

الفصل الثالث

النظام والاتزان في البيئة

التوازن البيئي والانظمة البيئية

يقصد بالتوازن البيئي المحافظة على مكونات البيئة باعداد وكميات مناسبة على الرغم من نقصانها وتجديدها المستمرين ، فمثلا الاوكسجين يستهلك خلال عملية التنفس ثم يعود الى الجو نتيجة عملية التركيب الضوئي . وتستهلك النباتات العناصر المعدنية الموجودة في التربة نتيجة تحلل بقايا الكائنات الحية بعد موتها ، ثم تستهلك هذه النباتات من قبل بعض انواع الحيوانات لبناء اجسامها ثم اذا ماتت تحللت في التربة وعادت الاملاح المعدنية كي يستفيد منها النبات مرة اخرى وهكذا دورة المعادن او اعادة توازن الاملاح في التربة . والاسماك تطرح فضلات عضوية فتقوم البكتيريا بتحويلها الى مركبات غير عضوية تستخدم في تغذية الاشنات والطحالب ، ثم تاكل الاسماك هذه الاشنات وهكذا تختتم الحلقة ويعاد التوازن للنظام البيئي البحري ويحافظ البحر على صفاته . وهكذا فان التغيرات التي تحدث داخل النظام البيئي المتوازن لاتخرجه عن حالة التوازن وكما اشير الى ذلك مسبقا .

ان البيئة بنية واضحة المعالم وتتمتع بكل خصائص ومعايير الانظمة ، فهي كنظام تتكون من مجموعة اركان ، الماء ، والهواء ، واليابسة ، والطاقة ، والكائنات الحية ، وكل ركن فيها يوجد في اكثر من صورة او حالة . فالماء صلب وسائل وغاز ، والاكسجين يكون حرا في الهواء او داخلا في بناء الكثير من المركبات كالماء وثنائي اوكسيد الكربون والكثير من خامات المعادن ، والطاقة تكون في شكل ضوء او حرارة كالماء في انواع الوقود المختلفة ، والعنصر الكيميائي الواحد يرتبط مع الكثير من العناصر الاخرى مكونا مركبات تتباين في خصائصها وتفاعلاتها .

ان كل هذه الاركان تتبادل التأثيرات متخذة صورة حلقة من علاقات الاخذ والعطاء ، ماء يمتص ، وطاقة تمتص ، وماء يطرح ، وطاقة تطرح ، واكسجين يستهلك ، واكسجين يحرر ، معادن تدخل في بنية الاحياء ، ومواد عضوية تتحلل فتعود المعادن الى التربة وهكذا ، وهذه الاركان في جملتها تشكل كلا متكامل يميز بالاستمرارية والاتزان ، وهذا النظام الكلي هو في الواقع مجموعة من الانظمة ، وهذه الانظمة البيئية

أكثر واعند بكثير مما يمكن ان تتعرض لكل انواعها ، لذا سننطرق الى البعض منها
وهي :

١-الصحراء نظام بيئي

قديمًا أثارت الصحراء في مخيلات الشعراء صورًا جمالية تغنوا بها فنظموا قصائد لليل
وزرقة السماء والصدى والسراب وقطعان الأبل...مع انهم كانوا يعانون من قسوة
الظروف التي تحيط بالحياة...والصحاري لم تتوقف عند حدودها في الكرة الأرضية بل
دابت على مهاجمة الأراضي الزراعية تضمها بالتدريج اليها ، وهذه الظاهرة يطلق
عليها اليوم " زحف الصحراء او التصحر " وهي واحدة من أبرز المشكلات البيئية
الحالية والتي سننوقف عندها فيما بعد .

والصحاري مناطق جافة لا تتوفر على الماء والنبات بالقدر الكافي ، وتتنوع في بعض
خصائصها . فدرجات الحرارة تتفاوت من صحراء لاخرى ففي اقليم الصحراء الافريقي
بلغت حدا اعلى من اي مكان اخر على الارض وهو ٥٨ م ...اما صحراء السهوب
الروسية المرتفعة عن سطح الارض فتتقرب درجة الحرارة من حد التجمد خلال عدة
شهور في السنة . ويمكن ان يقال ان هناك ثلاثة انواع من الصحاري على اساس
درجات الحرارة منها الصحاري الحارة ، والمعتدلة ، والباردة او المتجمدة . اما من
ناحية الشكل الخارجي فتتفاوت الصحاري في ذلك ايضا ، فهي رمال او رمال متحركة
في الصحراء العربية ، الى بعض الاجزاء الخضراء في صحراء الحوض الكبير في
الولايات المتحدة ، الى صحاري تحدها الغابات ، واخرى يحدها البحر ، واخرى ياخذ
سطحها شكلا صغريا .

وتتباين تعريف الصحراء ما بين علماء المناخ وعلماء النبات وعلماء التربة ، وكلها
يمكن ان تكون صحيحة اذا نظرنا الى الصحراء من زاوية واحدة ، ويكون التعريف
العلمي الشامل للصحراء " المناطق التي تكون فيها موارد المياه اقل بكثير من قدرة
عوامل التبخر على التجفيف علاوة على التفاوت الشديد في درجات الحرارة بين الليل
النهار وبين الصيف والشتاء ، وتتميز التربة بقلة المادة العضوية التي تنعكس على
غطاء النباتي فيكون ذا نبات متناثر يندر وجود الأشجار فيه ، كما ان هناك مناطق
سعة من الصحاري تكون خالية تماما من النباتات " ويوضح الشكل (٧) بعض انواع
تات الصحراوية . ولاشك ان الصحراء بيئة قاسية تستوطنها الاحياء المتكيفة مع
فيها الصعبة ، والكثير من نباتات الصحراء الحولية كالخبيزة والبصيل تبدأ في

الانبات بعد سقوط المطر وتحرص على انتهاء دورة حياتها بسرعة قياسية من الانبات الى تكوين البذور مروراً بالازهار والاثمار ، لذا يطلق عليها النباتات الهاربة من الجفاف على اساس انها تنتهي دورة حياتها في فترة قصيرة يكون فيها الماء متوفراً ، وتتميز غالباً بازهار كبيرة زاهية الالوان تجذب اليها الحشرات التي تحمل حبوب اللقاح من زهرة الى اخرى ، وهي تنتقل لامتناس رحيق الازهار ، وغالباً يكون قفس هذه الحشرات في وقت سقوط الامطار حيث تعتمد حياتها على الماء والنبات .

شكل (٧) الشكل العام للنباتات الصحراوية



اما النباتات الصحراوية المعمرة فانها تتكيف مع ظروف الصحراء القاسية فهناك النباتات العصيرية التي تمتلك قدرة فائقة على امتصاص اكلبر كمية ممكنة من المياه السطحية ثم تخزينها في خلاياها محافظة عليها من فقدان ، وهناك النباتات التي تتحمل الجفاف وهي في الحقيقة تبدي تكيفات متنوعة للحصول على الماء والمحافظة عليه ، فهي تنمو متباعدة حتى لا تتنافس على الماء ، وتكون جذورها منتشرة ومعمقة في التربة بحثاً عن الماء ، وحتى تحافظ على ماتحصل عليه من الماء تكون الاوراق شوكية سميقة ، مثل نبات صبار ساجوارو وهي نباتات عملاقة قياساً ببيئة الصحراء فيصل طولها حياناً ١٥م وطول الشوكة ٢ بوصة ، كما في شكل (٨) .



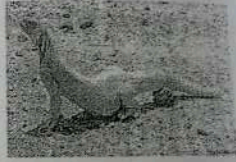
أما حيوانات الصحراء فانها عادة صغيرة الحجم لتقاوم جفاف الصحراء بتقليل السطح المعرض من الحيوان للبيئة الخارجية . وتضم حيوانات الصحراء عدة أنواع من الحيوانات الحفارة التي تعيش في الجحور لحماية انفسها من اشعة الشمس المباشرة ، وتقوم بالاعتناء اثناء الليل عندما تخف درجة الحرارة ، ولذا فان الثدييات والطيور تكون نادرة في الصحاري حيث ان المحافظة على حرارة الجسم العادية صعبة تحت ظروف الصحراء الشديدة الحرارة والشححة الماء . وبصفة عامة فحيوانات الصحراء اقل عددا من حيوانات بيئات اخرى اقل قساوة ، وهذا لقلة المياه وقلّة نباتاتها وتباعدها حيث ان المنتجات توفر الغذاء لعدد اقل من اكلات الاعشاب التي يمكنها ان تعيل عددا اقل من اكلات اللحوم . والحيوانات التي يكثر وجودها في الصحراء هي ، الحشرات ، والعنكب ، والعقارب ، والزواحف ، والسحالي والضباب مقردها ضب ، والحيات والثعابين الثدييات الصغيرة مثل الجربوع والفنك (تعلب الصحراء) ، اما الجمل فلا يوجد على ورة برية ولكن مهيا للحياة فيها او الانتقال عبرها .

صحراء منطقة من بيئات اليابس ، فيها كل المكونات التي تجعل منها نظاما بينيا ، بشكل الماء ودرجة الحرارة عاملين محددين للحياة فيه . فالنباتات هي الحيات ، والحشرات وبعض الزواحف والقوارض مستهلكات من الدرجة الاولى ، تاكل اللحوم مثل الفنك وبعض الثعابين والحيات والعقارب والعنكب مستهلكات من الثانية . واذا ما اردنا ان ننظر الى النظام البيئي الصحراوي من خلال الهرم ، نجد النباتات تشكل قاعدة الهرم ، والضباب والسحالي والجربوع تشكل الحلقة ، اما القمة فيحتلها الفنك . الصحراء اذن فيها نظام واتزان ولكن ماذا يحدث لو عدل المطر في احد الاعوام الى الحد الأدنى ؟ ماذا يحدث لو تدخل الانسان عددا كبيرة من الفنك ؟ . فعندما ينخفض معدل المطر الى الحد الأدنى ينبت حد

التي من النباتات الجولية تعيل جدا ادنى من اكلات العشب يكفي لاعالة حد ادنى من اكلات اللحوم ، و عليه فان اي تغيير في مكون من مكونات النظام البيئي يحدث تغييرا في باقي المكونات الا ان عودة الاتزان البيئي تبقى قائمة .
شعب الصحراء

اما عند اصطحاب اعداد كبيرة من الفئك فان اكلات العشب تعيش في حال افضل نقل فيها دوريات الفئك، وبذلك تحافظ على نسبة عالية من الافراد مما يرهق نباتات الصحراء ، وتصيح غير قادرة على اعالة اكلات العشب الكثيرة العدد . فيحدث الخلل في النظام البيئي ، فاكلات العشب تعيش في مجاعة ، البعض يتحملها ، والبعض الاخر لايقوى عليها يموت جوعا ، عندها نقل اعداد اكلات العشب وتصيح في حدود قدرة مايقى من النباتات على اعالتها ، وماتبقى من اعداد الفئك يتوفر لها مايكفيها من قرائس وبذلك ياخذ النظام البيئي صورة جديدة . وهكذا كلما حدث تغيير في مكون او اخر من مكونات النظام البيئي فانه ينتقل من صورة الاتزان الاول الى اتزان جديد وصورة اخرى ، اي ان الاتزان في النظام البيئي ديناميكي وليس ثابتا . والشكل (٩) يوضح بعض من حيوانات الصحراء .

شكل (٩) انواع من الحيوانات التي تعيش في الصحراء



تيل السطح
انواع من
لمباشرة ،
بور تكون
ظروف
اقل عددا
حيث ان
اقل من
العناكب
التعايبين
د على
ا بنينا
هي
لى ،
من
هم
طاقة
لو
ان
حد