادة في الجماعة = نسبة المواليد + نسبة الإستيطان***

- **الكثافة السكانية Population density**
-
- **تعتبر كثافة الجماعة او السكان عبارة عن العدد الكلي للأفراد التي تقطن منطقة معينة من المواطن البيئية لفترة زمنية معينة. وتعد الكثافة السكانية ذات أهمية بالنسبة لتوزيع وحجم الجماعة على حد سواء، ففي جماعات معينة تكون الحدود الدقيقة للجماعة غير معروفة، وبالتالي يعبر عنها فقط بالكثافة السكانية.**
-
- **التشبع والسعة الحملية**
-
- **قد تصل أية جماعة الى الكثافة القصوى المعروفة بنقطة التشبع، وهي ثابتة حتى لو زادت كمية الغذاء او عدد أماكن المأوى، وغالباً ما يكون الوصول الى نقطة التشبع في أماكن التوالد حيث تحد المساحة الثابتة من عدد الأزواج المتناسلة القادرة على التوطن في موطن بيئي معين. ويؤدي التزاحم الزائد للجماعات المحصورة وبصورة خاصة في المواطن الضيقة الى تكوين نقطة تشبع، كما انها قد تؤدي تحت ظروف متطرفة الى الوحشية، كأن تأكل الأم صغارها او بيضها او يرقاتها.**
-
- **ويميز كل منطقة ما يسمى بالسعة الحملية Carrying capacity التي تعرف على أنها العدد الكلي للأفراد التابعة لنوع ما والتي تعيش في موطن بيئي تحت ظروف معينة.وإذا تغيرت هذه الظروف، بالسلب او الإيجاب، فان السعة الحملية سوف تتغير تبعاً لذلك بالنقصان او الزيادة على التوالي.فإذا تغيرت المنطقة بالإتجاه الأحسن، كتحسن المأوى وزيادة الغذاء ومناطق التوالد للجماعات، تزداد السعة الحملية الى ان تصل الى نقطة لا يمكن ان تتغير بعدها.وتتغير السعة الحملية مع مرور لاوقت نظراً لأن التغيرات الموسمية تغير البيئة من ناحية توفر الطعام والمأوى والأقاليم وغير ذلك.**
-

- **التوزيع المكاني للجماعة Local distribution**
-
- **يعتبر التوزيع المكاني للأفراد ضمن الجماعة عاملاً مهماً في مفهومي حجم الجماعة وكثافتها، ويرتبط التوزيع المكاني بسلوك الكائنات الحية.**
- **والتوزيع المكاني للجماعة توزيعاً عشوائياً Random distribution وتوزيعاً متماثلاً Uniform distribution وتوزيعاً تكتلياً Clumped distribuion - لامجال للخوض بها، على أمل أن تدخلوها ضمن المطالعة الذاتية.**
-
- **التركيب العمري للجماعات The age structure**
-
- **يعرف التركيب العمري للجماعة على انه نسبة الفئات العمرية المختلفة بالنسبة لبعضها البعض ضمن الجماعة ككل.ويتم رسم أشكال تمثل التركيب العمري بحيث تبين العلاقة بين النسبة المئوية للجماعة والفئة العمرية التي تناسبها، ويمكن ان يبين الشكل أيضاً النسبة المئوية للذكور والأناث.**
-
-
- **نمو الجماعات Population growth**
-
- **تمتاز الجماعات بأنها ليست كياناً ثابتاً، فعند أي نقطة زمنية تمارس الجماعات نمواً وإتساعاً أو إنحداراً وتقلصاً، وجميع الكائنات الحية لها القدرة على نمو جماعي محسوس.**

- **العوامل المؤثرة على نمو الجماعات**
-
- **١- عوامل غير متعمدة الكثافة Density- Independent factors**
- **وهي العوامل التي تؤثر بشدة على نمو الجماعة بغض النظر عن الكثافة الحياتية. فقد يهلك اعصاراً، او موجة برد، ٩٥ % من الجماعة الحياتية، بغض النظر عن كثافتها السكانية.وفي البحث الدقيق في موضوع العوامل غير المعتمدة الكثافة تبين انها تكون معتمدة الكثافة بصورة غير مباشرة بالشكل التالي: في حالة حدوث فيضان او عاصفة شديدة او قحط او انفجار بركاني فان افراداً قليلة تلك التي يكون لها ملاجئ حماية بصورة غير اعتيادية تمكنها من البقاء حية.فاذا كان عدد مواقع الملاجئ الوقائية هذه محدوداً فانه يكون بالمكان إيواء نسبة من جماعة قليلة الكثافة بواقع أعلى في جماعة كثيرة الكثافة وفعلياً تكون جميع العوامل التي تتحكم في حجم الحماية ونموها معتمدة الكثافة.**
-
- **٢- عوامل معتمدة الكثافة Density dependent factors**
- **وهي عبارة عن مؤثرات بيئية تتباين فيها شدة التأثير على نمو الجماعات مع تباين كثافات الجماعات بصورة واضحة.على سبيل المثال فان عامل الوفيات الذي يهلك ١٠ % فقط من جماعة قليلة الكثافة و ٧٠ % عند جماعة كثيرة الكثافة يسمى عاملاً معتمد الكثافة. وتقوم العوامل معتمدة الكثافة بتنظيم الجماعات أما بطريقة خفض معدل المواليد Natalityاو بطريقة رفع معدل الوفيات Mortality .**
-

- **تذبذبات الجماعة Population fluctuations**
-
- **التذبذبات عبارة عن سلسلة متواصلة من الزيادة والنقصان في حجم الجماعات.وقد تكون هذه التذبذبات موسمية Seasonal fluctuations أي المتعلقة بالمناخ الموسمي، او غير موسمية، لا تتعلق بالمواسم والفصول. وتذبذبات الجماعة المستقلة نسبياً عن المواسم تكون على طرازين:**
-
- **التذبذبات العشوائية Random fluctuations والتذبذبات الدورية Periodic fluctuations.**
-
- **مجالات التوطن Home ranges**
-
- **المدى الذي يتحرك فيه الكائن الحي في وطنه او في مواطن بيئية مجاورة، يعرف بمجال التوطن. وفي كثير من الأنواع يكون هذا المجال ثابت المدى، خصوصاً عند الأنواع المستوطنة Endemic species في منطقة معينة. ويضم مجال التوطن موقع التوطن Home site وهو عبارة عن الجحر بالنسبة لفأر معين، او العش بالنسبة لطير، او العرين بالنسبة للاسد،أي أنه مكان مبيت الحيوان. ويضم مجال التوطن أيضاً مركز النشاط Center of activity وهو المنطقة التي يكون فيها الكائن الحي على أقصى درجة من النشاط، والتي تحضى بأكبر قسط من الإهتمام وتحتوي على منطقة الغذاء.**
- **تتباين مجالات التوطن في الحجم بالنسبة للحيوانات المختلفة، وبصورة عامة يكون للحيوانات الأكثر حركة والأكبر حجماً مجال توطني أكبر قد يصل في كثير من الأحيان لعدة أميال مربعة.ويقاس مجال التوطن من قبل علماء البيئة بعدة طرق، ومنها ما هو مرتبط بحسب نشاط الحيوان نهاراً Diurnal activityاو ليلاً Nocturnal activity .**

- **<u>الطرق البيئية المستعملة لمسح المجتمعات الحياتية</u>**
- **Ecological methods used in community survey**
-
- **يحتاج العمل الميداني البيئي الى اخذ عينات من الوسط الذي ينوي الباحث العمل فيه، ويقترح الباحثون النقاط التالية لإجراء المسح البيئي:**
-
- **١-يحدد موقع الدراسة على ان تكون ممثلة للمجتمع الحياتي والنظام البيئي المراد دراسته.**
-
- **٢-يبدأ الباحث بوصف موقع الدراسة بناء على المسح البصري Visual survey من ناحية هيكل المجتمع، تقارب المجاميع الحياتية من بعضها البعض (الترابط) Sociability المناطق الإنتقالية Ecotones، الحواف Edges،إتصال المجتمعات، وغيرها من المعايير Parametres التي يمكن التعامل معها على أساس المسح والتحليل البصري. ويشار الى هذا النوع من المسح البيئي بالمسح النوعي Qualitative survey .**
-
- **٣-يمكن تصوير المجتمع- موقع الدراسة.**
-
- **٤-يبدأ بعد ذلك المسح البيئي الذي يعتمد على أخذ العينات، ويسمى المسح الكمي Quantitative survey ومن أهم مقوماته بانه يجب ان يكون غير متحيز Biased ويفضل أخذ أكبر عدد من العينات لتكون ممثلة Representative للموقع البيئي المعني.**
-
- **٥-تستخدم عدة طرق لأخذ العينات من الموقع الميداني ومن أهمها طريقة المربعات Quadral method**
-