جمهورية العراق
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة تكريت
كلية التربية للعلوم الإنسانية
قسم الجغرافية

أ.د علي مخلف سبع

المحاضرة الثانية

(بيئة وتلوث بيئي)

٢٠٢٥-٢٠٢٦

التعاقب الجفافي :

يكون التعاقب واضحا في بيئة جافة وصخرية حيث لا يوجد في السابق نمو النبات . فالركامات الجليدية التي تقهقر عنها الغطاء الجليدي، او عند تكون جزيرة جديدة أو منطقة تعاني من التعرية الكثيرة ، او حيث تتراكم في منطقة بركانية الحمم والصخور ، هذه المواطن تتعرض الى التعاقب وفي مثل هذه المواطن نجد النبات يتعرض الى ظروف غير مناسبة للنمو ولذلك فأن النباتات الأولى الجديدة تبني لنفسها نوعاً من المقدرة عـــــلى جميع التكيف بحيث يمكنها مواجهة مثل هذه الظروف المتطرفة . فالعلاقات التي تحصل بين تلك النباتات ومقدار الرطوبة مثلا تهيمن عليها وعلى مقدرتها في غزو منطقة جديدة . فأذا كان الموطن جافاً بدرجة كبيرة فيعرف بالجفاف Xeric ، بينما إذا كان مائياً فيعرف بالمائي Hydric ، وإذا كان وسطاً بين الجفاف والمياه فيعرف : Mesle ، ومما يجب ذكره هو أن مثل هذه المصطلحات نسبية ونادراً أن تكون متجانسة في اقليمين مناخيين بحيث لها نفس حالات من الرطوبة. فهناك معطيات مناخية خاصة بكل موطن وحالات متوسطة لمثل هذه المعطيات.

وتعني الحالة أن التفاعل الذي يجري بين النبات في الموطن البدائي من أجل جعل الظروف أكثر اعتدالاً وملاءمة بالقياس إلى الحالة التي يكون فيها التطرف كبيراً فيعمل النبات على تقليل هذا التطرف والتي تنعكس نتيجة هذا التفاعل بتحسن ظروف الرطوبة. وهكذا فإن النبات الذي ينشأ في الوسط المائي يكون أكثر قدرة على تحمل الجفاف عندما يتقدم التعاقب .

ونظراً التنوع الموجود في الاحياء والمواطن حيث يبدأ التعاقب فإن هنالك نوع من المصاحبة تتضمن ظهور عدد من الاحياء ضمن الظروف الجديدة . وعادة التعاقب الذي يتقدم من الوسط المائي نحو اللفاف يؤدي إلى قليل من الاختلافات ضمن مجموعات الاحياء. وربما تبدأ في الموطن من نوع من النبات أو أنها تتمثل فيها المراحل الأخيرة المختلفة من التعاقب . قد تحصل حالات التعاقب من أثر الرياح المدمرة لظروف التربة وفي مثل هذه المواطن قد يحصل نمو بعض النباتات الجديدة والتي تتقرر حالاتها بحالات الاضطراب الذي اصاب البيئة ، وقد يستبعد بعض تلك الأنواع بتأثير الاضطراب الشديد الذي اوجدته الرياح ، فقد تزال المواد العضوية من التربة وتضطرب العلاقات ما بين تركيب التربة ومحتوياتها من الرطوبة ، وقد تتعرض إلى تأثير عوامل التحرية وضمن هذه الظروف تحصل عملية التعاقب الأمر الذي يؤدي مثل هذه التحولات إلى نتائج تطبيقية من الناحية الإيكولوجية .

الانسان والبيئة :

كان الانسان ولا يزال يسلك وكأنه متفرج خارج الطبيعة فقد اعتبر الارض و مصادرها الطبيعية وكل ما عليها من كائنات حية وكأنها لا دور لها وهو صاحب السلطة بالتحكم بها او تغيرها وفق هواه وعليه حرث الارض وقطع اوصال الابقار والاغنام وقتل الطيور والغزلان وقطع الغابات وسمم المحيط البيئي بفضلاته وهكذا اصبح قوة مؤثرة في تحديد مستقبله وكما لو كان من، خارج الكون وكأنه غير مشمول بقوانين البيئة . الانسان عنصر من العناصر المهمة في تكوين البيئة ويكون جزءاً من مجتمع احيائي كبير يضم انواعاً أخرى من الحيوانات والنباتات . فقد قام الانسان بدور كبير في احداث الكثير من التغيرات في توزيع الغطاء النباتي الطبيعي بما قام به من ازالة الغابات والاعشاب في مناطق واسعة من العالم بغية الاستغلال الزراعي والصناعي والعمراني . او للحصول على مكاسب آنية لمجموعة من الافراد او الحكومة معينة وبمجهوده جففت مساحات شاسعة من المستنقعات واستصلحت البراري.

الانسان بسبب مقدرته العقلية على جميع انواع الكائنات الحية واستطاع أن يؤثر على المجتمعات الاحيائية الطبيعية وذلك بتحويلها إلى مجتمعات أخرى قد تعتبر مفيدة من وجهة نظر ذلك الانسان على الاقل . ان الاخطار الجسيمة التي تواجه بيئة الانسان نتيجة تجاهل الحقائق البيئية اثناء حدوث التطور الهائل في الصناعة والزراعة تعتبر من المشاكل المهمة التي تواجه الانسان في الوقت الحاضر . فالغازات السامة الصاعدة من المصانع والمبيدات المختلفة و انشاء المدن والمطارات والطرق البرية وغيرها اضافة إلى الانفجار السكاني قد ادت إلى الاخلال في التوازن الطبيعي للبيئة . هذا هو جزء من تأثيرات الانسان على البيئة اما تأثير البيئة على

الانسان فيتمثل في توزيع البشر على سطح الكرة الارضية وفي نوع الحرفة التي يمارسها الانسان وفي مكنه وطلبه وفي صفاته الجسمية الطبيعية والعقلية وفي شتى نواحي نشاطه البشري الأخرى. ومن المعروف ولا شك ان الوراثة من العوامل المؤثرة في التطور البشري ومتداخلة مع العوامل الأخرى المستقاة من البيئة . ولو لم يكن هذا التداخل لما حدث هذا الاختلاف في الشكل والقامة وفي الرغبات والملكات العقلية للانسان بالرغم من أنهم انحدروا من جد واحد !

الترابط بين عناصر البيئة المختلفة

مي سبق ان قدمنا تعريفاً عاما عن البيئة أو علم البيئة Ecology في الفصل الأول الذي اهتم بنمط سلوك المجتمعات الحية مع بيئاتها ، وعليه فان البيئة ذلك الوسط أو المحيط الذي يحتوي الجميع ، من أحياء وغير احياء فهو ذلك المحيط الذي نحسه ونعيش فيه وتتفاعل معه ، وقد يعرف البعض بأن هذا العلم هو الذي يهتم بالمجتمعات العضوية وتعاملها مع بيئاتها اللاعضوية ويتضمن كذلك العلاقة ما بين أفراد يعيشون ضمن مجتمع ، وما بين هؤلاء الافراد ومختلف المجتمعات . ان مثل هذه التفاعلات التي تجرى ما بين الأفراد وبين المجتمعات ، أو بين العضويات الحية وبيئاتها تكون النظام البيئي Ecosystem . لذلك ومن خلال هذا التعريف المختصر يمكن التميز بين نوعين من البيئات الحياتية أولهما البيئة الفردية Autecology والتي تعني دراسة الروابط والعلاقات بين افراد الكائنات الحية وعناصر بيئاتها : وثانيهما Synecology وهي التي تعنى بدراسة الروابط بين مجموعات الكائنات الحية التي تعيش ضمن بيئات معينة . وعلى كل حال فقد سادت الدراسات الاخيرة فأصبحت اسس البيئات الحياتية ، حيث أصبحت واضحة وجلية في الدراسة الحقلية للكائنات الحية سواء اكانت نباتية ام حيوانية، ولا تدرس بصورة مستقلة عن مكونات بيئاتها المحلية وانما بصورة مجتمعة من خلال ميكانيكية نظام هذه العلاقة وعليه فان دراسة مفهوم علم البيئة تتضمن التركيز على النظام البيئي Ecosystem وهي الوحدة الوظيفية المتضمنة:

الشمس هي المصدر الأول للطاقة ، والطاقة وتحولها من حالة لأخرى هي العنصر الأساسي الفعال في حياة النبات والحيوان والانسان . وهي اساس دورات المواد كما أنها تهيء الظروف الملائمة للحياة على سطح الأرض . فكروية الأرض ودورانها حول نفسها وحول الشمس جعل اشعة الشمس تسقط في أوقات متعددة على أجزاء الأرض ، وتختلف زاوية سقوط اشعة الشمس من مكان لآخر ومعها يختلف طول الليل والنهار وتسبب حدوث الفصول الأربعة . ان هذه الاختلافات المنتظمة في زاوية سقوط اشعة الشمس وفي اوقات معينة كانت الضابط الأول في اخت ف درجات الحرارة على سطح الأرض ومنها ينتج اختلاف الضغط وحركة الرياح واحتمال سقوط المطر.

ويوجد بين الأرض والشمس الغلاف الغازي ، الذي يتكون من مجموعة من الغازات ويحيط بالكرة الأرضية احاطة تامة وهو عامل مؤثر كما يتأثر بكل عامل من عوامل المناخ . ويبلغ سمك هذا الغلاف حوالي (١٠) آلاف كيلومتر الا أن (٩٧) من المجموع الكلي للغازات والمكونة له يتجمع في الطبقة السفلى من هذا الغلاف والتي يبلغ سمكها (٢٩) كيلو متراً ، ويتجانس هذا الغلاف ضمن مسافة (٨٠) كيلو متراً حول سطح الأرض من حيث نسبة مكوناته الغازية المختلفة والتي يمثل غاز النتروجين ٧٨,٠٨٤٪ منها وغاز الاوكسجين ٢٠,٩٤٦ أما الباقي (٠,٩٧٠٪) فيمثل غاز الاوريكون (١٣٤) ، وغاز ثاني اوكسيد الكاربون (٠,٠٢٣٪) والغاز الأخير رغم صغر نسبته المتناهية ، الا أنه ذو أهمية خاصة ، وذلك لقدرته على امتصاص الحرارة القادمة من الشمس والمنعكسة من سطح الأرض ، ولما لهذا من أثر على تدفئة طبقات الجو السفلى ، كما انه المصدر الاساسي لتكوين الغذاء في النبات . اما النسبة الباقية وهي صغيرة جداً ٦ فهي تمثل غازات منها النيون.

والهليوم والكربتون والزينون والهيدروجين والميثان واكاسيد النيتروز. ولغرض اظهار العلاقة والترابط بين اشعة الشمس ومكونات الغلاف الغازي ، والنبات والحيوان والانسان فلا بد من دراسة دورات بعضها .

فالطاقة الضوئية التي تدخل وتسري في المكونات الحياتية ومكونات البيئة الطبيعية ربما هي التي تحتاجها جميع الاحياء . فالمكونات الحياتية للبيئة تحتاج إلى جميع العناصر الموجودة في الأرض كالكربون والنيتروجين

والفسفور والحديد وغيرها ، لا يوجد مصدر غير الارض التي تمد العناصر الحية بها ، وقد تتحول وتتجدد هذه العناصر من صورة لأخرى ، وهذا التغير والتجدد المستمر للمواد هو ما يعرف بدوراتها . وعليه فأن في الامكان اعطاء موجز لبعض العناصر المهمة التي تحتويها التربة كالكاربون والنيتروجين والفسفور والماء لبيان دوراتها من خلال تحولها من حالة لأخرى .

١ - دورة الكاربون :

لعل عملية البناء الضوئي هي العملية الأساسية في دورة الكربون من الغلاف الغازي إلى النبات الأخضر وبمساعدة ضوء الشمس - ثم إلى مكونات عالم الحيوان ثم إلى الانسان من خلال السلسلة الغذائية المعروفة . وبقدر ما تتضمنه عملية البناء الضوئي من أنها عامل استهلاكي لغاز ثاني اوكسيد الكاربون من الغلاف الغازي ولكنها من الجهة الثانية عملية انتاجية لغاز الاوكسجين الذي هو احد نواتج تفاعلاتها بإضافته إلى مكونات هذا الغلاف . واما عمليات الانتاج لثاني أوكسيد الكاربون فكثيرة منها تحلل الاجسام الميتة وبعض المواد العضوية والاحتراق وعمليات التنفس في الاحياء الحيوانية والنباتية والانسانية التي تعتبر داخلة جميعها في عمليات استهلاك للاوكسجين ومنتجة لغاز ثاني اوكسيد الكاربون .

٢ - دورة النيتروجين :

يؤلف غاز النيتروجين نسبة تزيد عن (٧٨) من مجموع مكونات الطبقة الغازية التي تحيط بالأرض ، انه عنصر هام لكل الكائنات الحية . فهو جزء اساس من مقومات المواد البروتينية .

أن دورة النيتروجين في الطبيعة وما يجاورها من الأنسان والأحياء الأخرى معقدة جداً . اذ يلاحظ بأن بعض أنواع البكتريا تقوم بتحليل المواد والأجسام الميتة والأفرازات التي يطرحها الأنسان الى أملاح وتقوم بكتريا أخرى بتحويل هذه الأملاح الى نترات حيث يمتصها النبات ويقوم بتحويلها الى بروتينات حيث ينتقل من خلال تكونها وتناولها الى أجسام الحيوان والأنسان ، وهذه أحدى المنافذ التي تؤدي الى عملية أستهلاك النيتروجين ، أما عمليات أنتاج هذا الغاز فترجع الى تفسخ هذه الأجسام وعمل أنواع من البكتريا كما ينتج كذلك من ثورات البراكين وغيرها .

و تقوم بعض النباتات بتثبيت النيتروجين حيث تعيش في جذورها بعض وتستعمل هذه الكائنات أنواع البكتريا كما في جذور النباتات البقلية النيتروجين الموجود في الهواء مباشرة في تكوين البروتين الخاص بها ، وعندما تموت تنحل هذه الكائنات في التربة وبعدئذ تتوفر هذه المادة للنبات ومن يعيش عليه من الحيوانات.

ومن هنا يتضح أن النيتروجين يدخل الى الجزء الحي في الدورة بطريقتين : مباشرة من الغلاف الجوي عن طريق بكتريا تثبيت النيتروجين ، ثم كنترات تؤخذ من التربة بواسطة النبات . وهنالك نوع آخر من البكتريا المعروفة بأسم البكتريا المزيلة أو الطاردة للنيتروجين وهي تعمل على أعادة النتروجين الى الغلاف الجوي . كما تعمل هذه البكتريا على تفتيت النترات والنتريتات والنشادر وتحرر النتروجين الغازي .

٣ - دورة الفسفور

يعتبر الفوسفور من العناصر المهمة والضرورية للحياة ، فهو يدخل في تركيب العظام والأسنان ، وتنتقل الطاقة من مركب لآخر في الخلية بواسطته كما تنتقل العوامل الوراثية بواسطة بعض مركباته .

وتظهر دورة الفسفور على أنها غير كاملة في الطبيعة كما في دورة الكربون والنيتروجين ، فمخزون الفسفور موجود في الصخور وعظام الأسنان وافرازات

الأنسان ، وتنتقل بعض أنواع أملاح الفسفور إلى التربة فيمتصها النبات وتنتقل منه الى الحيوان والى الأنسان من خلال السلسلة الغذائية . وبموت بعض أعضاء هذه السلسلة تنطلق أملاح الفسفور مرة أخرى بواسطة البكتريا حيث تقوم النباتات بأمتصاصه أو تجرفه مياه الأمطار الى البحار أو المحيطات وعليه فأن مخزون الفسفور لا يتجدد كغيره من العناصر التي مر ذكرها ، وهذا يعني أن أستعمال المخزون من الفسفور عن طريق صناعة أسمدة الفوسفات وسرعة أستعمالها للأغراض الزراعية لأدركنا أهمية ايجاد الوسائل التي يمكن

بواسطتها أكتشاف مصادر أخرى للفسفور واستغلال مراكز دورية في امكانية جعله عنصراً متجدداً يستهلك وينتج خلال دورته في مكونات البيئة الطبيعية والحياتية .

٤ - دورة المياه :

الماء مسؤول عن وجود البيئة الحية (النبات والحيوان والأنسان) ، كما أنه يلعب دوراً مهماً في البيئة الطبيعية التي يعيش فيها كل كائن حي . ويوجد الماء بحالات متعددة فقد يوجد بشكل غاز) بخار في الهواء) ، أو بشكل متكاثف أو متجمد يسقط على شكل أمطار أو برد أو ثلج ، كما يوجد على شكل مياه جارية كالأنهار ، أو يخرج من باطن الأرض بشكل ينابيع وابار أو يوجد على شكل صلب في النطاقات القطبية يسمى بالجليد ويوجد في البحار والمحيطات وللماء في أشكاله الثلاث دورة تجعله مصدراً متجدداً في أطار متكامل متزن . (شكل رقم ٥) فالمحيطات تمثل (٩٧) من المخزون الرئيسي للمياه على سطح الكرة الأرضية ، ومنها يتبخر ما مقداره ٨٧٥ كيلو متراً مكعباً من الماء يومياً . ويعود من هذه الكمية المتبخرة نحو ٧٧٥ كم" يومياً الى المحيطات على هيئة أمطار أو بخار ماء متكاثف بفعل العوامل الجوية واما الباقي (حوالي ١٠٠ كم (فتحمله الرياح بشكل بخار ماء ويفقد سطح الأرض اليابسة ما مقداره نحو ١٦٠ كم من الماء يومياً على هيئة بخار ولكنه يستقبل نحو ٢٦٠ كم على هيئة أمطار . ولكن الزيادة الأخيرة عما تفقده اليابسة بالتبخر لا تلبث أن تعود الى الأنهار والبحار والمحيطات على شكل مياه متسربة منها . وينتفع النبات والحيوان والأنسان من الماء لأغراض الشرب ، أو لأغراض متعددة ، ويعود قسم منها بالتبخر أو بشكل سائل كما في استعمالات الأنسان للماء في المناطق الحضرية والسكنية والصناعية ورجوعها بالمجاري الى الأرض وعلى الرغم من أن المياه العذبة التي يستفيد منها الأنسان تمثل نسبة ضئيلة من كميات المياه التي تمتلىء بها البحار والمحيطات الا أن نسبة عالية منها موجودة بشكل جليد في المناطق القطبية . ولو قدر لهذه المياه المنجمدة أن تذوب لأرتفع منسوب المياه بمدار ٥٠ متراً فوق مستوى سطح الأرض ولا تعمرت الأرض بها ومعنى هذا أن وجود هذه المياه منجمدة كان ضمن التوازن البيئي ، وهو ضروري لحفظ الأحياء بما فيها الأنسان على الأرض أن احتياجات الأنسان والنبات والحيوان من المياه العذبة كبيرة جداً ، فأن انتاج رطل من القمح والأرز يحتاج بين ٦٠ الى ٢٥٠ غالون من الماء ، وانتاج رطل من اللحم يحتاج الى ٢٥٠٠ - ٦٠٠٠ غالون من الماء . وبعض المصانع تحتاج الى ١٠٠,٠٠٠ غالون من الماء لأنتاج عربة واحدة . ومصادر هذه الكميات المطلوبة من الماء لأستعمالات الأنسان المتعددة من الأمطار والتي يمكن الحصول عليها بشكل مياه جارية أو مياه جوفية . ودورة الماء في عمليات التبخر والتكاثف وسقوط الأمطار تعتمد على عناصر الطقس المعروفة وعلى حالة التربة وتركيبها وجيولوجية الصخور . كما أن نمو النبات وعمليات أمتصاصه للماء وفقدانه لها يعتمد على خواص التربة وعناصر الطقس المختلفة أما الحيوانات وتوزيعها الجغرافي فيعتمد على وجود الماء والنبات . كل هذا يظهر مدى تكامل هذه العناصر بأعتمادها على بعضها أثراً وتأثيراً . وعليه فأن الماء يعتبر مورداً طبيعياً مهماً يتوقف استخدامه ضمن ظروف البيئة والتي تتحدد معها دورة الماء ضمنها . فالمياه الجوفية وكيفية استخراجها وسحبها للأغراض الزراعية ستكون هذه المصادر اما متناسبة مع دورة .