بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة الملك فيصل –كلية الآداب –المستوى الخامس

مادة جغرافيا الحيوية والتربة

عبد العزيز الحربي

المحاضرة الأولى

تطور الجغرافية الحيوية:

- الجغرافية الحيوية فرع من فروع الجغرافية الطبيعية ، وقد ظل هذا القسم مهملاً متخلفاً حتى وقت قريب عندما تم التقدم الحديث فى الجغرافيا الحيوية.

- ويرجع التخلف فى هذا المجال نظراً لغموض محتواها ومفهومها فى الماضى ، حيث كان يتم تدريسها من خلال دراسات وفروع جغرافية مختلفة مثل الجيولوجيا والتاريخ وغيرهماً.

- كذلك عدم وجود من يهتم بعلم الحياة عدا قلة ضئيلة من العلماء مثل د. ماريون نيوجن . ومنها ايضا عدم حدوث المزيد من الاهتمام بالجغرافيا الحيوية وخاصة بعد وفاة ماريون نيوجن .

- منها ايضا النظر الى الجغرافيا الحيوية كمرادف لجغرافية النبات والحيوان وعلى انها تهتم بصفة أولية بالتوزيعات الوصفية.

- كذلك لم يكن هناك اهتمام من قبل الجغرافيين بالتربة والعلاقات المتبادلة بينها وبين النبات .

- التأخر الواضح فى مجموعة علوم لازمة لتقدم الجغرافيا الحيوية.

- .استمر الوضع فى التطور البطيء لعلم الجغرافيا الحيوية حتى بدأت تتحصل على الاهتمام فى الوقت الحاضر ، وأصبحت الدراسات البيئية تمثل منهجاً رئيسياً فى معظم جامعات العالم .

ويرجع الاهتمام بهذا العلم فى الوقت الحاضر لعدة أسباب هى :

- تركز اهتمام الإنسان فى الوقت الحاضر على تعديل طريقة استخدامه لبيئته والتنبيه إلى ضرورة صيانتها والحفاظ عليها خاصة بعد التدمير الذى أحدثه الإنسان فى البيئة فى خلال المائتى سنه الأخيرة.

- أدى التطور التكنولوجي فى بعض الأحيان إلى إزالة الغابات على نطاق واسع لتوفير الأرضي للزراعة .

- كذلك أدى التطور العلمى فى بعض الأحيان إلى القضاء على العديد من أشكال الحياة البرية واختفائها وإلى الاستخدام الكثيف للتربة وتعريتها وتدميرها ، وإلى إفساد الهواء والمياه وتلوثهما .

- وقد دعى كل هذا التدهور الخطير للبيئة إلى زيادة الاهتمام بالجغرافيا الحيوية من جانب الجغرافيين باعتبارهم اقدر من غيرهم على بيان كيفية الإبقاء على كوكبنا صالحاً للسكنى والاستيطان.

- فى السنوات الأخيرة أدى ظهور علم الإيكولوجي الذى يهتم بدراسة الكائنات وارتباطها ببيئاتها وبعضها الآخر إلى إثارة المزيد من الاهتمام ، كما اصبح حقلاً من العلم يقبل عليه الكثيرون .

- وهكذا تطورت الجغرافية الحيوية التى تتفق مع ايكولوجية عالم الحياة إلى حد كبير رغم وجود نقاط اهتمام مختلفة لكل منهما ، فبينما يضع عالم الحياة الكائنات الحية فى المقدمة يهتم الجغرافى بالبيئة أولاً. ويظهر تأثير علم الإيكولوجيا على الجغرافيا الحيوية فى تميز الأخيرة بمفهوم بيئي .

- كذلك كان لاهتمام الجيمورفولوجيون بالجغرافيا الحيوية أثرة فى تطور هذا الفرع ، ويتمثل هذا الاهتمام فى دراسة تأثير عناصر الجغرافيا الحيوية فى دورة التعرية وتعديل الأشكال الأرضية الطبيعية .

- فقد كان سائداً فى الماضى أن تعديل الأشكال الأرضية يحدث نتيجة للعوامل الطبيعية للتجوية والتعرية . اما اليوم فقد اصبح من المعترف به ان تعديل وتغيير الأشكال الأرضية يدين بالكثير أيضاً وخصائصها وإلى الغطاء النباتى إلى غطاء التربة

- إلى جانب ذلك فقد أدى التقدم التكنولوجى الحديث لكثير من العلوم فضلاً عن تقدم وسائل انتقال المعرفة إلى تطور الجغرافية الحيوية ، وقد مكن هذا التقدم علماء البيئة والجغرافيون والجيولوجيون وعلماء التربة من العمل كفريق مستخدمين وسائل البحث التجريبى والتحليلى والكمى والمعملى ، مما ساعد على تنفيذ بحوث متكاملة إيذانا بالتطور الحديث فى الجغرافيا الحيوية.

مجال الجغرافيا الحيوية :

تختص الجغرافيا الحيوية بدراسة ظاهرات الغلاف الحيوى بشكل عام ، بمعنى إنها تختص بدراسة الجوانب الجغرافية لحياة النبات والحيوان وبخاصة توزيعهما والعلاقات المتبادلة بينهما وبين بيئاتهما من الناحيتين الطبيعية والبيولوجية .

تقسيم الجغرافيا الحيوية الى قسمين رئيسيين هما:

١. الجغرافيا الفوتوغرافية (جغرافية النباتات) phytogeography
٢. الجغرافية الزوجرافية (جغرافية الحيوانات) zoogeography

الواقع ان مجال الجغرافيا الحيوية وميدانها ليس محدداً تحديداً دقيقاً مثل باقى فروع علم الجغرافيا ، وهناك فريقان فى هذا المجال:

الفريق الأول : وهو الذى يرى تضييق مجال الجغرافيا الحيوية ويكاد يقصره على دراسة جغرافية الحيوان والنبات .

الفريق الثاني : فيوسع مجال الدراسة لتضم فضلا عن العناصر السابقة دراسة انواع التربة وبعض جوانب الجغرافية البشرية والعلوم الاجتماعية مع الاهتمام بعلم الوراثة .

إلى جانب ذلك يرى فريق من العلماء ان الجغرافيا الحيوية باعتبارها دراسة للجانب الحى من البيئة تركز اهتمامها على الإنسان ، خاصة العلاقات البيولوجية بين الإنسان وجميع ما يوجد فى بيئته من كائنات حية وغير حية .

سوف نتناول فى هذه الدراسة الجغرافية الحيوية بكل ما تشمله من النبات والحيوان والتربة والإنسان من حيث تأثيره فى عناصر الغلاف الحيوى وما ينتج عن ذلك من اضطراب التوازن الطبيعى واختلاله.

- وتختص جغرافية النبات بتوزيع النباتات ،كما تختص بدراسة التأثير المتبادل بين النباتات والبيئة .
- اما جغرافية الحيوان فتختص بدراسة توزيع الحياة الحيوانية وتفاعل وتتميز جغرافية الحيوان بصلاتها الوثيقة بجغرافية النبات .

البيئة والحيوانات وتأثير كل منهما على الآخر :

ورغم ان الجغرافية الحيوية تشمل كل من جغرافية الحيوان والنبات الا ان اهتمامها بصورة اكبر يميل نحو علم النبات ويرجع ذلك لكون الحيوانات تعتمد فى وجودها وبصورة شبه اساسية على وجود النباتات اما علم التربة اى البيدلوجى فهو علم متخصص حديث النشأة ويدين فى وجودة الى جهود العلماء الامريكان والروس .

وترجع اهمية التربة الى كونها من العناصر الحيوية وان النباتات لا يمكن دراستها بمعزل عن التربة وعند الحديث عن التربة فإننا لا نتكلم عنها كمادة جامدة غير حية وإنما كمركب ديناميكى حى متفاعل . فالتربة بما تحتويه من كائنات عضوية كبيرة وكائنات عضوية دقيقة ومجهريه الى جانب الغلاف النباتى تشكل غلافا حيويا حقيقا مما يشكل موضوعا للدراسات المهمة لا تقل دراستها اهمية عن باقى الدراسات الجغرافية. هذا بالإضافة الى الارتباط الوثيق مع كل من النباتات والحيوانات ولكونها تشكل جزءاً من الغلاف الحيوى.

وظيفة الجغرافية الحيوية :

تتمثل اهمية دراسة الجغرافية الحيوية فى تفسير وتوضيح مشكلات الجغرافية الحيوية وبمعنى اخر تقوم الجغرافيا الحيوية بتحقيق مجموعة من الوظائف هى :

١- تفسير العديد من مشكلات التوزيع النباتى والحيوانى المثيرة للاهتمام : مثل تفسير اسباب معيشة انواع خاصة من الحيوانات فى الاماكن التى تعيش فيها مثل استثار استراليا بالجرابيات العديدة المتنوعة.

٢- إيضاح كيفية استجابة النباتات والحيوانات لبيئاتها وليعضها : وكيفية تأثير العوامل البيئية كالمناخ والتربة والسطح فى تطور الكائنات الحية وانتشارها وكيفية تأثير الأحداث التى وقعت فى العصور الجيولوجية فى تطور وتوزيع نباتات وحيوانات الزمن الحاضر.

٣- للجغرافية الحيوية أهميتها ووظيفتها العملية التطبيقية : والتى تتمثل فى أن دراسة الطاقات الإنتاجية البيولوجية فى البيئات الطبيعية المختلفة تساعد إلى حد كبير فى اتخاذ القرارات البشرية الخاصة باستخدام الأرض.

وأخيرا فان دراسة الجغرافية الحيوية تساعد الإنسان فى الوقت الحاضر على العيش بسلام فى بيئة عن طريق استخدام وتطبيق مبادئ الجغرافية الحيوية وأسسها.

المحاضرة الثانية

طبيعة الغلاف الحيوى :

الغلاف الحيوى أحد الأغلفة الأربعة التى تشكل البيئة الأرضية لكوكبنا ،الغلاف الصخرى ، الغلاف المائى ، الغلاف الغازى ، والغلاف الحيوى فإلى جانب اللمالك الثلاثة الأولى غير العضوية الصلبة والسائلة والغازية توجد مملكة رابعة متميزة لكونها عنصرا عضويا تشكل مملكة الكائنات الحية من النباتات والحيوانات والكائنات العضوية الميكروبية والإنسان.

تعريف الغلاف الحيوى :

وتعرف لفظة الغلاف الحيوى بطرق متعددة ، فهى تعنى مجموع الكائنات الحية على سطح الأرض ، كما تعنى غلاف الكائنات العضوية الحية الذى يخترق الأغلفة الصخرية والمائية والغازية .

وفى تعريف اخر عبارة عن المادة الحية على سطح الأرض ، أو المنطقة السطحية للأرض والغلاف الجوى المتاخم لها الذى توجد فيه الحياة العضوية وعليه فإننا يمكننا القول بان الغلاف الحيوى هو نسيج الحياة الذى تعيش داخلة الأغلفة غير العضوية الأخرى وتعتمد عليه .

ويحدد الغلاف الحيوى فى نظر الكتاب المحدثون بذلك الغلاف الذى يتكون من ثلاثة عناصر رئيسية هى:

الأول المادة الحية : وتشمل مجموع الكائنات العضوية التى تشكل كتلة الحياة .

الثانى هى المادة الناشئة : بفعل الكائنات الحية كالمعادن العضوية والمنتجات العضوية التى تنشئها المادة الحية مثل الفحم والبيتومين

الثالث المواد المعدنية :التى تتكون نتيجة اتحاد الكائنات العضوية الحية والمواد الطبيعية الميتة .

وهناك مظهران يخصان الغلاف الحيوى هما :

الأول : التنوع غير العادى للكائنات الحية العضوية ، فقد أدت التطورات التى تعرضت لها اشكال الحياة المختلفة منذ مايقرب من ٢٠٠ مليون سنة إلى تطور حوالى ثلاثة ملايين نوع من النباتات والحيوانات والكائنات العضوية .

الثانى : النمط غير المنتظم وغير المتناسق لتوزيع الحياة ، حيث وجد ان الكائنات الحية تتنوع بصورة واسعة على وجه الأرض سواء من حيث خط العرض أو من حيث خط الطول.

حدود تكوين الغلاف الحيوى

الغلاف الحيوى مجرد غشاء رقيق من الحياة على هذا الكوكب لا يزيد سمكة عن ١/٥٥٠ من سمك الأرض مقاسا من الطرف الخارجى الرقيق للغلاف الجوى إلى مركز الأرض ، ويعطى هذا للأرض سمكاً يبلغ ١٥ ميل ويكون هذا الرقم السمك الأقصى وان كان اقل من هذا بكثير فى الواقع .

ففى الغلاف الجوى تحلق الطيور عادة على ارتفاعات تصل الى مئات قليلة من الاقدام ، كما جمعت الميكروبات الفطرية من ارتفاعات تبلغ حوالى ٧ اميال ، ورغم أن الطيور والحشرات تحلق فى الهواء على ارتفاع بضعة آلاف من الأقدام فإنها تنزل إلى سطح الأرض ثانية بصورة رئيسية ، ومن هنا يمكن القول بان الغلاف الحيوى الحقيقي لا يتعدى ارتفاعه أعلا من قمم الأشجار اى حوالى ١٠٥ متر.

أما فى باطن الأرض فرغم قيام الإنسان بالتعدين بنفسه على عمق بضعة آلاف من الأقدام ، ألا إن الحيوانات لا تتسرب بعيداً إلى هذه الأعماق ، ويمكن القول بان الكائنات الحية التى تعيش فى جحور الأرض كالديدان الأرضية تمتد فى باطن الأرض إلى أقصى الأعماق التى يمكن لجذورها ان تتعمق فيها ، وقد وجد المنقبون عن البترول ميكروبات فى قلب الصخور المحفورة عند عمق ١٢٠٠ قدم .

اما الغلاف المائى فقد اكتشفت بعض اشكال الحياة فى خنادق المحيطات العميقة على عمق ٦ أميال تحت مستوى سطح البحر ، ولكن يبدو ان الحياة البحرية نادراً ما توجد بكميات معقولة على اعماق تزيد كثيرا عن ميل واحد . وهكذا يقتصر الغلاف الحيوى على نطاق ضيق جداً لا يزيد عن مجرد غشاء رقيق من سطح الأرض.

وخلاصة القول إن الغلاف الحيوى يشتمل على أربعة عناصر رئيسية هى :

١. النباتات
٢. والحيوانات
٣. والإنسان
٤. والكائنات العضوية الدقيقة
٥. إلى جانب التربة التى تعتبر منطقة ديناميكية حية تدين بالكثير إلى العناصر البيولوجية الأخرى وتتأثر بها كثيراً.

كما انه يوجد بين هذه العناصر ارتباط وثيق ودرجة عالية من الاعتماد على بعضها البعض ، وان هناك علاقة لا تنفصم وتفاعل اساسى لاغنى عنه بين مختلف عناصر الغلاف الحيوى .

خصائص الكائنات الحية :

تتميز الكائنات العضوية الحية بمجموعة من الخصائص التى يمكن بواسطتها التمييز بينها وبين المواد غير الحية وهى:

١- القدرة على الحركة والانتقال : وهى ميزة بالنسبة للحيوانات ، ورغم تميز العالم الحى بهذه الخاصية فان العالم غير الحى قد تظهر عليه مثل هذه الحركة مثلما يحدث فى حركة الهواء وفيضان الأنهار وزحف التربة واهتزاز الارض وغيرها .

٢- النمو الطبيعى : وهى ميزة بارزة بالنسبة للكائنات الحية ، ولا يمكن اعتبارها ميزة اذا كان النمو عبارة عن زيادة فى الحجم فقط ، وذلك كون البلورات المعدنية غير الحية تنمو ويزيد حجمها عند وضعها فى محلول مشبع . لان المقصود بالنمو هو الزيادة فى التركيب إضافة إلى التمدد أو زيادة الحجم ، ولذلك يعتبر النمو على هذا الأساس من خصائص الكائنات الحية فقط.

٣- الاستجابة للمؤثرات الخارجية : كالضوء والرطوبة والدفء ، وتتشابه فى ذلك النباتات بالرغم من عدم امتلاكها حواس مع الحيوانات الإ أن استجابتها تكون بطيئة ، كما يتأثر بعضها بحاسة اللمس مثل نبات السنط الذى يغلق أوراقه عند لمسها .

٤- القدرة على التكاثر وزيادة النسل : وهى خاصية أكثر كفاية بالنسبة للكائنات الحية ، هذا بالإضافة إلى القدرة على إنتاج ذرية تحمل بعض نقاط التشابه .

٥- وجود تنظيم خاص لأعضاء الكائنات الحية : يقوم فيه كل عضو بعمل خاص يساهم به فى الوظيفة الرئيسية للكائن الحى كله ، أما الموارد غير الحية فتفتقر إلى مثل هذا التنظيم للوحدات الوظيفية حيث توجد كل جزئية مستقلة بمفرده.

٦- ظاهرة الموت : هى من الخصائص الواضحة للكائنات الحية حيث تنمو وتتطور ويزداد حجمها وكتلتها .

٧- تعتبر عملية التنفس : من أكثر عمليات التفتيت أهمية ، وهو نشاط مشترك بين الحيوان والنبات ، حيث يتم فى كل منهما حصول الكائن الحى على الأكسجين من الهواء والتربة لاستخدامه فى أكسدة المواد اللازمة للتزود بالطاقة الضرورية لعملية التنفس.

٨ - التغذية : وفيها تقوم الكائنات الحية بتمثيل المواد أو امتصاصها داخل أجسامها وتحويلها إلى بروتوبلازم أى مادة جسمها الخاص ، ويتكون البروتوبلازم من المياه وبعض العناصر كالكربون والأوكسجين وغيرها وكلها توجد متحدة أو على هيئة تركيبة غير ثابتة.

دورات الغلاف الحيوى :

يتميز الغلاف الحيوى بدورات آلية واسعة النطاق تساعد على تشكيل ذلك الغشاء الأرضى الرقيق من المادة الحية وهذه الدورات هى :

١- دورة الطاقة : وفيها تقوم الشمس عن طريق ما تطلقه من أشعة شمسية مختلفة بتوفير الطاقة التى تعتمد عليها جميع أشكال الحياة الأرضية وتؤدى هذه الطاقة إلى تحريك الغلاف الحيوى والقيام بعملية التمثيل الضوئى التى تعمل بدورها على تقليل نسبة ثانى اكسيد الكربون الموجود فى الغلاف الجوى. وتختلف الطاقة الشمسية التى تمتصها الأرض من نطاق إلى آخر تبعا للموقع الفلكى .

٢- دورة المياه : تحتاج الكائنات الحية إلى المياه فى نشأتها وتغذيتها ، ومن هنا يمكن تفسير خلو كوكب المريخ من احتمال لوجود الحياة لفقرة فى المياه ، كما يمكن تفسير بداية الحياة فى المحيطات . وتلعب المياه دوراً هاماً فى كل عمليات الحياة فهى الوسط الذى تحصل منه النباتات على كثير من المواد الغذائية كما انها تساعد المواد الصلبة والغازات على الذوبان قبل أن تمتصها ألنباتات فضلاً على أن معظم التفاعل فى الكائنات الحية لا يتم إلا عندما تكون المواد موجودة فى محلول ذائب . بالإضافة إلى ان المياه تلعب دوراً هاماً فى الطبيعة التى تعيش فيها الكائنات العضوية وذلك لان الأمطار والرطوبة ومعدلات التبخر وإمكانية التزود بالمياه السطحية تحدد معدلات النمو ومداه وفرص التواجد والبقاء.

٣- دورات العناصر الكيميائية : وتشمل سلسلة كاملة من الدورات المستقلة المنفردة مثل دورة النيتروجين ودورة الكربون . وإذا كانت النباتات تستطيع الحصول على احتياجاتها من الأوكسجين وثانى اكسيد الكربون بسهولة فإن معظم العناصر الأخرى التى تحتاجها لابد ان تستخرجها من محلول التربة .

فالنباتات تحتاج إلى النيتروجين الموجود فى الهواء ومع ذلك لا يمكنها استخدامه بصورة مباشرة بل يجب تثبيته أولا بواسطة أشكال خاصة من الكائنات الحية قبل أن تتمكن النباتات من استخدامه.

كذلك يجب ان تحصل النباتات على كميات وفيرة من الأوكسجين والكربون والهيدروجين وعلى عناصر أخرى وكلها توجد بصورة مشتركة ومندمجة مع عناصر أخرى مكونة الأملاح المعدنية التى يمكن توفيرها للنباتات فى محلول ذائب وتسمى بالأملاح الحيوية

النظام البيئى :

ينقسم الغلاف الحيوى إلى عدد من النظم البيئية ، يتكون كل منها من مجموعة من الكائنات العضوية تعرف بالسكان أو الرعية تشغل منطقة أو بيئة معينة وتشكل مجتمعاً يعرف بالمجتمع الحيوى ، ويتميز كل مجتمع بيئى باستمرار العلاقات بين ساكنيه وتداخلها وعدم انقطاعها ، اذ يعتمد كل عنصر من عناصره على العناصر الأخرى ويتداخل معها ، ولا يستطيع أى كائن عضوى فرد العيش بمعزل عن بقية الكائنات الأخرى لمدة طولية كما لا يستطيع المجتمع أن يوجد ويزدهر دون أن تتم دورة التغذية والمياه وانسياب الطاقة فى النظام البيئى.

تعريف النظام البيئى :

يعرف النظام البيئي بأنه عبارة عن المركب الكلى للكائنات العضوية الحية والميتة التى توجد فيه ، **كما** يعرف بأنه نظام متفاعل وظيفياً يتكون من كائن حى أو أكثر إلى جانب بيئته المؤثرة طبيعياً وحيوياً.

بمعنى أن النظام البيئي يشتمل على علاقات مكانية وخصائص طبيعية وبيئة ملائمة وكائنات حية ، ومستودعات رئيسية للمواد والطاقة ،وإنتاج معين من الطاقة والمواد الغذائية ، وتصريف خاص للطاقة التى لا يستفاد بها ، أو هو **عبارة** عن مركب متوازن من المواد الحية وغير الحية يتميز بعلاقات معقدة جداً ويوجد فى وحدة مساحية معينة. ،

وللنظام البيئى أربعة خصائص رئيسية هى :

١- انه عبارة عن كيان عضوى مادى واحد يضم البيئة إلى جانب عالم النبات والحيوان والإنسان داخل هيكل واحد تحدث خلاله التفاعلات بين هذه العناصر.

٢- انه مركب بدرجة معقولة وبصورة منظمة بدرجة كبيرة أو صغيرة.

٣- ان وظيفة النظام البيئى إيجاد إنتاج مستمر من المادة والطاقة .

٤- انه نمط من النظام العام يحتوى على الصفات المميزة له.

عناصر النظام البيئى :

يشتمل النظام البيئى على أربعة عناصر رئيسية هى :

١- **المواد غير الحية أو غير العضوية** ، مثل الهواء والتربة والصخور وجميع المركبات غير العضوية الأخرى فى البيئة.

٢- المنتجون الأول أو الكائنات العضوية ذاتية التغذية ، وهى النباتات الخضراء القادرة على صنع طعامها بنفسها من المواد البسيطة غير العضوية.

٣- **المستهلكون او الكائنات العضوية** عضوية التغذية التى تعتمد على غيرها فى غذائها ، وتشمل الحيوانات التى تتغذى على المواد العضوية التى توفرها النباتات او الحيوانات الأخرى.

٤- **المصغرات أو المحللات** ، وتشمل الكائنات العضوية المجهرية الدقيقة كالبكتريا والفطريات التى تقوم بتحليل وتفتيت المركبات المعقدة للمواد العضوية الميتة لتنتج مواد بسيطة يمكن للكائنات العضوية المنتجة استخدامها.

وهكذا يشكل النظام البيئى الوحدة الوظيفية الأساسية على سطح الأرض ، التى تضم كلا من الكائنات العضوية – اى المجتمعات الحيوية – والبيئة غير الحية وتؤثر كل منها فى الأخرى وخواصها ، كما يعد كل منها ضرورى لبقاء الحياة التى نعيشها على الأرض.

ويتمتع النظام البيئى بكل صفات المميزة للجسم العامل كما يعمل ككل متفاعل مركب. ففى هذا النظام يتم توفير الطاقة الشمسية بواسطة عملية التمثيل الضوئى التى تقوم بها جميع النباتات ألخضراء فى الوقت الذى تشكل فيه هذه النباتات مصدر الطعام اللازم لغذاء جميع الكائنات العضوية الموجودة فى النظام ، ويتم تغذية جميع أشكال الحياة فى النظام البيئى عن طريق نقل الطاقة من مستوى من الحياة إلى مستوى أخر داخل النظام ، مثل مرور الطاقة من النباتات إلى ألحيوانات ومن هذه إلى الحيوانات اكلة اللحوم ، ومنها إلى الكائنات العضوية المحللة.

ويتميز كل نظام بيئى بوجود حلقة طعام تنتقل خلالها طاقة الطعام من المستوى الأدنى كالنباتات الخضراء إلى المستوى الأعلى كالحيوانات أكلة اللحوم . ويسمى كل مستوى فى حلقة الطعام بالمستوى الغذائى ،.

يمكن تمييز خمس مستويات تغذية فى معظم النظم البيئية وهى:

١- ففى نظام الغابات يتشكل المستوى الغذائى الأول من النباتات الخضراء كالحشائش والأعشاب والأشجار اى من المنتجين الأول أو الكائنات ذاتية التغذية.

٢- المستوى الثانى فيتكون من المستهلكين الأول أى الحيوانات الصغيرة أكلة النباتات مثل الأرانب .

٣- المستوى الثالث يتشكل من المستهلكين الثوان اى الحيوانات آكلة اللحوم .

٤- المستوى الرابع فتمثله الحيوانات العليا آكلة اللحوم مثل البومة والصقر.

٥- المستوى الخامس ويتكون من الكائنات العضوية المحللة كالبكتريا والفطريات إلى جانب بعض الحيوانات الدقيقة فى التربة .

المحاضرة الثالثة

تطور الكائنات الحية وتوزيعها :

تطور الكائنات الحية :

أثبتت الأبحاث والدراسات الخاصة بالكائنات الحية أنها قد ظهرت وانتشرت منذ عصور مبكرة جدا وان كل أشكال الحياة عدا الإنسان قد تطور عن أشكال سابقة لها ، وعلى الرغم من إن مشكلة تنوع الحياة العضوية وانتشارها قد وجدت تفسيرا مقبولا ومقنعا بشكل عام إلا إن مشكلة أصل المادة الحية الأولى التى اشتقت منها كل أشكال الحياة لازالت قائمة حتى ألان.

ويعتبر لامارك Lamarck أول من تقدم بنظرية التطور وأول من اعترض على فكرة ثبات الأنواع ، وقام بتقسيم الحيوانات إلى مجموعات على أساس وجود أعضاء خاصة أو غيابها ، ولكن فكرة التطور لم تصبح مقبولة إلا فى النصف الثانى من القرن التاسع عشر عند نشر دارون وراسل نظريتهما عن التطور ، وقد اهتم دارون فى كتابه أصل الأنواع بفكرة النمو المتطور كما قدم فكرة نشوء الأنواع نتيجة للانتقاء الطبيعى natural selection أو بقاء الأفضل من هنا يتضح إن كل الكائنات قد مرت بتغيرات تدريجية أو بنمو متطور مع مرور الزمن ، كما يتضح إن الأنواع المختلفة من النباتات والحيوانات قد تطورت من عدد اصغر من الأنواع وإنها قد اشتقت من عدد اصغر وهكذا.

كذلك يظهر بوضوح إن اختلاف الكائنات الحية وتمحورها التدريجى من الانتقاء الطبيعى ومن التأقلم مع البيئة هو عملية بطيئة وان كانت متعاقبة ومتتابعة لفترات طويلة عبر العصور الجيولوجية.

كما أوضح عالم النبات دوفرية إن الذرية قد تختلف عن أصولها بصورة واضحة جدا بحيث يؤدى ذلك إلى ظهور أنواع جديدة تماما خلال جيل واحد ، وتعرف هذه التغيرات العفوية التلقائية بالتحولات أو التغيرات الأساسية الهامة وتعد جزء من آلية التغير تسمح بنشأة اختلافات وراثية تنتشر بواسطة التهجين.

بظهور نظرية التطور وقبولها لم يعد ينظر للأنواع الحية ككائنات جامدة غير قادرة على الحركة ، بل بدأ ينظر إليها كتجمعات حية تمر بتغيرات دائمة مستمرة ، كما أمكن القول بنشوء أجيال من جيل واحد خلال انحراف وتحوير سلالتها الأصلية.

كذلك أصبح فى الإمكان إرجاع السلالة الأصلية وما يتصل بها إلى جدها المشترك الأعلى كما مكن من تتبع الأنواع إلى الخلف ، وهكذا تنشأ هيراركية سلفية ، وبهذه الطريقة تمكن عالم الحياة من إقامة نظامه التصنيفى بفضل الحفريات (fossils)التى ساعدت على تتبع تطور الكائنات الحية البائدة .

وقد بدأت الحياة فى أول الأمر فى البحار فى زمن لا يمكن تحديد بدايته ، ولا توجد إلا معلومات قليلة معروفة عن تلك الكائنات العضوية التى عاشت فى العصر السابق للكمبرى منذ أكثر من ٦٠٠ مليون سنة ، لندرة الآثار التى تركتها هذه الحيوانات اللينة .

ويمكن القول إن أنواعا خاصة من الطحالب والفطريات والكائنات الحية وحيدة الخلية والتى تقارن بالإشكال النباتية البسيطة وجدت بالكامل منذ ١٠٠٠ مليون سنة قبل العصر الكمبرى.

فى حين ظلت اثأر الحياة الحيوانية نادرة فى العصور السابقة على عصر الكمبرى ،بالرغم من وجود دلائل على وجود أشكال من الحياة الحيوانية البدائية وقد أمكن تمييز أشكال الحياة النباتية والحيوانية على السواء بشكل واضح ،فقد كان الجزء الأول من الزمن الباليوزى عصراً للطحالب بالنسبة للحياة النباتية فى حين اقتصرت الحياة الحيوانية على اللافقاريات بدرجة كبيرة رغم انتشار الأسماك المدرعة عديمة الفك .

ويعتبر العصر السيلورى والديفونى عصراً للأسماك التى كانت أكثر الإشكال الحيوانية تعدداً وانتشاراً. **فى** حين شهد العصرين السيلورى والديفونى تطور النباتات الأرضية

إما فى العصر الكربونى فقد شهد تطور نباتات أرضية غنية تشمل نباتات السرخس أو النباتات الحاملة للبذور إلى جانب أشجار بدائية من نوع الصنوبر، وقد نمت هذه النباتات فى ظروف من الدفء وفى مستنقعات رطبة ، وهى التى كونت مناجم ، وفيما بعد ظهرت زواحف وانتشرت الحشرات بصورة سريعة.

إما فى العصرين الترياسى والجوراسى فقد شهدا تطورا فى نباتات السيكاسية والصنوبريات ، كما ظهرت الزواحف البحرية فى الجوراسى بحيث يعرف العصرين الجوراسى والكريتاسى بأنهما عصرا الزواحف .

ويتميز العصر الكريتاسى باهميتة بالنسبة لتطور الحياة النباتية ، فقد شهد ظهور النباتات المزهرة ، كما تطورت وانتشرت الكثير من الأشجار الموجودة فى الوقت الحاضر كالبلوط والصفصاف والجوز والتين.

وفى الزمن الثالث منذ أكثر من ٦٥ مليون سنة حلت النباتات المزهرة محل الأشجار الصنوبرية بصورة سريعة وان ظلت الأشجار تفوق النباتات العشبية ، وفى منتصف هذا الزمن فى الميوسين ظهرت الحشائش وتطورت على حساب الغابات ، ويشتهر الزمن الثالث بأنه عصر الثدييات .

وتميز العصران الايوسينى والبليوسينى بالإشكال الثديية القديمة وظهور الافاعى والثعابين ، بينما شهد العصر الاوليجوسينى نشأة الثدييات الحديثة ، كما انتشرت فى الميوسين القرود فى إفريقيا ، وأخيرا كان ظهور الإنسان فى عصر البليوستوسين .

ومن العرض السابق لتطور أشكال الحياة منذ بدايتها يتضح أنها تطورت من الإشكال البسيطة إلى الإشكال العليا ، كما يتضح إن بعض الإشكال البدائية الأولى قد بقيت واستمرت حتى وقتنا الحاضر وان بعضها قد اقتصر على بيئات معينة مما تسبب فى ظهور مشكلات تتعلق بالطريقة التى تمكنت بها هذه الإشكال القديمة من العيش والبقاء فى مناطق معينة فى ظل ظروف خاصة.

العوامل المؤثرة فى توزيع الكائنات الحية :

تنقسم العوامل التى تؤثر فى التوزيع الطبيعى للنباتات والحيوانات إلى أربع مجموعات رئيسية هى :

١. العوامل الخاصة بالنشأة والتطور.
٢. العوامل الفطرية والتشريحية
٣. العوامل البيئية
٤. العوامل الجيولوجية
٥. الإنسان (لم تشرح)

١ – العوامل الخاصة بالنشأة والتطور :

يتأثر توزيع اى نوع ومجموعة من الكائنات الحية بزمن نشأتها ومكانها. والمعروف إن الحيوانات والنباتات التى ظهرت خلال العصور الجيولوجية لم تعش كلها إلى ألان بل مات الكثير منها بسبب التغيرات المناخية والجيولوجية وبسبب المنافسة من جانب الأنواع الأخرى .

كما إن الإحداث الجيولوجية قد أدت إلى تدمير الطرق التى سلكتها الكائنات الحية خلال هجرتها ، وهو ماترتب عليه جعل حركة هذه الكائنات محدودة .

وهذه العوامل تفسر انحصار الحيوانات أحادية المسالك فى قارة استراليا وحدها وعدم وجود حيوانات الجربيات فى سوها ، كما تفسر سبب عدم نشأة الثدييات العليا فى استراليا وتطورها فى مناطق أخرى ، كذلك تفسر هذه العوامل وجود الافاعى ذات الأجراس فى المكسيك وعدم وجودها فى قارة أسيا . وهكذا يمكن القول إن عوامل النشأة مسئولة إلى حد ما عن التوزيع الجغرافى للكائنات الحية.

٢– العوامل الفطرية أو التشريحية :

تؤدى الخصائص الفسيولوجية والتشريحية التى يتمتع بها الكائن الحى إلى تفاعله مع بيئته بطريقة خاصة ، لذا فان الكائنات العضوية تتأقلم مع الظروف البيئية الخاصة بها، فادا انتقلت خارج البيئة استحال عليها العيش أو واجهت صعوبات كثيرة فى التأقلم مع البيئة الجديدة .

ومن الأمثلة على ذلك نذكر إن العوائق الطبيعية التى قد تقف عقبة أمام انتشار احد الأنواع العضوية قد تعتبر نفسها طريق انتشار بالنسبة لنوع عضوى أخر. مثل قناة بنما التى كانت تشكل عقبة قبل حفرها إمام حركة الحيوانات البحرية المدارية وانتقالها بين البحر الكاريبى والمحيط الهادى ، بينما سمحت للحيوانات البرية بالحركة والانتقال بين أمريكا الشمالية والجنوبية ، ثم انقلب الوضع بعد حفرها حيث سمح بالحركة للحيوانات البحرية ، ومنعت عن الحيوانات البرية.

كذلك نلاحظ اختلاف الكائنات الحية من الناحية الفسيولوجية ، فالثدييات والطيور تختلف عن الزواحف والبرمائيات فى تميزها بنظام عضوى آلى يساعدها على الاحتفاظ بدرجات حرارة دائمة داخل أجسامها الأمر الذى يفسر قدرتها على تحمل درجات الحرارة الباردة ووجودها فى المناطق الباردة جدا ، وبالتالى يندر وجوده خارج بيئتها الرطبة.

وتؤثر العوامل الفطرية فى النبات بنفس طريقة تأثيرها فى الحيوانات ، حيث تتميز النباتات بإشكال حياة متميزة تعتمد على خصائصها الفطرية ولها بعض التأثير فى توزيعها ،مثل الصنوبريات التى تتمتع بخصائص فطرية متأصلة فيها بحيث مكنتها من الازدهار والتغلب على ظروف صعبة قد تقتل غيرها من الأشجار.

كذلك تتميز بعض النباتات بوسائل خاصة لانتشارها قد تكون مختلفة بصورة كبيرة ،فقد تكون حبوبا خفيفة ريشية يمكن إن تحملها الرياح ، أو براعم حبوب تتفتح فجأة فتنتشر الحبوب خارجها ، أو ثمار تتكور وتتدفق ، أو ثمار قادرة على إن تطفو فوق سطح المياه غير متأثرة بها.

٣ : العوامل البيئية :

تعتبر توزيع اليابس والماء من أهم العوامل البيئية المؤثرة فى توزيع الكائنات الحية وانتشارها ، بما يعنيه من سهولة الانتقال والمساحة والمناخ ثم التربة .

أ– المساحة

ب – المناخ

ج : التربة

أ– المساحة : هناك علاقة طرديه قوية بين المساحة وعدد أنواع الكائنات الحية ، فجزيرة كبيرة مثل نيوفوند لاند تضم إعداد كبيرة من الكائنات الحية أكثر مما تضمه جزيرة صغيرة مثل تسمانيا.

كذلك وجد تأثير للمساحة على إحجام النوع الواحد من تلك الكائنات .فقد بينت التجارب إن طول أصداف يختلف من مكان إلى أخر حسب حجم هذه المنطقة ، حيث يزداد حجمها فى المساحة الكبيرة والعكس. ومن المحتمل إن الإشكال الحيوانية القزمية على الجزر الصغيرة هى رد فعل للمساحة المحدودة.

وفيما يلى بعض التقديرات على اثر المساحة على الكائنات الحية :

١- الأنواع الحيوانية الكبيرة تحتاج إلى نطاق أكثر اتساعا مما تحتاجه الحيوانات الصغيرة التى تنتسب إلى سلالتها.

٢- الحيوانات كبيرة الحجم لا توجد عادة على الجزر الصغيرة .

٣-عدد الأنواع النباتية على الجزيرة اقل من عددها على المناطق القارية اليابسة المجاورة لها.

٤- الجزر والواحات الصغيرة المعزولة تضم عدد من الكائنات الحية اقل مما تضمها المناطق غير المعزولة وان تشابهت معها فى الحجم.

٥- كلما زادت المساحة زادت إعداد الحيوانات مع تساوى الظروف الأخرى.

المساحات الواسعة ذات الظروف المتجانسة تناسب نمو أشكال خاصة محدودة ، بينما المساحات ذات الظروف البيئية المتنوعة تناسب وجود إعداد كبيرة غير محدودة من الأنواع .

يوجد ارتباط بين حجم المساحة وانتشار الكائنات ، فالنباتات والحيوانات تنتقل من المناطق الكبيرة المساحة إلى المناطق صغيرة المساحة.

ب – المناخ :

هناك علاقة طرديه بين صلاحية المناخ للحياة وبين زيادة إعداد الأنواع الحية ،والواقع إن درجات الحرارة المنخفضة ونقص الرطوبة هما العاملان المناخيان اللذان يضران بالحياة العضوية . مع إن الظروف المناخية الأخرى كزيادة ضوء الشمس والرطوبة وكثرة الرياح قد يكون لها علاقة سيئة على حالات خاصة من الكائنات ، إلا إن درجات الحرارة المنخفضة ونقص المياه هما العاملان الأكثر أهمية وتأثير فى الحياة النباتية والحيوانية ، إذا إن الدفء والرطوبة المرتفعة يشجعان الحياة المثمرة بشكل عام.

يتضح العلاقة بين المناخ والكائنات الحية فى وجود تناقص واضح فى عدد الأنواع النباتية والحيوانية كلما اتجهنا من المداريات إلى الأقاليم القطبية .فيوجد الآلاف من الأشجار فى المناطق الاستوائية فى حين تتناقص إعداد الأشجار فى المناطق القطبية .

ج : التربة :

للتربة تأثير هام على التوزيع النباتى بينما تأثيرها غير واضح على الحياة الحيوانية وان كان تأثيرها غير مباشر فى الحياة الحيوانية عن طريق الحياة النباتية .

ويعتبر التكوين الكيميائى للتربة أهم خصائصها تأثير فى توزيع النباتات إلى جانب سمك التربة ومسمياتها فى النمو النباتى ، فهناك نباتات معينة تحب الجير وأخرى لا تتحمله ، كما إن بعض النباتات تشتهر بولعها بالتربة الحامضية القوية فى حين تفضل الأخرى التربة الحامضية المعتدلة .

كذلك فان الحيوانات تحتاج إلى العديد من المواد الكيماوية وتحصل على الكثير منها بصورة مباشرة عن طريق النباتات التى تتغذى عليها ، وقد يلاحظ إن بعض الحيوانات تعيش مقصورا على نوع معين من التربة ويفسر بأنه انعكاس خاص لنوع النبات .، مثل الافاعى التى تتواجد بالقرب من التربة الجيرية وتنعدم فى مناطق أخرى قليلة الجير.

٤ – العوامل الجيولوجية :

نظرية زحزحة القارات لفجنر كانت بمثابة احد الحلول والتفسيرات لمشكلة التوزيع النباتى والاختلافات المناخية ، فقد كان من الصعب فى الماضى تفسير وجود نباتات متشابهة فى كل من أمريكا الجنوبية وإفريقيا .

تعتبر الهجرة عبر الكباري الأرضية احد الوسائل التى كان يأخذ بها الكتاب القدامى فى محاولة لتفسير وفهم هذا التشابه فى توزيع النباتات والحيوانات ولكن الأبحاث الحديثة أوضحت إن فكرة الكباري الأرضية فكرة عاجزة تماما ، وان هناك اعتراضات كثيرة ضدها.

المحاضرة الرابعة

طبيعة التربة وتكوينها

طبيعة التربة ووظيفتها :

تعرف الدراسة العلمية للتربة باسم البيدولوجى (pedology)وهى ميدان جديد بالإضافة إلى كونه دراسة متخصصة إلى حد ما ، ويهتم الجغرافى ببعض خصائص التربة وبالذات التى تؤثر فى نمو النبات والعلاقات المتبادلة بين التربة والمناخ والنبات الطبيعى ، وطرق تحسين التربة وتأثير العمليات الزراعية فى تدهورها ، ويمكن القول بان على الجغرافى الاهتمام بأربعة جوانب فى دراسته للتربة هى : العمليات المؤثرة فى تكونها ، خصائصها ، التوزيع الجغرافى ، وسائل صيانتها والمحافظة عليها.

تتميز التربة بأنها شديدة التعقيد ذات خصائص طبيعية وكيميائية وبيولوجية واضحة فضلاً عن كونها عامل بيئي ذو أهمية خاصة للحياة العضوية.

وتعرف التربة على أنها القوام أو الوسط الذى تنمو فيه النباتات ، وهى بالنسبة للجغرافي عبارة عن الطبقة من المواد المفككة غير المتماسكة التى ترتكز على صخور القشرة الأرضية وتنمو فيها النباتات. وغالبا ما ترتبط التربة ارتباط وثيق بينها وبين الغلاف الصخري التى ترتكز عليه وتشتق منه وان اختلفت فى اللون والنسيج والتركيب الكيميائى والخصائص البيولوجية وغيرها.

وظائف التربة :

١- تشكل التربة الوسط أو القوام الذى تنبت فيه النباتات وتستمد منه الحماية والدفء والرطوبة حتى تتمكن من بدء دورة حياتها.

٢- توفر الدعامة للنباتات النامية ، ففيما عدا الأنواع التى تنمو فى الماء أو على الصخر العارى ، تعتبر التربة مرسى هاما للنباتات.

٣- توفر المواد المعدنية الضرورية لحياة النبات ، مثل النتروجين وغيره من المواد الأخرى مثل البوتاس والفوسفات.

٤- تشكل الوسط الرئيسي الذى تحصل منه الجذور على المياه والهواء الضروريان لحياة النباتات.

٥- تعتبر البيئة الصالحة للكائنات العضوية التى يعتبر نشاطها البيولوجى مسئولاً عن إعادة دورة المواد الغذائية المعدنية المشتقة من المواد العضوية.

عناصر التربة : تتألف التربة من العناصر الأربعة التالية :

١- المواد المعدنية

تشكل صخور القاعدة المادة الأساسية التى تشتق منها التربة فى بداية أمرها ، وتتكون هذه المواد أما فى نفس الموضع التى اشتقت منه (محليه) أو بنقلها بواسطة المياه الجارية أو الجليد أو الرياح حيث يتم إرسابها فوق صخور لا تنتمى إليها (منقولة) ، وتوصف التربة فى الحالة الأولى بأنها محلية والثانية بأنها منقولة .

وتتكون الجزيئات المعدنية التى تشكل الجزء الأكبر من التربة بفعل التجوية الميكانيكية كالحرارة والتجمد والرياح ، أو بفعل التجوية الكيميائية التى لا تقوم بتفتيت صخور القاعدة فحسب وإنما تحدث تغيرات حقيقية فى المواد المعدنية . فمياه الإمطار المتسربة فى باطن الأرض تساعد على تفتت الصخور القاعدية عن طريق إذابة ثاني وكسيد الكربون الموجود فى الهواء مكونة منه حامضا كربونيا يقوم بتفتيت بعض المعادن فى صخور الفلسبار، كما تقوم بتصفية المعادن القابلة للذوبان مثل الكالسيوم.

ويتميز الجزء المعدنى من التربة بتكونه من حبيبات من الطفل والطمي والرمل بنسب مختلفة ، كما انه مصدر المواد الغذائية للنبات التى لا يكفى مجرد وجودها فى التربة بل لابد إن تكون فى حالة تمكن النبات من امتصاصها بسرعة . ولذلك تقوم النباتات بفصل هذه المواد المعدنية من التربة وإذابتها وإدخالها فى شكل عصارة مشابهة لمركباتها الغذائية . ويعتبر البوتاسيوم والفسفور والحديد من العناصر المعدنية الرئيسية التى تحتاجها النباتات ، بالإضافة إلى عناصر أخرى مثل الماغنسيوم وغيرها والتى يلجا المزارعون لإضافة مركبات تحتوى هذه العناصر لضمان الحفاظ على خصوبة التربة.

٢- المواد العضوية :

لا تتألف التربة من مجرد تجمع المفتتات الصخرية المعدنية ، وإنما تضم عناصر عضوية تتكون من حيوانات التربة والبكتريا والمواد الحيوانية والنباتية المتحللة ، وكلها عناصر هامة للتربة ، وإذا كانت العناصر المعدنية تمثل العناصر غير الحية فان العناصر العضوية هى التى تعطى للتربة حياتها.

يعتبر الدبال Humus أهم العناصر العضوية فى التربة ، **وهو** عبارة عن الناتج النهائي لعملية التحلل العضوي ويشتق من البقايا الحيوانية والنباتية ، مثل بقايا الأوراق الميتة والسيقان المتعفنة والجذور الميتة والنفايات الحيوانية حيث يختلط بالمادة المعدنية مكونا البيئة التى تعيش فيها إعداد لا تحصى من البكتريا .

وتتوقف كمية الدبال فى التربة على كمية المادة النباتية المعرضة للتحلل ، ففى المناطق الاستوائية توجد كتل من النفايات النباتية ولكنها تتحلل بسرعة كبيرة جدا بسبب الحرارة والرطوبة العاليتين ، مما يؤدى إلى افتقار التربة إلى البال.

أما فى مناطق الحشائش فتكون كمية المادة العضوية فى التربة اكبر ، حيث لا تتحلل الحشائش والجذور المتعفنة بسرعة بسبب اعتدال المناخ والرطوبة.

وللدبال دورا هام فى خصوبة التربة وفى حياة النباتات وبالتالى فهو يشجع بكتريا التربة على الازدهار والتكاثر بما يوفره لها من طعام ، وتقوم هذه الكائنات العضوية الدقيقة بدورها بالمساعدة فى تفتيت المواد العضوية وإعادة دورة المواد الغذائية التى تحتاجها النباتات كذلك يساعد الدبال فى احتفاظ التربة بعناصر معينة تحتاجها النباتات النامية.

٣- حيوانات التربة :

تعتبر الكائنات العضوية الحية عنصرا هاما من عناصر التربة **وتنقسم هذه الكائنات إلى :**

أ- الكائنات العضوية الكبيرة Macro-organisms

ب - الكائنات العضوية المهجرية بالغة الدقة Micro- organisms

أ :الكائنات العضوية الكبيرة Macro-organisms

والكائنات العضوية الكبيرة فهى التى ترى بالعين المجردة مثل الديدان والحشرات ، وتتميز بكونها من آكلات المواد الترابية أو آكلات الأرض وانه يمر فى أجسامها حوالى ١٠ أطنان من التربة سنويا ، ومن هنا تقوم هذه الكائنات بدور هام جدا فى مزج التربة فعن طريق عملها الهضمى تجعل نسيج التربة أكثر نعومة ، كم تساهم الديدان فى خصوبة التربة عن طريق برازها الذى يحتوى على عناصر غذاء النبات بكميات كبيرة ، إلى جانب ذلك تعمل الديدان على تهوية الأرض بالاشتراك مع الكائنات الأخرى.

ب : الكائنات العضوية المهجرية بالغة الدقة Micro- organisms

وهى تلك الكائنات العضوية المهجرية الدقيقة جدا والتى لايمكن رؤيتها بالعين المجردة ، فلها أهمية تفوق أهمية الكائنات العضوية الكبيرة بالنسبة للتربة .

فهى تتميز بأنها اصغر الكائنات الحية المعروفة وان عددها فى التربة يبلغ ملايين ، وعلى سبيل المثال فقد قدر راسل عدد البكتريا الموجودة فى معلقة صغيرة واحدة من تربة الحدائق بضعف عدد الجنس البشرى فى العالم .

ولهذه الكائنات أنماط متنوعة تقوم كل منها بوظيفة مختلفة على النحو التالى :

١- توجد مجموعة تقوم بتفتيت التركيب السيلولوزى الخلوى للبقايا النباتية .

٢- مجموعة أخرى تقوم بتحليل مادة الراتنج فى التربة .

٣- مجموعة ثالثة تتجمع فى عقد على جذور النباتات الدرنية أو البقلية كالبرسيم للحصول على النتروجين وتثبيته من الهواء.ولهذا الدور أهمية كبرى بالنسبة للنباتات الخضراء .

وهكذا تقوم البكتريا بوظيفة مزدوجة بالنسبة للحياة النباتية : فهى تحلل المادة العضوية وتجعل من الممكن تحويلها إلى نباتات نضرة ، كما تقوم بصنع غذاء النبات عن طريق عملية تركيبية معقدة.

يمكن القول بان خصوبة التربة وتركيبها وتكوينها يتوقف على أنشطة حيوانات التربة إلى حد كبير.

٤- المياه والهواء :

المياه والهواء عنصران هامان من العناصر التى تتألف منها التربة ولكل منهما دور هام فى تشكيل التربة وفى خصوبتها وفى نمو النبات .

فمن الهواء تصنع النباتات جزء من المواد الغذائية اللازمة لها ، مثل السكر والنشا والدهون التى تقوم بصنعها من الأوكسجين وثانى وكسيد الكربون.

أما المياه فتحتاج إليها النباتات لإذابة المواد المعدنية الضرورية لنموها والتى لا تستطيع الحصول عليها فى حالتها الصلبة ، وهنا تقوم المياه بإذابة الأملاح الكيميائية المتنوعة من المواد المعدنية والمواد المستخلصة من البقايا الحيوانية والنباتية لتشكل منها جميعاً محلول التربة الذى تمتصه النباتات.

ولكمية المياه فى التربة أهمية من نواح أخرى فهى التى تقوم بتصفية الأملاح سريعة الذوبان مثل كربونات البوتاسيوم والماغنسيوم وتنقلها إلى باطن التربة عن طريق التسرب خلالها ومياه الإمطار لها دور هام فى التربة باعتبارها محلولا ضعيفا جدا من الأحماض الكربونية ، ففى الأقاليم المناخية الرطبة التى تتميز بتسرب المياه الساقطة باستمرار إلى باطن التربة يتم إزالة الايونات الأساسية على هيئة كربونات وتتسرب إلى أسفل التربة وتقوم بحمل المواد الأساسية للتربة إلى أسفلها فى شكل أملاح الكربونات وتعرف هذه العملية باسم التصفية أو الغسيل Leaching وهى عملية هامة جدا للنباتات.

أما المناطق التى تتميز بقلة إمطارها أو بالجفاف فتتميز بتراكم الأملاح فى الطبقة العليا من التربة ، وهذا راجع إلى زيادة درجة التبخر عن كمية المطر الساقطة مما يؤدى إلى جذب مياه التربة والأملاح الذائبة إلى السطح بواسطة الخاصة الشعرية ، حيث تتبخر رطوبة التربة وتترسب الأملاح فوق السطح أو بالقرب منه وبخاصة كربونات الكالسيوم .

وبسبب تعرض التربة لتراكم الأملاح الجيرية القلوية حينا وتصفيتها منها وزيادة حموضتها حينا أخر فانه يمكن تقسيم التربة إلى قسمين رئيسيين :

١. التربة القلوية pedocals
٢. التربة الحمضية pedalfers

ومن ناحية أخرى تعتبر زيادة المياه فى التربة امرأ غير ملائم لأنها تؤدى إلى إعاقة دورة الهواء وبالتالى عملية التزود بالأوكسجين فضلا عن أنها تسبب تأخر التفاعل البكترولوجى أو توقفه كليا .

كذلك فان تشبع التربة بالمياه إلى درجة الافراط يؤدى إلى توقف عمليات تفتت النباتات ، وهذا يفسر تكون الخث peats اى النباتات نصف المتفحمة فى المستنقعات والمناطق المشبعة جدا بالمياه حيث تكون البكتريا قليلة جدا كما يكون عملها عند حدها الأدنى.

المحاضرة الخامسة

العوامل المكونة للتربة :

ليست التربة مجرد كمية من العناصر التى تتألف منها ، وإنما هى شيء اكبر من ذلك بكثير . فالتربة يجب إن يتتابع تكوينها وتمر بمراحل وعمليات مختلفة حتى يتم تكوينها . وتعرف هذه العمليات التى تكون التربة باسم مكونات التربة وتتميز بتأثيرها على الخصائص العضوية والكيمائية والطبيعية للتربة.

وتنقسم العوامل المكونة للتربة عادة من إلى قسمين :

الأول عوامل سلبية تشمل : ١- المواد المعدنية القاعدية الأساسية ٢- والطبوغرافية ٣- والزمن .

والثاني عوامل ايجابية تشمل : ١- المناخ ٢- والنشاط البيولوجى . وترتبط هذه العوامل يبعضها من الناحية الوظيفية.

الأول العوامل السلبية :

١- المواد المعدنية القاعدية الأساسية :

سبق الحديث على إن بعض أنواع التربات يشتق بصورة مباشرة من البقايا الصخرية المفتتة المشتقة بدورها من صخور القاعدة الأساسية ، بينما يشتق البعض الأخر من المواد المنقولة كالرواسب الفيضية و الركامات الجليدية والرمال التى تذروها الرياح وغيرها ، ويأتى الكثير من حبيبات التربة الرملية و الطفيلية من معدن الكوارتز الموجود بوفرة فى العديد من الصخور ، ومن هنا فإن المواد القاعدية تحدد خصائص نسيج التربة إلى حد بعيد سواء كانت تربة رملية أو طفيلية .

وقد ساد الاعتقاد لفترات طويلة إن المواد القاعدية هى العامل المسيطر فى تكوين التربة ، ولكن أثبتت الأبحاث الأهمية المتزايدة للمناخ . ومع ذلك فقد تكون للمواد القاعدية أهمية كبيرة على النطاق المحلى الضيق خاصة فى مناطق الصخور الجيرية ، كما إن المواد القاعدية تؤثر بشدة فى أنواع التربات الشابة وبخاصة تلك التى تكونت من إرسابات منقولة حديثة ، ويمكن القول بشكل عام إن تأثير المواد القاعدية على التربة يقل باستمرار مع مرور الزمن.

٢ – الطبوغرافية :

يقصد بها السمات والخصائص السطحية لموقع معين ،وتعتبر درجة انحدار السفوح وارتفاع الموضع أو انخفاضه أعظم العوامل المؤثرة فى تكوين التربة ،فحيثما تكون السفوح منحدرة تتميز التربة بتحركها إلى أسفل بسبب تأثير الجاذبية الأرضية ،ولذلك تصبح التربة على السفوح العليا رقيقة متحجرة بينما تتجمع ويزداد سمكها ونعومتها على السفوح السفلى كذلك فإن الأرض المنحدرة عامل يسبب تعرية التربة ، خاصة التعرية السطحية .

وتؤثر درجة الانحدار كذلك على معدل جريان المياه وفى تسربها فى باطن الأرض ، ومن هنا تتميز التربة على السفوح المنحدرة بجودة الصرف ، بينما تتجمع المياه على الأرض المستوية وتكون اقل جودة فى صرفها ، وان كان الصرف على الأرض المستوية يتوقف إلى حد كبير على طبيعة هذه الأرض ومادتها الأصلية وظروفها المناخية .

ويعتبر الاتجاه وجها أخر للطبوغرافية يؤثر فى تكوين التربة وتطورها . فالسفوح المواجهة لخط الاستواء تستقبل كمية من الإشعاع الشمسى اكبر من السفوح التى تقع فى ظل الشمس ، ولذا تكون أكثر دفئاً وجفافاً من السفوح المواجهة للقطب .كذلك فان السفوح المواجهة لاتجاه الرياح تتلقى كمية من الإمطار أكثر من تلك التى تتلقاها السفوح الواقعة فى منطقة منصرف الرياح ، ولذا تكون أكثر رطوبة واقل عرضه للتفكك والتعرية ، وهكذا تؤثر ظروف الدفء والرطوبة والحماية وغيرها فى حياة النبات التى تؤثر بدورها فى تطوير التربة وفى خصائصها.

٣– الزمن :

الزمن عامل سلبى فى تكوين التربة ، ويقوم بدور التوازن بين العديد من العمليات البيولوجية والكيميائية والطبيعية التى تؤثر فى التربة . ويختلف مقدار الزمن اللازم لوصول التربة إلى حالة النضج تبعا لظروف المختلفة ، فهو يتوقف على البيئة اى الموضع ، وعلى الصخور الأساسية ، والمناخ ، والغطاء النباتى .

وقد قدر إن إنتاج بوصة واحدة من التربة يحتاج إلى حوالى مائة سنة ، وان كان هذا تقديرا عاما وغير دقيق. ذلك إن تكوين أنواع كثيرة من التربة قد استغرق مئات عديدة من السنين ، بل ربما ألاف السنين .وان كانت هناك من جهة أخرى حالات من التكوين السريع نسبيا للتربة من أمثلتها أوكرانيا التى استغرق تكوين القدم الواحدة من التربة فيها فوق أساس من الصخور الجيرية نحو قرنين من الزمان ، ومع ذلك فان طول الزمن إلى حد ما يعتبر ضروريا لتكوين التربة.

الثاني العوامل الإيجابية :

١– المناخ :

يعتبر المناخ من أهم العوامل المكونة للتربة والمؤثرة فيها ،وقد أثبتت الأبحاث الحديثة الارتباط الوثيق بين النطاقات المناخية وبين أنماط التربة . ومن المتفق عليه الآن وبشكل عام إن تكوين التربة وطبيعتها يتوقف على المناخ بدرجة أكبر من المواد الأساسية . ويتضح الارتباط بين المناخ والتربة من خريطة التربة فى العالم التى تتميز بأوجه شبه كثيرة واضحة مع خريطة المناخ فى العالم .

كما يتضح هذا الارتباط من إن التربة فى الأقاليم المدارية تنتج بصرف النظر عن المواد الصخرية. ومن أمثلة ذلك شهرة المواد الأصلية كالبازلت فى إنتاج أنواع من تربة اللاتريت فى الأقاليم المدارية ذات المناخ الرطب وتعتبر الحرارة والأمطار من العوامل المناخية السائدة

والمسيطرة بالنسبة لتطور التربة . فالمناخ يكتسب أهميته فى تطوير التربة من مدى حدوث التجوية والتصفية والتحلل العضوى ، فتجوية المواد الأصلية وتحلل المواد العضوية يتتابع حدوثهما بسرعة كبيرة جدا فى المناخات الرطبة الحارة بمعدل يفوق حدوثهما فى المناطق الجافة الباردة . ويمكن القول بان معدل تحلل المواد العضوية والمعدنية يتضاعف مع كل زيادة فى الحرارة بمقدار ١٠ درجة مئوية فوق نقطة التجمد . كذلك فان عمليات التصفية وتحول التربة إلى نوع من تربة البودزول ذى اللون الرمادى تحدث فى المناطق غزيرة الإمطار بسرعة تفوق سرعة حدوثها فى المناطق قليلة المطر.

ويؤدى نقص الرطوبة إلى تناثر الغطاء النباتى وتفرقه أو انعدامه ، ويؤدى بدوره إلى منع نمو الدبال وبالتالى عدم نمو أحماض التربة وتحول محلول التربة إلى محلول قلوى أو محايد .ومن هنا يعتبر المناخ مسئول عن التقسيم الرئيسي للتربة إلى تربة البيدوكالز أو التربة الغنية بالجير والى تربة البيد الفرز او التربة التى يقل فيها نسبة الجير .

٢- النشاط البيولوجى :

تساهم كل من النباتات والحيوانات فى تكوين التربة .فالنباتات تلعب دورا هاما وضروريا فى سلسلة العمليات الكيمائية والطبيعية التى تعطى التربة خصائصها المميزة وذلك عن طريق جذورها وأنسجتها المتبقية التى توفر الدوبال ، كما تقوم الحيوانات بدور هام فى تحليل المواد العضوية وفى حفر الأرض.

وقد عرفت وبشكل عام أهمية الوظيفة البيولوجية كعامل مكون للتربة وان لم يتفق علماء التربة اتفاقا تاما على درجة هذه الأهمية ، فبينما يرى البعض إن العوامل البيولوجية ضرورية لتكون طبقات التربة وان لم تكن وحدها المسئولة عن تكونها ، يرى البعض الأخر إن العامل البيولوجى هو العامل المؤثر الوحيد فى نشأة التربة ، وان العوامل الأخرى لا تشكل سوى البيئة التى يقوم فيها العامل البيولوجى بوظيفته . وأيما كانت أولوية العوامل المكونة للتربة فانه لا يمكن إنكار أهمية النشاط البيولوجى فى أكسدة المادة النباتية وتكوين الدوبال وتوفير المواد الغذائية البنائية المختلفة الضرورية لنمو الحياة النباتية ودعمها.

خصائص التربة :

تتميز أنواع التربات بالعديد من الخصائص الكيميائية والطبيعية التى تسبب الاختلاف من تربة إلى أخرى وتكسبها أهمية من حيث الخصوبة والقابلية للزراعة واهم هذه الخصائص :

١. النسيج
٢. البنية
٣. السمك
٤. اللون
٥. كمية الجير

١- النسيج Texture

يشير نسيج التربة إلى حبيباتها المختلفة الأحجام التى تتكون من حصى ورمل وطمى أو غرين، ثم طفل أو طين .والحصى هى تلك الحبيبات التى يزيد أقطارها عن ٢ ملم، إما الرمال فهى الحبيبات التى تتراوح أقطارها بين ٢ملم – ٠،٢ ملم

وهناك الرمال الخشنة التى تقل إمطارها عن ٠،٢ ملم والرمال الناعمة التى تكون أقطارها اقل من ٠،٠٢ ملم . إما الطمى أو الغرين فهى الحبيبات التى تتراوح أقطارها بين ٠،٠٢ ملم إلى ٠،٠٠٢ ملم ، بينما يتميز الطفل أو الطين بان قطر حبيباته اقل من ٠,٠٠٢مم.

ولحجم حبيبات التربة تأثيرها على خصائصها من نواح عدة . فالتربة كبيرة الحبيبات مثل الحصى والرمل تتميز بدرجة مسامية عالية مما يؤدى إلى تسرب المياه خلالها بسرعة وجفافها بالتالى.

إما التربة ذات الحبيبات الناعمة جدا مثل الطفل أو الطين فتتميز بقدرتها على الاحتفاظ بالمياه ومن ثم تكون عرضه للبلل وقد تتعرض للتشبع بالمياه أكثر من حاجتها. كذلك فان أنواع التربة الرملية ذات النسيج الخشن تتميز بالدفء السريع بسبب تفككها ، بينما تتميز أنواع التربة الطفيلية أو الطينية ذات النسيج الناعم بالبرودة بسبب التصاق حبيباتها وعدم تسرب الحرارة داخلها.

وتوصف التربة بأنها رملية إذا كانت تضم بين جنباتها ٨٠% أو أكثر من الرمل و٢٠% أو اقل من الطمى والغرين ، بينما توصف بأنها طفيلية رملية إذا كانت تضم بين حبيباتها ٥٠-٨٠% من الرمل و الباقى من الطمى والغرين ،إما التربة الطفيلية الطميية فتسود فيها نسبة الطفل كما تسود نسبة الطين فى التربة الطينية الطفيلية .

إلى جانب الحبيبات المعدنية غير العضوية التى تشكل نسيج التربة توجد مواد شبه رغوية ذات أصل عضوى اساسى فى كثير من أنواع التربة تتركز على سطح الحبيبات المعدنية كطبقة هلامية ، وتعرف هذه المواد بالمركب الدبالى الطفلى الذى يتميز بقدرته على الاحتفاظ بالمياه ويساعد فى منع إزالة المواد الأساسية من التربة والاحتفاظ بالتالى بخصوبتها.

ومن هنا يتبين إن نسيج التربة هو الذى يحدد حالة المياه فيها ، ويؤثر فى سهولة حرثها وفى اختزان جذور النباتات لها ، كما يساعد على حفظ خصوبة التربة بواسطة محتواه الدبالى – الطفلى .

٢- البنية:

يقصد ببنية التربة الشكل الذى تتجمع به حبيباتها إلى بعضها أو الهيئة التى تتجمع بها مفتتاتها بعد حرثها . وعادة ما تتجمع حبيبات التربة وتلتصق معا فى كتلة يطلق عليها التلبد يتوقف عليها إلى حد كبير

درجة مسامية التربة . ومن هنا تعتبر بنية التربة خاصية هامة تؤثر فى معدل امتصاص الرطوبة وفى درجة تهوية التربة وسهولة زراعتها وفى قدرتها على مقاومة عوامل التعرية .

وتتأثر بنية التربة بالمواد العضوية التى تشتق من التحلل النباتى إلى حد ما ، فأنواع التربة الموجودة فى أقاليم الحشائش الطبيعية تتميز ببنية شبه مفتته ، كما تتميز بأن تحلل العديد من جذور الحشائش يعمل على تكوين مفتتات منتظمة بطريقة معينة.

٣- السمك :

تختلف التربة التى تعلو الصخور الأصلية فى أية منطقة من حيث عمقها فهى تتراوح من بوصات قليلة إلى عدة إقدام ، ويتوقف عمق التربة وسمكها على عدة عوامل منها : طبيعة الصخور القاعدية ،درجة انحدار الأرض وسرعة التحلل الكيميائى والميكانيكى للمواد المعدنية ، وطول الزمن الذى نمت فيه التربة ،وطبيعة المناخ ،والغطاء النباتى الذى يعلوها.

وتوجد أعمق أنواع التربات فى المناطق المستوية أو تلك التى تتميز بانحدار خفيف فى أراضى الحشائش المعتدلة ، مثل أوكرانيا التى يبلغ عمق التربة السوداء فيها من ٣- ٤ إقدام ، إما التربة التى تنمو تحت غطاء الغابات فأكثر رقه ونحوله ، مثل التربة البنية الرمادية فى أقاليم الغابات النفطية التى يبلغ سمكها ٢٠ بوصة ،وتربة البودزول التى تنمو تحت الغابات الصنوبرية والتى لا يزيد سمكها عن ١٠ بوصات.

أما فى المناطق المدارية فمن الصعب تحديد سمك التربة بسبب عمليات التعرية و التجوية العميقة ،ففى مناطق الصحارى ذات الجفاف الشديد وموجات الحرارة العالية قد لا يزيد سمك غطاء التربة عن بوصات قليلة ،أما فى المناطق ذات السطح المنحدر الذى يتميز بالتغيير الفجائى مثل أراضى البحر المتوسط فى جنوب أوروبا وإفريقيا الشمالية فعادة ما تكون رقيقة نحيلة بسبب جاذبية الأرض وجرف الإمطار اللذان يمنعان تراكم التربة.

المحاضرة السادسة

تابع المحاضرة السابقة (خصائص التربة)

٤- اللون :

يعتبر لون التربة أكثر خصائصها شهرة ،مع إن اللون فى حد ذاته غير هام عدا دلالته على الملامح الهامة للتربة وبخاصة تركيبها وكيفية تكوينها.

وللون أهمية فى تحديد أنماط التربة ، كالتربة السوداء وأنواع التربة تربة الغابات البنية الرمادية وأنواع التربة البنية الكستنائية أو الحمراء وأنواع التربة الصحراوية الحمراء.

ويتوقف لون التربة على محتواها العضوى و المعدنى ، وخاصة تبعا لوجود مركبات الحديد والألمنيوم و الدوبال أو عدم وجودها . فاللون الأحمر والأصفر ينتج من وجود مركبات الحديد خاصة أكاسيد الحديد ويدل اللون الأحمر فى التربة على أنها جيدة التهوية وجيدة الصرف ،بينما تدل الألوان الرمادية الزرقاء التى تميز التربة الرطبة على أنها رديئة التهوية وعلى قلة كمية الحديد بسبب عدم وجود الأوكسجين ، إما الألوان القاتمة السوداء فتدل على وجود قدر كبير من الدوبال وعلى كثرة النتروجين وعلى الخصوبة المرتفعة فى اغلب الأحيان بينما تدل الألوان البيضاء على نقص كمية الدوبال وانخفاض الخصوبة.

ويجب الحذر عند استخلاص الاستنتاجات من لون التربة إذ قد تكون مضللة ، كما هو الشأن فى تربة نباتات الخث نصف المتفحمة ذات الألوان القاتمة رغم عدم خصوبتها ، كذلك فإن لون بعض أنواع التربة قد يتغير فى ظل ظروف معينة مثل تربة القطن السوداء والتى يرتبط وجودها عادة بالصخور البازلتية فى شمال هضبة الدكن ، فقد تفقد لونها الأسود أو الشبيه بمعدن البندقية وتتحول إلى اللون البني أو المحمر إذا توزعت هذه الصخور.

٥- كمية الجير

تعتبر كمية الجير فى التربة أحد الجوانب الهامة فى تركيبها الكيميائى ففى الأقاليم ذات الإمطار الغزيرة المستمرة يصفى الجير القابل للذوبان من الطبقات السطحية للتربة ويتجمع فى الطبقات السفلى لها ، أما فى الأقاليم قليلة الإمطار أو التى تسقط بها إمطار موسمية ضئيلة والتى يزيد فيها معدل التبخر عن معدل الرطوبة فتتجمع كمية الجير فى الطبقات العليا من التربة .

وتنقسم التربة على قسمين على أساس وجود الجير او عدم وجوده فيها:

القسم الأول : هو تربة البيدوكالز Pedocals الجيرية :

ويتميز هذا النوع من التربات بغناها بالجير فى الطبقات العليا وبخصوبتها المرتفعة ، وتشتهر الأقاليم قليلة الإمطار بوجود أنواع من التربة ذات الطابع الجيرى المشهور ، والتى تتميز بطاقتها الإنتاجية الكبيرة بالرغم من قلة نسبة الدوبال بها طالما كان من الممكن توفير المياه لها.

القسم الثانى : هو تربة البيدالفرز Pedalfers غير الجيرية.

وتحتوى هذه التربات على نسبة عالية من أكاسيد الحديد والألمونيوم المائية ، وتعرف بالتربة الحامضية أو التى لا يتراكم فيها الجير وهى منخفضة الخصوبة ، وتؤدى الحموضة المرتفعة إلى خفض معدل تحلل البكتريا و إعاقة معدل امتصاص جذور النباتات للمواد الذائبة كما تجعل التربة رديئة ومرة مما يتطلب استخدام الجير لتحلينها والقضاء على تأثير الأحماض الزائدة عن حاجتها.

خصوبة التربة :

الخصوبة مسألة نسبية إلى حد كبير جداً ومع ذلك يمكن القول بان التربة الخصبة هى ألقادرة على نمو النباتات أو تلك التى تمكنها خصائصها من إنتاج المحاصيل الزراعية . وعلى هذا الأساس نستطيع التفرقة بين غطاء البقايا الصخرية المفككة غير المتماسكة المفتتة وبين التربة الحقيقة ، فالرماد البركانى الحديث أو الرمال المترسبة بواسطة الرياح لا تكون تربة حقيقة ولكنها ستصبح إن عاجلا أو أجلا تربة قادرة على إعالة النباتات.

التربة الخصبة عادة هى تلك التى تسمح للنباتات بالنمو الجيد فيها ، وهى ألقادرة على الزراعة المستمرة . إما التربة غير الخصبة كلية فشيء نادر الوجود بالرغم من وجود أنواع غير خصبة تماماً مثل تربة اللاتريت الحقيقة والتربة شديدة القلوية

والتربة الخصبة يجب إن تشكل بيئة مؤكسدة تسمح لجذور النباتات باختراقها بسهولة ، كما يجب إن تكون مسامية بدرجة متوسطة وذات تركيب مستقر ثابت متوازن ، كما يجب إن تتوافر لها كمية كافية من المياه والهواء تسمح باختراق جذور النباتات إلى جانب توفر المواد الغذائية الكيميائية بنسب متناسقة تمكنها من التوازن الذى يسمح بدوره بتفاعل قوى بين عناصرها ويمكن الكائنات العضوية الدقيقة من التكيف معها .

ومن الصعب تعريف خصوبة التربة بالاستعانة بخاصية واحدة من خصائصها ، إذا لا يمكن قياس خصوبة التربة إلا بواسطة مجموعة من خصائصها ، ومع ذلك فإن وجود خاصية معينة قد يعوض النقص فى خاصية أخرى. ففى المناطق المدارية الرطبة أو الاستوائية قد يكون إنتاج شجرة البن أو شجرة الكاكاو متساوياً فى نوعين من التربة أحدهما معرض لإزالة مواده الأساسية وتجديدها كلية ، والأخرى ذات مسامية أكبر تسمح بدورة أفضل لمحلول التربة والواقع إن إنتاجية التربة لا تتوقف على خصائصها المتنوعة فحسب ، وإنما أيضا على أثر هذه الخصائص فى الظروف البيئية المتنوعة . ففى الأقطار المدارية كالسنغال نجد إن أفضل أنواع التربات لإنتاج

الفول السودانى هى التربة المدارية المنقولة بواسطة الأنهار والتى تزيد فيها نسبة الرماد وتتعرض لتصفية قليلة وتبلغ نسبة الطفل فيها من ٦-٧% .أما المناطق التى تزيد فيها نسبة الرطوبة مثل تشاد وبحيث يكون معدل سقوط المط من ٨٠٠- ٩٠٠ ملم فان أفضل تربة لإنتاج الفول السودانى هى تلك التى تبلغ فيها نسبة الطمى ١٠- ١٢%، بينما تكون أفضل تربة لإنتاج نفس المحصول فى الأقاليم المدارية الرطبة هى تلك التى تتميز بتركيب حديدى غير مشبعة بالماء والتى تكون نسبة الطفل تتراوح بين ١٢-١٥% إلى جانب ذلك فإن لكل نوع من النباتات احتياجاته الخاصة من عناصر التربة التى تمكنه من الازدهار . وإذا كانت كل النباتات تحتاج فى نموها بالفعل على العناصر الأولية كالنتروجين والفسفور البوتاسيوم ، إلا إن بعض النباتات يحتاج إلى عناصر ثانوية بكميات ضئيلة مثل النحاس والمنجنيز لكى يتم نموها بنجاح ولكى تقى نفسها من الأمراض .فقصب السكر يحتاج إلى كميات كبيرة من البوتاس والكاكاو تحتاج الحديد والفسفور إما التبغ فيحتاج إلى النحاس.

وهكذا تتوقف خصوبة التربة على أمور كثيرة منها : خصائصها الطبيعية وبخاصة بنيتها ومساميتها ودرجة تهويتها وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه ، وخصائصها الكيماوية وسمكها . كذلك يمكن إن تزيد خصوبة التربة أو تقل عن طريق عملها وطريقة استخدامها وطريقة صرفها وباستخدام المخصبات والأسمدة الطبيعية أو الكيميائية . ومن هنا يصبح من أهم مسؤوليات المزارع عدم تحول التربة الخصبة ألقادرة على الإنتاج إلى ترية فقيرة ضعيفة غير قادرة عليه.

قطاع التربة :

تستخدم لفظة قطاع التربة لوصف ترتيب الطبقات المختلفة التى توجد فى القطاع الراسى للتربة ابتداء من السطح حتى الصخور القاعدية ويبين فحص هذا القطاع إن هناك اختلاف فى مواد الطبقات ولونها ونسيجها وبنيتها الطبيعية ، وليس لكل أنواع التربة طبقات متميزة إما لضعف تطور قطاع التربة اى لكون التغيرات السفلى تدريجية جداً أو لتميز أنواع التربة بالتجانس والتماثل الواضح.

ويتميز قطاع التربة بمروره فى مراحل متعددة حتى يصل إلى مرحلة النمو . ففى المرحلة الأولى لنمو التربة من المفتتات الصخرية المجواة لا تختلف خصائصها عن المواد الأصلية إلا اختلاف ضئيل ، ويرجع ذلك إلى طبيعة التكوين الصخري ويطلق عليها عادة الخصائص الموروثة ، وفى المرحلة البدائية غير المتطورة تتميز التربة بعدم وجود تطور لقطاعها وبعدم تتابع الطبقات بشكل متميز عدا تتابع الطبقات الجيولوجية .

وبعد فترة مناسبة يصبح تأثير التجوية المستمرة ايجابيا ، وبتتابع تراكم المواد العضوية والنشاط البيولوجى للكائنات المهجرية الدقيقة ينتج الدوبال وتنمو تربة شابة ببطء . وفى هذه المرحلة تبدأ التربة فى اكتساب خصائص جديدة بفعل العوامل البيئية المختلفة الموجودة ويطلق عليها اسم الخصائص المكتسبة .

ومع ذلك تظل الخصائص الموروثة من المواد الأصلية سائدة ومسيطرة ، وهنا يكون قطاع التربة الناشئ ضعيف النمو لان العوامل الايجابية المكونة (المناخ- النشاط البيولوجى) لم يتح لها الوقت الكافي لإحداث آثار ملحوظة متميزة ويقال للتربة الشابة حينئذ أنها فى عملية تكيف وتلاءم مع بيئتها .

ولكن بعد فترة اكبر من الزمن تصبح للعوامل البيئية سطوتها ببطء فتسود الخصائص المكتسبة ويبح قطاع التربة أكثر نموا وتطورا ومع ذلك لا تختفى تماما الخصائص الموروثة بل تقل اهميتها ويتضاءل دورها فى تحديد خصائص التربة وفى هذه المرحلة يقال للتربة أنها

ناضجة ، اى أنها قد حققت توازنا ديناميكيا حيا مع بيئتها . ورغم وصول التربة إلى درجة النضج إلا إن عمليات تكوينها تستمر فى الحدوث رغم انه لا تكون لها أية أثار زيادة عما تحقق ، اى أنها تترك خصائص القطاع الأساسية ثابتة غير متغيرة .

والواقع إن معظم أنواع التربة لها نظامها الطبقى الذى يمكن إدراكه بسهولة وهناك عادة اختلاف واضح بين جزء التربة القريب من سطح الأرض والجزء الموجود فى الأعماق على بعد عدة إقدام وتقع الطبقات المتباينة للتربة على أعماق مختلفة أسفل السطح تبعا لمعدلات التجوية ونمطها ودرجة التصفية وكمية المواد العضوية الموجودة .

وعند النظر إلى قطاع مثالي لتربة ناضجة توجد فى ظروف الحرارة المعتدلة الباردة الرطبة حيث يكون معدل تسرب الرطوبة إلى أسفل أكثر من معدل التبخر ، **فإننا نشاهد ثلاث طبقات تعرف بالطبقات** : (A) و (C) و (B) يضاف إليها أحيانا طبقة رابعة تعرف بالطبقة (D).

(**D**) التى تتكون من صخور القاعدة .

(**A**) وتتميز الطبقة بأنها الطبقة العليا من هذا القطاع ويكون لمياه الإمطار وذوبان الجليد الأثر الأعظم فيها كما يكون النشاط الكيميائى والبكتريولوجى واضحا جدا وفيها تتحول المادة العضوية إلى دوبال ، **وتنقسم هذه الطبقة إلى أقسام فرعية لكل منها خصائصها المميزة** :

- فعلى السطح توجد الطبقة AOO التى يتراكم فيها نثار الأوراق والبقايا العضوية الأخرى .
- وفى أسفلها توجد الطبقة AO التى يبلغ عمقها بوصة أو اثنتين وفيها تقوم البكتريا والفطريات وحيوانات التربة بتفتيت المادة النباتية بصورة نشطة مشكلة طبقة ذات لون اسود قاتم بسبب كثرة الدوبال .
- وفى أسفل هذه الطبقة توجد الطبقة A1 التى تتكون من المواد المعدنية فضلا عن غناها بالمواد العضوية والكربونية وبلونها القاتم الناتج من الدوبال .
- وفى أسفلها توجد الطبقة A2 التى تتميز بلون اقل سودا لقلة الدوبال فيها وتعرضها للتصفية .
- وأخيرا توجد الطبقة A3 التى تشكل منطقة انتقالية إلى الطبقة B وهى أكثر شبها بالطبقة A وغالبا ما تختفى من قطاع التربة وتشكل الطبقة A بصفة عامة نطاق التربة المفتتة الذى يعرف باسم (Eluviation) الذى يتميز بحركة الرطوبة إلى أسفل التربة وبخسارته للأملاح المعدنية والمواد شبه الرغوية .

إما الطبقة B : فتشكل نطاق التراكم الذى تتجمع فيه الأملاح وأشباه الرغويات التى تنتقل إليها من الطبقة A التى تعلوها بفعل الإمطار وإشكال الرطوبة الأخرى التى تكون محلولا ضعيفا جدا من الأحماض الكربونية ، وبفعل الأحماض العضوية التى تقوم بإذابة الأملاح والمعادن وتصفية الدوبال ونقلها إلى أسفل . **وتتميز** هذه الطبقة بشكل عام بلونها الأسود أكثر من الطبقة الأولى ، **كما تتميز بوجود طبقات فرعية متميزة** :

- فهناك الطبقة A1 التى تعتبر طبقة انتقالية إلى الطبقة A وقد لا توجد فى معظم الأحيان.

- ثم الطبقة B2 التى تتميز بلونها الأكثر سوادا من سابقتها ، كما تشكل نطاق التراكم الرئيسي للمواد العضوية وشبه الرغوية وتكون طبقة صلبة من الطين ثم الطبقة B3 وهى طبقة انتقالية إلى الطبقة C وقد لا توجد أحيانا.

- وتشكل الطبقة A مع الطبقة B نطاق التربة الحقيقة أو نطاق الحياة.

إما الطبقة C : فهى طبقة ما تحت التربة وتشكل نطاق المواد الأصلية للتربة . وتتكون من تجوية صخور القاعدة . وتعتبر نطاقا من الصخور المفتتة تكون فيه عملية التحلل الميكانيكى أكثر أهمية من التفاعل الكيميائى وفى هذه الطبقة تشاهد بدايات نمو التربة وتطورها من المواد المعدنية .

وتتميز هذه الطبقة بضالة تشابهها مع التربة فى الطبقة B وبأنها اقل شبها بالمواد الأصلية فى التربة العليا فى الطبقة A وإذا كان هذا القطاع يمثل القطاع المثالى لتربة ناضجة فى المناطق المعتدلة الحرارة والرطوبة فان هناك أنواعا من التربة توجد فى ظروف مناخية مختلفة خلال السنة كلها أو فى جزء كبير منها . ففى تربة المناطق الجافة أو شبه الجافة تكون حركة مياه التربة إلى اعلي اكبر من حركتها إلى أسفل بفعل خاصية الجاذبية الشعرية ، وهنا تظهر مشكلة التكلس فى التربة بسبب سحب الأملاح المعدنية إلى اعلي خاصة الكالسيوم وتؤدى الظاهرة إلى تكوين قشرة رقيقة من الكلس على سطح التربة .

المحاضرة السابعة

أنماط التربة وتوزيعها

أولا: التربات النطاقية

تصنيف التربة :

تصنف التربة إلى مجموعات متشابهة تبعا لخصائصها المميزة ، وهناك عدة طرق لإجراء هذا التصنيف ، بعضها يتناسب مع الجغرافيا وعلى صلة وثيقة بها ، بينما يتناسب الآخر بدرجة وثيقة مع علوم الزراعة أو الهندسة .

فمن هذه الطرق الخاصة بتصنيف الترب :

١. تصنيف التربة تبعا لخصائصها كالنسيج والمواد الأساسية والقدرة الإنتاجية ، وهى طريقة تصلح للأغراض العلمية

٢. وهناك الطريقة المورفولوجية التى تقوم على تصنيف التربة على أساس قطاعاتها التى تلاحظ فى الحقل وتتخذ دليلاً على العمليات المكونة للتربة ومراحلها المختلفة .

٣. أما الطريقة الثالثة فهى الطريقة الوراثية أو التطورية التى تحاول شرح القطاع وتصنيفه على أساس العوامل البيئية أو العوامل المكونة المعروفة .

وتعتبر الطريقة الثالثة أكثر الطرق صلة بالجغرافيا ، حيث تنظر إلى التربة كسلسلة من الطبقات وجسما متساوى الخصائص فى جميع الاتجاهات يشغل موضعا ، وله ارتباطه بالمؤثرات الحيوية والمناخية وبالمؤثرات الخاصة بشكل الأرض وسمات سطحها ، إلى جانب المؤثرات الأخرى للأنماط الموزعة نطاقياً .

وإذا كان المناخ يعتبر أعظم العوامل المكونة للتربة أهمية وتأثيرا ، وإذا كانت عناصره المختلفة كالحرارة والرطوبة ونسبة التبخر وغيرها تعمل فوق التربة مباشرة وعلى حيواناتها ، فليس من الغرابة إن تؤدى الظروف المناخية المتشابهة على نطاق واسع إلى تطوير أنماط متشابهة من التربة على نطاق واسع أيضا ، ورغم أهمية المناخ فانه لا يعد العامل الأكثر أهمية من المواد الأصلية بالضرورة فى كل مكان .

كذلك فان التربة الناضجة التى تتصف ببيئة مناخية خاصة والتى هى نتاج فترة طويلة من النمو ليس من الضرورى إن يكون مناخها الحالى هو مناخها نفسه .بمعنى أدق المناخ الذى تكونت فيه التربة ،كما انه ليس من الضرورى إن يظل نوع معين من التربة فى حالة ثابتة مستقرة لخضوعه لتعديل وتغيير تدريجى ناتج عن الظروف التى تتعرض لها .

ومع ذلك فان الجغرافى وعالم التربة يميزان نطاقات عريضة من أنماط التربة تعكس الظروف المناخية ، إلى جانب الأنماط الأخرى التى تتميز بارتباط واضح مع الصخور القاعدية المحلية أكثر من ارتباطها بالظروف المناخية ، وتلك التى لا ترتبط خصائصها بالصخور القاعدية المحلية ولم يتضح اثر الظروف المناخية المحلية ، **وذلك على النحو التالى :**

١- التربة النطاقية zonal soils:

وهى عبارة عن التربة الناضجة التى تكون فى حالة توازن مع المناخ ولتكوين هذه التربة لابد إن تظل المواد المجواة المفتتة فى موضعها ثابتة مستقرة لفترة طويلة تتمكن من خلالها العوامل المكونة للتربة من إنتاج قطاع ناضج لا تتغير ملامحه الرئيسية بطول الفترة الزمنية ، ويعكس هذا القطاع تأثير المناخ والنبات ،كما يدل على تكون التربة فى ظل تفاعل مناخى وبيولوجى طويل مع صرف جيد ، ورغم تغير الظروف ألا إنها تتميز بحالة من الاستمرارية والدوام الذى يكفى لإنتاج مناطق متسعة من التربة ذات ملامح دائمة متماثلة يمكن تمييزها بسهولة .

وتوجد هذه التربة فى نطاقات تتميز باتساعها طولا وعرضا وتعتبر أهم ثلاث مجموعات رئيسية من حيث الأهمية والانتشار ،كما أنها تضم احد عشر نمطا نطاقيا كبيرا **كما تنقسم إلى مجموعتين :**

أ- التربة الجيرية (البيدوكالز)

ب- والتربة غير الجيرية (البيدالفرز).

٢- التربة البينية أو المتداخلة intrazonal soils :

وهى المجموعة الرئيسية الثانية للتربة وتوجد بين مناطق التربة النطاقية ، كما قد يوجد نوع منها داخل أنواع عديدة مختلفة

وتتكون هذه التربة فى ظروف خاصة منها الصرف غير الكافى مما يؤدى إلى تشبع التربة بالمياه بدرجة اكبر من حاجتها ،وتراكم الأملاح التى تؤدى إلى قلوية التربة إلى جانب نوع معين من هذه التربات تطور فوق الأسطح المرتفعة المنسوب أو على المدرجات ، وتتميز هذه التربة بوضوح تأثير الصخور القاعدية بدرجة اكبر من تأثير المناخ.

٣- التربة المنقولة أو الهامشية azonal soils:

وتتميز بأنها لا تتكون وفقا للعملية العادية لنمو التربة وتطورها ، ومثالها التربة التى تتكون بفعل الإرسابات الغرينية ، أو بفعل ترسيب الرمال التى تحملها الرياح ، أو بفعل تفتت المواد البركانية الحديثة ، وكذلك التربة التى تتكون فى المنخفضات والأحواض المنعزلة ، حيث تتجمع المواد الصخرية المفتتة المبعثرة .

ولا يدخل هذا النوع ضمن التربات النطاقية ولذا تسمى بالتربة المنقولة أو الهامشية ، وتتميز جميع أنواعها بأنها ذات أصل حديث ولم تحصل بعد على الوقت الكافى لنضجها ، لذا تفتقر إلى الخصائص المتطورة بصورة جيدة كما تخلو من القطاعات تماما .

أنواع التربات النطاقية :

تنقسم التربة النطاقية إلى مجموعتين كبيرتين :

١. التربة غير الجيرية (البيدالفرز)
٢. التربة الجيرية (البيدوكالز)

كذلك تنقسم إلى خمسة تصنيفات على الأساس المناخى النباتى هى :

١. تربة التندرا
٢. تربة البيدزول
٣. تربة الغابات البنية الرمادية
٤. أراضى البرارى
٥. تربة التشرنوزم
٦. التربة البنية والبنية الحمراء
٧. التربة الصحراوية وتسمى بتربة السيروزيم
٨. التربة الصحراوية أو الحمراء
٩. تربة الغابات الحمراء والصفراء
١٠. التربة المدارية الحمراء
١١. تربة اللاتريت

١- تربة التندرا Tundra soils

توجد على طول الهوامش القطبية فى أراضى التندرا ، وتكون طبقة ما تحت التربة متجمدة بصفة دائمة طول العام كما تكون التربة العليا متجمدة أيضا طول الشتاء ، ولذلك تتميز بأنها باردة طول العام ، ومع ارتفاع درجة الحرارة فى الصيف تذوب الطبقة العليا بينما تبقى الطبقة التحتية كما هى متجمدة مما يعوق تسرب المياه الذائبة إلى أسفل فتتجمع على السطح إلى جانب مياه الإمطار مما يؤدى إلى تشبع التربة بالمياه أكثر من حاجتها .

تتميز هذه التربة بوجود غطاء نباتى قصير بسبب دفء الصيف ، ينتج عنه الكثير من البقايا النباتية ، ولكن ظروف المناخ البارد تحد من النشاط البيولوجى مما يؤدى إلى بطء تحلل هذه المواد العضوية وظهور الدبال الحمضى. **وتنقسم هذه التربة إلى نمطين :**

الأول : رديء الصرف يتسبب فى تكون تربة الجلى الزرقاء المشبعة بالماء مما يمنع الأكسدة والتهوية الجيدة ، ولذا توجد أسفل كتلة الدوبال الخام السوداء طبقة من الطفل والطمى والرمال .

الثانى : فجيد الصرف يظهر فيه قطاع مماثل لقطاع تربة البيدزول بالرغم من رقة الطبقات وقلة وضوحها.

وتتميز تربة التندرا بشكل عام بأنها رديئة الصرف ، غير ناضجة ، ذات قطاع هزيل ، كما أنها حمضية مرة ، محدودة الخصوبة جدا ، غير صالحة للزراعة .

٢- تربة البيدزول pedzols

هى كلمة روسية تعنى أسفل الرماد البركانى وتتميز النوع الحقيقى منها بوجود طبقة A2 المكونة من هذا الرماد البركانى ذا اللون الرمادى وقد تطورت هذه التربة فى ظروف مناخية معتدلة باردة ذات إمطار متوسطة ، لذا فهى مرتبطة بالغابات الصنوبرية فى أمريكا الشمالية واو راسيا .

ويتميز هذا النوع بتصفيتها بشدة لا بسبب الإمطار الغزيرة التى تقل عن ٢٠ بوصة ، وإنما أيضا بسبب الانطلاق الفجائى للمياه الناتجة عن ذوبان الثلوج فى الربيع والحموضة العالية للتربة ، كما تتميز نشاط بكتريا التربة بأنه محدود جدا بسبب طول فصل الشتاء البارد وقصر فصل الصيف البارد نسبيا ، لذلك يكون تحلل بقايا الغابات بطيئا وينتج الدوبال الخام أو الحمضى .

وتتميز تربة البيدزول الحقيقة بوجود طبقات منفصلة بشكل واضح ، أما الأنماط الأخرى من تربة البيدزول التى لا تنمو تحت غطاء الغابات الصنوبرية ، والتى تكون اقل حموضة ، فان طبقات التربة لا تكون محددة تحديدا واضحا فى اغلب الأحيان ، كما تتميز بقلة خصوبتها وبفقرها الطبيعى الموروث مما يؤدى إلى تقييد إمكانيات الزراعة حتى ولو كان المناخ مناسب ، مما يتطلب تزويدها بالجير والأسمدة المخصبة حتى تصلح للإنتاج الجيد.

٣- تربة الغابات البنية الرمادية

وتعرف بتربة البيدزول البنية الرمادية وهى تشبه تربة البيدزول فى تصفية الكثير من أملاحها وفى وجود بعض الحموضة بها ، وان كانت اقل تصفية وحموضة وتحوى نسبة عالية من الدوبال ولذا فهى أفضل من البودزول.

وقد تطورت هذه التربات تحت غطاء من الغابات النفضية عريضة الأوراق خاصة فى أوربا الغربية وشمال شرق الولايات المتحدة ، حيث تسود مناخات أكثر دفئا ورطوبة من أقاليم الغابات الصنوبرية ، وتعمل الظروف المناخية بالإضافة إلى كثرة الأوراق المتساقطة والجذور الميتة والمواد العضوية الأخرى مع سرعة تفاعل البكتريا على سرعة تفتت المواد العضوية وكثرة الدوبال .

وقد أدى إزالة غطاء الأشجار من تلك الأراضى بهدف زراعتها إلى نقص الأوراق المعرضة للتحلل العضوى ونقص الدوبال وبالتالى فقد بات لزاما تزويد التربة بالسماد والجير للمحافظة على خصوبتها.

٤- تربة أراضى البرارى

توجد هذه الأنواع فى مناطق الحشائش الشجرية فى العروض الوسطى ، حيث تسود المناخات الرطبة المعتدلة ،تمثل هذا النوع من التربات موقعا انتقاليا بين المجموعتين الرئيسيتين من التربة . وقد تطورت هذه التربة تحت حشائش البرارى الطويلة ، وتتميز بعدم وجود تراكمات جيرية فى طبقاتها العليا ، كما تتميز بحركة كربونات الكالسيوم والأملاح الذائبة الأخرى إلى أعماقها بسبب كفاية الأمطار كما تتميز بوجود نسبة من الدوبال بسبب وفرة الحشائش ، الأمر الذى يعطيها اللون البني ، كما تتميز بخصوبتها العالية جدا وبقلة حاجتها إلى التسميد وبقدرتها الإنتاجية العالية.

٥- تربة التشرنوزم

تطلق على ارض الحشائش المعتدلة ذات الإمطار الضئيلة التى تتراوح بين ١٥- ٢٠ بوصة والتى تسقط بصورة أساسية فى فصل الصيف ، وتتواجد فى أوكرانيا ونطاق الاستبس فى أسيا .

ويتميز قطاعها بان الطبقة a1 سوداء كبيرة السمك غنية بالمواد العضوية والنتروجين والى أسفل من تلك الطبقة توجد طبقة بنية غنية بالجير .

تتميز هذه التربة بحدوث تصفية حقيقية فى الطبقات العليا بسبب ذوبان الثلوج وأمطار الربيع . كما تتسم بتركيبها الجيد الناتج عن ارتفاع نسبة الجير وسهولة التفتت وارتفاع نسبة الدوبال الناعم والقدرة على الاحتفاظ بالرطوبة وبالمواد الأساسية ، ولذا فهى تربة خصبة وتعتبر من أخصب أنواع التربات فى العالم وتتسم بالإنتاجية العالية وعدم حاجتها للتسميد لفترة طويلة . ففى إقليم البمباس بالأرجنتين توجد مناطق من هذه التربات تزرع بنجاح وبصورة دائمة لمدة أكثر من نصف قرن دون إن تفقد خصوبتها.

٦- التربة البنية والبنية الحمراء

توجد هاتين التربتين متداخلتين ، وقد تطورا فى المناطق قليلة الإمطار حيث تكون الحشائش قصيرة أو بعبارة أخرى كتل متناثرة من العشب . وهما شبيهان بتربة التشرنوزم فى غناها بالجير وبالمعادن الأخرى .

وقد تطورت التربة الكستنائية تحت ظروف الإمطار القليلة فى مناطق الحشائش المعتدلة ، ولذا فإنها تتميز بغناها فى المواد العضوية ، ونسبة خصوبتها اقل من التشرنوزم ، ويصعب زراعة هذا النوع من التربات وأفضل استخدام لها استخدامها كمراعى.

أما التربة البنية فهى تربة نموذجية فى المناطق شبه الجافة وتتميز بتدرجها من التربة الكستنائية وبوجود نسبة من اقل من الدوبال ونسبة أعلى من المواد الأساسية ، كما تتميز بغناها من المواد الغذائية النباتية وقدرتها الإنتاجية العالية إذا استخدم الرى فى زراعتها.

٧- التربة الصحراوية وتسمى بتربة السيروزيم : وتتواجد فى المناطق الصحراوية القارية فى العروض الوسطى ، وتتميز هذه التربة بصعود المياه من الطبقات السفلى إلى الطبقات العليا بسبب زيادة البخر على التساقط نتيجة لقلة الإمطار ، ولهذا تتجمع كربونات الكالسيوم فى الطبقات القريبة من السطح على شكل كتلة متحجرة صلبة وتسمى بالقشرة الكلسية .

وتتميز بأنها تربة رقيقة ذات قطاع رديء النمو وبانخفاض نسبة الدوبال بسبب قلة الإمطار وتبعثر النباتات الصحراوية وقلة المواد العضوية بها ، ومع ذلك فهى تصلح للزراعة إذا كان نسيجها ناعما وإذا تم توفير الرى اللازم لها .

٨- التربة الصحراوية أو الحمراء

وتوجد فى الصحارى المدارية الحارة الجافة خاصة فى أفريقيا واستراليا ، وتتميز بانخفاض نسبة الدوبال إلى حده الأدنى وان كان لا ينعدم بالكامل .كما تتميز بنسيجها الخشن ، وبوجود كمية متوسطة من العناصر الغذائية المعدنية عدا النتروجين ، كما تحتوى على كمية كبيرة من المواد الجيرية التى تكون قشرة سطحية ملحية أحيانا وبصلاحيتها للزراعة إذا تم تخفيض نسبة الأملاح .

٩- تربة الغابات الحمراء والصفراء

توجد تحت غطاء الغابات فى العروض شبه المدارية حيث تطورت فى ظروف مناخية تتميز بارتفاع شديد ومستمر فى درجة الحرارة وبغزارة الإمطار . ويتميز قطاع التربة بانتقال المواد الأساسية والمواد شبه الرغوية من الطبقة a إلى الطبقة b بسبب غزارة الإمطار.

كما تتميز بانخفاض نسبة الدوبال رغم كثرة أوراق الأشجار الساقطة والنباتات الأرضية العفنة بسبب الظروف المناخية التى تساعد على التحلل السريع للبكتريا ، كما تتميز بحموضتها وتعرضها للتعرية المستمرة .

١٠ – التربة المدارية الحمراء

هى أعظم نموذج لتربة اللاتريت الموجودة فى نطاق الغابات الاستوائية وفى المناطق المتاخمة لها مثل مناطق السفانا .
وتتميز بخصائصها الناتجة عن الحرارة المرتفعة والرطوبة الغزيرة وتعرضها للتصفية الشديدة لأعماق بعيدة ، وعدم وضوح طبقاتها ، تتميز كذلك بقلة وجود الدوبال رغم كثرة النباتات فوقها بسبب سرعة التحلل الطبيعى والتفتت البكترولوجى للمواد العضوية .

ويرجع لونها الأحمر إلى زيادة نسبة أكاسيد الحديد والألمنيوم والمنجنيز غير القابلة للذوبان أثناء عملية التصفية ، كما تتميز بعدم حموضتها ، وقلة خصوبتها بسبب ما تفقده أما بسبب الزراعة المستمرة أو بسبب قطع الغابات .

١١- تربة اللاتريت

كلمة تعنى القرميد أو الآجر لأنها عند جفافها وتصلبها تصلح مادة لعملية البناء.وهى تطلق على التربة الحمراء وتتواجد فى الأقاليم المدارية ذات الفصول الجافة والرطبة ، وهى تتعرض خلال الفصل الرطب إلى عملية تصفية شديدة يتم خلالها نقل القلويات والسليكا والمواد المعدنية المذابة من الطبقات الأعلى إلى الطبقات السفلى تاركة خلفها مركبات الحديد والألمنيوم .

أما خلال الفصل الجاف فتحدث عملية سحب لمحلول التربة من أسفل إلى أعلى بفعل خاصية الجاذبية الشعرية الأمر الذى ينجم عنه تراكم أكاسيد الحديد والألمونيوم وتماسكهم مكونين قشرة عند السطح ، كما تكون مركبات الحديد أحيانا كتلة صلبة من العقد فى التربة تجعلها مجدبة وعقيمة تماما .

ومن حسن الحظ عدم الانتشار الكبير لهذا النوع من التربات ، إنما يقتصر توزيعها على البرازيل وجزر الهند الغربية وإفريقيا المدارية وجنوب الهند

المحاضرة الثامنة

ثانيا : التربة البينية

تنقسم هذه التربة إلى ثلاث أنماط على النحو التالى :

١- التربة ذات المظهر المائى :

وتتميز بزيادة رطوبتها وتشبعها بالماء بدرجة اكبر من حاجتها وذلك بسبب سوء الصرف الطبيعى مثل مناطق المنخفضات المستوية ، أو بسبب منع الصرف تماما عندما تحول خصائص قطاع التربة دون تسرب المياه.

ويتسبب تشبع التربة بالمياه فى سوء تهويتها بدرجة كبيرة مما يؤدى إلى نقص الأوكسجين وعدم قيام الكائنات الحية بعملها على الوجه المناسب. **ويؤدى** هذا بدوره إلى تأخر التحلل النباتى ووجود طبقة سميكة من المواد العضوية غير المتحللة فى التربة . وفى أسفل هذا الغطاء توجد طبقة طفيلية من تربة الجلى ذات اللون الرمادى الأزرق لاحتوائها على مركبات الحديدوز التى لم تتأكسد بعد .

وتنقسم هذه التربة إلى أنماط ثلاثة :

١- تربة المستنقعات : أما تربتا الخث والمستنقعات فتنمو فى مناطق المستنقعات الرطبة التى تتصف بسوء الصرف . وتتميز هذه التربة بوجود الدوبال الحمضى بسبب نقص التحلل النباتى .

٢- تربة الخث .

٣- تربة المروج الخضراء .

أما تربة المروج الخضراء فتتكون فوق السهول الفيضية التى تتعرض لغمر وإغراق دورى ولترسيب الغرين والطين ، وتتميز هذه التربة بوجود طبقة سميكة سوداء غنية بالدوبال ترتكز فوق طبقة غنية بالطفل ذات لون ازرق لتشبعها بالماء ، وتصلح هذه التربة لقيام مراعى غنية .

٢- التربة ذات المظهر الملحى :

وتتميز باحتوائها على نسبة مرتفعة من الأملاح ، وتتواجد فى المناطق الجافة وشبه الجافة التى تتميز بارتفاع معدلات التبخر وبقيام خاصية الجاذبية الشعرية بسحب الأملاح إلى أعلا التربة باتجاه السطح ، وتتعرض الأراضى القارية ذات التصريف الداخلى بوجه خاص لتكون أنواع من هذه التربة مثل منخفض آرال والمنخفضات الواقعة بين سلاسل الجبال الغربية الأمريكية . ومن أفضل أمثلة هذه التربة الأراضى الهولندية المنخفضة المستصلحة من البحر.

وتنقسم هذه التربة إلى ثلاث مجموعات رئيسية على أساس درجة وكيفية تراكم الأملاح فيها وهى :

١. **التربة الملحية** : وينتج عنها فى المناطق التى تتميز بارتفاع نسبة التبخر مما يؤدى إلى تراكم الأملاح الذائبة فى الطبقة العليا مكونة قشرة ملحية بيضاء ، ولذا تسمى بالتربة القلوية البيضاء.

٢. **التربة القلوية** : توجد فى المناطق التى تتعرض لبعض التصفية السطحية أما بسبب سقوط الإمطار الغزيرة أو بسبب الرى ، مما يؤدى إلى إزالة الأملاح السطحية ونقلها إلى الطبقة B ذات اللون الأسود.

٣. **التربة الصولية ذات المحلول شبه الرغوى** : توجد فى الأماكن التى تتعرض لعملية إزالة الأملاح بدرجة اكبر من التربة السابقة عن طريق التصفية المستمرة والصرف الجيد ، وتتميز هذه التربة بوجود طبقة سطحية فاتحة اللون ضعيفة الحموضة بسبب إزالة كربونات الصوديوم ، كما بالطبقة (B) ذات النسيج الناعم ، فضلا عن قدرتها الإنتاجية العالية مما يمكن من استخدامها بطريقة تشبه كثيرا طريقة استخدام التربة النطاقية المتداخلة فيها.

٣- التربة ذات المظهر الجيرى :

تتميز بارتفاع نسبة الجير فيها بسبب الصخور الجيرية التى تتكون فوقها ، ولهذه الصخور الجيرية تأثيرها على تشكيل التربة وعلى خصائصها بدرجة اكبر من تأثير المناخ المحلى فى معظم الأحوال ويطلق على التربة التى تتكون فوق الصخور المحتوية على تبة مرتفعة من الكالسيوم اسم التربة الكلسية .

وتتميز هذه التربة بأنها غير حمضية حتى فى الأقاليم الرطبة وبوجود بقايا ناتجة عن ذوبان كربونات الكالسيوم فى مياه الأمطار تتكون من المواد غير القابلة للذوبان مثل حبيبات الطفل والسليكا وبعض الشوائب التى تتجمع على الصخور الجيرية مكونة تربة رقيقة .

وتنقسم التربة الجيرية إلى نوعين رئيسيين :

الأول التربة البيضاء ذات اللون الأزرق الخفيف أو الريندزينا Rendzinas

وقد تكون هذا النوع فى الأماكن التى تتمتع بظروف مناخية أكثر رطوبة ، وهى تربة رقيقة ذات لون اسمر ويتكون قطاعها من طبقة سطحية سهلة التفتت غنية بالمواد العضوية ، وتنتشر فى جنوب بولندا .

الثانى : الأراضى الحمراء أو التيرا روزا Terra Rossa:

تتميز بأنها تربة حمراء تتشكل من البقايا الصخرية ، وتوجد فى إقليم البحر المتوسط فى أوروبا ، وقد تطورت الأراضى الحمراء الحقيقية على الصخور الجيرية التى توجد أسفلها ، وهى عبارة عن تربة طفلية ثقيلة غنية بالحديد وبمركبات الحديد والألمنيوم والسيلكون ، وتتسم بخصوبتها المنخفضة لقلة الدوبال ، ويرجع اللون الأحمر إلى ارتفاع نسبة الحديد ومركباته وتنتشر هذه التربات فى الأحواض الجبلية باسبانيا وفى جنوب فرنسا وجنوب ايطاليا .

مشكلة تعرية التربة :

تعتبر تعرية التربة من المشكلات التى تواجه الجنس البشرى فى الوقت الراهن . وتتضح خطورة هذه المشكلة إذا عرفنا إن كل الطعام الذى يستهلكه البشر ينتج من الأرض بشكل مباشر أو غير مباشر فيما عدا الأسماك.

كذلك تتضح خطورة هذه المشكلة من النمو المخيف لعدد سكان العالم الذين يتضاعفون كل خمسين سنه فى وقت تعجز فيه موارد الطعام عن سد حاجة السكان فى كل أنحاء العالم ، خاصة وان ثلثي السكان يعانون من نقص الغذاء وسوء التغذية .

ومن هنا تتضح الأهمية القصوى لصيانة جميع الأراضى القابلة للزراعة على سطح الأرض والعناية بها والمحافظة على خصوبة الأراضى التى تزرع حاليا بالفعل ، وتتأكد هذه الأهمية إذا أدركنا إن أعظم أنواع التربة خصوبة ستتدهور وتصبح جدباء إذا استثمرت بصورة سيئة ولم تبذل جهود لزيادة خصوبتها وتقويتها وحمايتها .

وقد لعب الإنسان دورا كبيرا فى تعرية التربة وإزالة طبقاتها العليا الخصيبة ، ولو اقتصر دوره على مجرد إجهاد التربة لما ساهم فى وجود هذه المشكلة .

ذلك لان التربة المجهدة التى تستنزف موادها الغذائية النباتية بسبب الزراعة المستمرة يمكن تجديد خصوبتها وتعويض قوتها واستردادها باستخدام الأسمدة والمخصبات أو باستخدام دورة جيدة للمحاصيل الزراعية أو بغير ذلك من الوسائل .

أما التربة المعراة فلا يمكن إن تحل تربه أخرى محلها بل ويتعذر تعويضها ، وهكذا ساهم الإنسان فى فقد مساحات كبيرة فى كل أجزاء العالم لمعظم طبقة تربتها العليا أو كلها وترتب على ذلك خسارة كبيرة فى إنتاج الطعام أصبح من الصعب تعويضها.

وقد بدأت مشكلة تعرية التربة منذ عصور طويلة جدا ، ولكنها كانت محدودة جدا ولم تشكل مشكلة خطيرة باستثناء بعض المناطق المحلية ، وذلك لان الطبيعة تكفلت بإقامة توازنها الدقيق وإيجاد تربة جديدة تعوض خسارة التعرية .

ولكن فى خلال القرنين أو الثلاثة الأخيرة ازدادت المشكلة بصورة خطيرة وقلبت التوازن الطبيعى بكامله ، وضاعف من هذه المشكلة عدم الانتباه إلى خطورتها حتى أنها عدت ظاهرة بعيدة تماما عن سيطرة الإنسان وتحكمه ومن ثم فقد تقبلت باعتبارها حظا سيئا لا يمكن تجنبه .

أسباب تعرية التربة :

تحدث تعرية التربة نتيجة مجموعتين من من العوامل:

الأولى : العوامل الطبيعية

والثانية : سوء الإدارة البشرية . ويشترك الاثنان معا فى تعرية التربة فى اغلب الأحيان حيث يدعم كل منهما الآخر .

أولا:العوامل الطبيعية المؤثرة فى تعرية التربة :

١- كثافة مياه الإمطار :

ونعنى بها ثقل المياه الساقطة أو الكمية التى تسقط فى مدة زمنية معينة وليس اجمالى الكمية الساقطة فالملاحظ إن الإمطار التى تسقط على شكل رذاذ خفيف لا تؤدى إلى تعرية كبيرة للتربة ، بينما تؤدى كمية إمطار اقل كثيرا من الكمية السابقة إلى إحداث تعرية خطيرة للتربة إذا سقطت جملة واحدة وفى شكل عواصف فجائية غزيرة الأمطار وهو ما يفسر لنا تلك التعرية العنيفة المشهورة التى تحدث كثيرا فى الأقاليم شبه الجافة .

٢- التوزيع الفصلى للأمطار :

ويلعب دور فى تحديد الخسارة الناتجة عن تعرية التربة . ففى الأراضى المدارية القارية والأراضى المدارية الموسمية تسقط الإمطار بعد فصل جاف تماما تتعرض فيها التربة للتفتت والتفكك بفعل الجفاف ، ولهذا تؤدى الإمطار الساقطة إلى تعرية شديدة للتربة وإحداث العديد من الصدوع والشقوق فيها .

٣- انحدار سطح الأرض وطول السفح وتدرجه :

فكلما زادت درجة انحدار السطح ذادت التعرية نتيجة للقوة المتزايدة للمياه الجارية ، كذلك فان زيادة ميل السطح يؤدى إلى زيادة كمية المياه السطحية التى تجرى فوقه وزيادة التعرية بالتالى . والحال كذلك فان زيادة طول السفح تؤدى إلى زيادة تركيز مياه الفيضان . فقد اكتشف العلماء إن كل زيادة تقدر ب ٩% فى طول السفح الطفلى للتربة فى جنوب غرب ايوا تؤدى إلى زيادة خسارة التربة بمقدار٢,٦ ضعفا ، وتزيد من الجريان السطحى فى الوقت نفسه بنحو ١,٨ ضعفا .

٤- الرياح :

تعتبر مسئولة عن حدوث التعرية السطحية للتربة كما إن لها أثارها المدمرة الخطيرة فى اغلب الأحيان . وتحدث التعرية الهوائية بصورة أساسية فى المناطق المسطحة الواسعة بسبب عدم وجود كواسر للرياح التى تهب عليها بقوة فى وقت تكون فيه التربة جافة غير محمية بغطاء نباتى .

وتعتبر مناطق السهول القارية الجافة وشبه الجافة المركز الرئيسية لتعرية الرياح ورغم حدوث تعرية هوائية فى المناطق الرطبة إلا أنها تكون اكبر تأثير وأعظم خطورة فى المناطق الأولى .

ففى المناطق التى تتميز بقلة أمطارها واختلاف الكمية والتى يوجد فيها فصل جفاف تصبح الرقعة المكشوفة عرضة لفعل التعرية الهوائية التى يزداد امتدادها وتوسعها.

وتتوقف درجة تعرية الرياح على قوتها إلى حد بعيد ، فأينما تهب الرياح القوية تصبح التربة الرملية والتربة المفتتة والتربة المفككة الخفيفة عرضة للتعرية .

ولهذا تسبب الرياح المستمرة نشأة تعرية خطيرة فى المناطق الجافة وبخاصة فى الصحارى المكشوفة ، فضلا عن غمر الخصبة وإغراقها بالرمال التى تجرفها والتى تشكل جانبا من أعظم الجوانب خطورة فى التعرية الصحراوية مثل غمر الواحات والمناطق الهامشية .

وفى المناطق المعرضة لتعرية الرياح لا تجرد الأرض من تربتها الغنية فحسب ، وإنما تتعرض المحاصيل الزراعية أيضا للتلف والدمار .

أما العوامل البشرية فتتمثل فى سوء الإدارة البشرية :

اى استخدام الإنسان للتربة سواء بطريقة متعمدة أو غير متعمدة ، وتعتبر هذه العوامل البشرية مسئولة عن تدمير مناطق واسعة من التربة على وجه الأرض منذ العصور القديمة وحتى الوقت الحاضر . وعلى الرغم من إدراك إنسان الزمن الحاضر لمشكلات تعرية التربة وآثارها وأخطارها فانه لا يزال يسمح بحدوث التعرية فى بعض المناطق فإزالة الإنسان وحيواناته للغطاء النباتى سواء كان غابة أو مروج خضراء يجعل الأرض مكشوفة أمام عمل المطر والرياح بعكس الأرض البكر ذات الغطاء النباتى التى تكون محمية من التعرية .

أشكال التعرية :

يمكن التمييز بين ثلاثة أشكال من تعرية التربة وذلك على النحو التالى :

١- التعرية السطحية :

وتسببها كل من المياه والرياح وتحدث على الأراضى قليلة الانحدار ، كما تحدث على الأراضى المسطحة كما هو الحال فى المناطق الداخلية الجافة فى أفريقيا واستراليا .

وتحدث هذه التعرية فى الأراضى ذات المسامية الضيقة التى لا تستطيع مياه الإمطار الغزيرة التسرب خلالها إلى باطن الأرض فتضطر للجريان على سطح الأرض فى شكل طبقة رقيقة جدا أو على شكل مجموعة من المسيلات المائية وتقوم أثناء جريانها بحمل حبيبات التربة التى تتمكن من فصلها خاصة من الأسطح المكشوفة العارية . ويحدث انفصال معظم حبيبات التربة بفعل طرق قطرات الإمطار ونقرها المستمر.

ويؤدى الجريان السطحى المستمر للمياه إلى غسيل سطح التربة وتصفيته ، كما يقوم بحمل الحبيبات الناعمة من التربة وينقلها بعيدا ، ويطلق على هذه التصفية اسم التآكل السطحى .

٢- التعرية الجدوليه Rill erosin

تسمى أحيانا بالتعرية الغديرية وتعتبر المرحلة التالية للتعرية السطحية ، فإذا لم تتخذ أيه إجراءات لوقف التعرية السطحية تبدأ المياه التى تتحرك على السطح المستوى أو اى سطح منحدر وتحت تأثير الجاذبية الأرضية فى تحديد مجاريها وفى عمل قنوات لها . وتحدث هذه التعرية على الأسطح العارية المكشوفة مثل الحقول المزروعة حديثا أو الحقول التى تزرع بنظام الراحة .

٣- التعرية الأخدودية Gully erosion :

وتعتبر هى المرحلة التالية للتعرية الجندولية أو الغديرية وتظهر هذه التعرية إذا لم توقف التعرية الجندولية على السطح المنحدر ، فهنا تصبح الجداول أعمق وأكثر تفصيلا ووضوحا وبمعنى أخر فان التعرية الأخدودية تحدث من الفعل الكاشط للمياه التى تهاجم التربة وتجرى فى الجداول ، فتتوسع المسيلات الصغيرة وتتعمق بفعل قوة النحر الكبيرة الناتجة عن حمولتها الكبيرة وتتحول إلى خنادق كبيرة لا تؤدى إلى تفتيت طبقة التربة العليا فقط وإنما تعمل أيضا على تفتيت طبقة ما تحت التربة ، وتكون التعرية الأخدودية مثيرة ومروعة إذا كانت الأرض مسننة وممزقة بالصد وع والشقوق العميقة.

العوامل المؤثرة فى توزيع الغطاء النباتى :

يعرف علم البيئة (Ecology) بالعلاقات المتنوعة بين الكائن الحي والوسط لذي يعيش فيه(1) . فهنا تكون العملية متشابكة ويعني :

1 ـ دراسة البيئة المعينة التي تعيش فيها النباتات أو الحيوانات وطبيعتها وعناصر الطبيعية مع ظروفها .

2 ـ دراسة الكائن الحي في بيئته المحدود والعلاقات التكيفية بينه وبين البيئة فهي تحاول أن تشكله لكي ينسجم مع ظروفها، وبهذا فهي تحتم عليه أن يتصف بمواصفات تتناسب معها . والتعرف على البيئة تصبح من المهام الأولى . لكنها صعبة جداً ومعقدة وتحتاج إلى عوامل مساعدة كالأجهزة لكشف أسرارها وتحديد قياساتها وخصوصيتها وسبب اتساع عناصرها كالعناصر الفيزيائية والكيمياائية وجيولوجيتها وعضويتها وتوزيعها .

وتختلف البيئة فيما لو كانت مائية أو يابسة . فاليابسة تختلف في تباينها وظروفها وهي أصعب على حياة الكائن الحي من البيئة المائية(3) والبيئة المائية تنقسم إلى:

1 ـ بيئة مائية متمثلة في البحار والمحيطات والبحيرات الداخلية .
2 ـ بيئة مائية عذبة .

والبيئة المائية لا تتصف بوجود بيئات ثانوية بسبب تجانسها على عكس بيئة اليابس حيث تختلف البيئات وتتنوع . فمنها المناطق الجرداء كالصخور والصحادات والمناطق القطبية . وقمم الجبال المغطاة في الثلوج . ومنها ما يحتوي على نطاق حيوي قليل كالصحاري ومنها ذات أشجار صغيرة مختلفة من الأدغال وأخرى ذات غطاء كثيف كالغابات .

وتنشيء الكائنات الحية في هذه البيئات على شكل جماعات يطلق على كل مجموعة تسكن في اقليم معين تسمىٰ (الفونا Funa) وهي انماط اليابسة وهذه مقسمة إلى عدة اقسام .

إن الظروف التي تعرضت لها الكائنات الحية في اليابس أكثر تعقيداً على الرغم من كثرة الأوكسجين والذي يعد أول عنصر من خمسة عناصر تشكل 97٪ من البروتوبلازم . وهذا لا يتوفر للكائنات البحرية. فأخطر ما تتعرض له كائنات اليابس هو نقص الماء لذلك كانت تعيش في مناطق رطبة ، أو تتغطىٰ بغطاء يحميها من تبخر الماء في أجسامها كاللحاء السمعي والثغور الورقية الصغيرة عند الأشجار والحراشف عند الزواحف أو الفراء عند الثديات .
ولاجل ان تهيء نفسها الكائنات الحية في اليابسة لتحمل درجات الحرارة القاسية والتغيير الكبير فيها امتلكت وسائل التكيف كالكمون عند النبات والسبات عند الحيوان .

أما البيئة المائية فقد لعبت دور مهم في نقل حيواناتها ونباتاتها بسهولة وفي تركيب أجسامها حتى أصبحت غالبيتها ذات أجسام رخوة على عكس الحيوانات والنباتات في اليابسة . والتي تحتاج إلى بنية متماسكة . ولهذا نجد أن أغلب الحيوانات البرية تقوم بحركات لا تستطيع عملها حيوانات البيئة المائية كالطيران والقفز أو تغيير ألوانها كما أنها أكثر تنوع وهذا كله يدلل على أثر البيئة الواضح .

ويمكن تقسيم العوامل التي لها تاثير فعال على توزيع الغطاء النباتي والحيواني الى :

1 ـ العامل المناخي :

تعد عناصر المناخ أهم العوامل الطبيعية التي تؤثر تاثيراً فاعلاً في الحياة النباتية، والكائنات الحية الأخرىٰ تصارع الطبيعة من أجل عناصر المناخ ذات المواصفات المطلوبة بسبب اختلاف اكتساب هذه العناصر .

ويعمل المناخ بشكل مباشر وغير مباشر في تاثيره على الغطاء النباتي . وعلى الرغم من عمل عناصره بشكل مباشر إلا أنه يعمل بشكل غير مباشر في عملية التجوية لصخور(4) القشرة الأرضية ونقل أو تكوين التربة وقطاعاتها ومكوناتها المعدنية والعضوية. وبذلك يطلق على المناخ بالمناخ السيد The Master Climate لعلاقته القوية في النباتات وبسبب أنها غير قادرة على الحركة والانتقال كما أنها غير قادرة على توليد الطاقة الحرارية وبهذا نجدها تستسلم إلى الظروف المناخية .

فتعد عناصر المناخ العوامل المؤثرة في حياة النباتات وأهمها : المياه والقيمة الفعلية لها Precipitation Effectiveness ، حيث يعد وجود المياه في الطبيعة أساس مهم لقيام الحياة بل هو سر الحياة على سطح الكرة الأرضية وتأخذ النباتات المياه بعدة طرق :

أ ـ عن طريقة التربة .

ب ـ عن طريق الهواء عندما يكون على شكل بخار .

والمصدر الأساسي للمياه هي الأمطار وأشكال التساقط الأخرىٰ . كما تلعب المياه دور مهم في كل دور من أدوار نمو الكائنات الحية وخاصة النباتات وفي أشكال متعددة أهمها :

1 ـ يكون الماء بنسبة كبيرة تصل إلى أكثر من 70٪ من حجمه .

2 ـ يقوم بعملية تبادل الطاقة الحرارية بين أجزائه للحفاظ على درجة حرارته وادامت حياته .

3 ـ إنه يمثل وسيلة نقل للمواد الغذائية من التربة وطرح الفضلات عن طريق النتح .

4 ـ إنه يمثل دم الحياة والذي يتم طرح معظمه عن طريق الثغور في الأوراق(5) .

5 ـ يتم عن طريقة اتمام العمليات الكيميائية والطبيعية داخل النباتات والحيوانات ويحتاجه النباتات في عملية التركيب الضوئي أو عمليات صنع المواد الغذائية كالسكريات والنشويات بواسطة الأوراق مع المادة الخضراء فلا تتم هذه العمليات إلا بوجود المياه .

فكلما كانت كمية المياه وفيرة في منطقة ما كانت سبب لظهور حياة نباتية غنية كما هو الحال في الغابات الاستوائية والموسمية والعروض الوسطىٰ النفطية . وكلما قلت المياه (الأمطار) تحولت إلى حشائش ، أما المناطق التي لا يوجد فيها مياه كافية لنمو الحشائش تتحول إلى الصحراء .

أما في حالة المناطق المتجمدة (التندرا) تكون النباتات مختلفة من حيث الحجم والكثافة كما هي في خط الاستواء والسبب يعود إلى انخفاض درجة الحرارة وتجميد المياه . وبذلك تأخذ نباتات التندرا كمية قليلة من المياه . وتكون الكمية المطروحة بواسطة النتح قليلة كذلك .

تأخذ كمية المياه لتحديد الصفات الرئيسية لمعظم النباتات، فهناك نباتات محبه للمياه وهي نباتات المستنقعات والأهوار وتسمى Hydrophytes . ونباتات تحتاج إلى كمية متوسطة Mosophytes . وهناك نباتات مقاومة لقلة المياه (نباتات صحراوية) Xerophytes .

وترسم مياه الامطار خريطة توزيع النباتات الطبيعية وكثافتها على الرغم من أن بعض النباتات تستفيد من المياه التي مصدرها داخل التربة (المياه الجوفية) والتي في أغلبها مصدرها التساقط .

ويؤثر التساقط بشكل مباشر وغير مباشر في نمو النباتات وبأختلاف أنواعه .

وقياس النسبة من الأمور التي لازالت في بدايتها . مما حدىٰ بكثير من علماء النبات والهيدرولوجيا إلى بناء قانون لقياس القيمة الفعلية للأمطار ونظام سقوط المطر وتوزيعه على أشهر السنة(8) ، ولمقارنة منطقتين تأخذان نفس الكمية مع اختلاف الفصول حيث واحدة تسقط في فصل بادر وثانية في فصل حار . فإن تأثيرها لا يكون متساوي . ولهذا فإن معرفة كمية المطر الساقطة غير ذي فائدة إلا اذ عرفنا توزيع هذه الكمية على شهور السنة ومدىٰ توافق سقوطها مع فصل نمو للنباتات ، وهذه لها أهمية جغرافية مما يترتب عليها نتائج اقتصادية .

فالضابط لا يعود لكمية الماء بل إلى القيمة الفعلية التي تستفاد منها النبات فكثير من المناطق في الكرة الأرضية يتساوىٰ التساقط فيها إلا أن الغطاء النباتي مختلف . فالقيمة الفعلية للتساقط يتحكم فيها كثير من العناصر وعندما يتم قياسها عن طريق المعادلة التالية :

القيمة الفعلية للتساقط(7) = كمية التساقط – (الكمية التي يعيقها النبات من الدخول إلى التربة)

Precivitation Effectiveness

+ الكمية التي تتبخر من سطح الأرض + كمية الجريان السطحي

وتعد الحرارة مصدر الطاقة الرئيسي للنباتات . وإن لكل نبات حدا أدنى وأقصىٰ من درجات الحرارة يمكن خلالها تواصل حياتها . فاذا ما تجاوزتها صعوداً أو هبوطاً يؤدي إلى موتها .فهناك نبات يمكن أن يعيش في درجة حرارية تبلغ الغليان Algac كالتي تعيش في الينابيع الحارة . كما أن هناك نباتات تعيش في درجة حرارة دون التجمد(8) .

والملاحظ أن ارتفاع درجة الحرارة وانخفاضها إلى درجة التجمد يؤديان إلى هلاك النباتات بسبب أن في حالة ارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى جفاف التربة عن طريق التبخر والنتج. أما في حالة التجمد فيؤدي إلى تجميد المياه في خلايا النباتات مما يؤدي إلى جفاف الأنسجة Physiological Drought وهو الجفاف الفسيولوجي فيؤدي إلى منع وصول المياه إلى باقي أجزاء النباتات، وبالتالي يؤدي إلى تمزيق الخلايا وتكون عاجزة عن تأدية وظيفتها .

وتعد قيمة درجة الحرارة مهمة جداً على أساس طول فترة النمو حيث تتجمع الوحدات الحرارية . فالنباتات تحتاج لأجل إكمال دورة حياتها عدد من الوحدات الحرارية. كما أن كل نبات يحتاج إلى عدد معين من الأيام التي لا تتحقق فيها متوسطات الحرارة عن متطلباته للدرجة الدنيا (صفر النمو الحراري) وهذا ما يسمىٰ بالحرارة المتجمعة ، وهي مجموع درجات الحرارة التي تتجمع فوق الحد الأدنى للمتوسط الحراري الذي يسمح بنمو النباتات . وتحسب لأي زمن مراد . فتحسب لليوم على أساس درجة حرارة ذلك اليوم ناقصاً 43° ف وبهذا تصبح الحرارة المتجمعة = متوسط الحرارة اليومي – 43 × عدد الأيام .

وتعد الفترة الزمنية من السنة التي لا ينخفض فيها المتوسط اليومي لدرجة الحرارة عن الصفر المئوي بفصل النمو، وتختلف هذه الفترة باختلاف دوائر العرض فتقل في المنطقتان القطبيتان وتزداد كلما اقتربنا من خط الأستواء لتصل إلى (365) يوماً في المنطقة المدارية الحارة . كما تختلف فترة النمو عند النباتات، فهي طويلة عند نباتات المنطقة الاستوائية . ثم تقصر باتجاه القطب . وينتج عن ذلك أختلاف توزيع النباتات الطبيعية .

وتتميز ثلاث مجاميع نباتية على أساس العلاقة بين درجة الحرارة ونوع النبات :

1 ـ نباتات المناطق الباردة Microthermal plants وتتوزع في المناطق التي لا تزيد متوسطات الحرارة عن 15° م في شهور السنة وتشمل مناطق العروض العليا الشمالية والجنوبية .

2 ـ نباتات المناطق الحارة Megathermal plants وهي نباتات تتطلب درجة حرارية عالية يصل متوسطها أكثر من 25° م .

3 ـ نباتات المناطق الوسطىٰ بين المنطقة الباردة والحارة وهي المعتدلة Megathermal plants وهي نباتات تأقلمت بين درجة الحرارة المنخفضة في الشتاء والمرتفعة في الصيف .

الرطوبة Humidity :

تؤثر الرطوبة الجوية في نمو النباتات ويرتبط تاثيرها في عملية النتح والبخر. بسبب أن العلاقة عكسية التي تربط بين البخر والنتح ونسبة الرطوبة النسبية الجوية(10). وترتبط بعلاقة طردية مع القيمة الفعلية للتساقط . فكلما زادت الرطوبة زادت معها القيمة الفعلية للتساقط .

كما انها تلعب دوراً رئيسياً في نمو وتوزيع بعض النباتات الصحراوية والتي تحتاج إلى كميات قليلة من المياه . وكلما زادت الرطوبة زاد معها نمو الفطريات خاصة المناطق ذات الحرارة المرتفعة . فمثلاً تتعرض البطاطس إلى كثير من الفطريات في المناطق المطيرة بينما لا توجد هذه الفطريات في الجهات الصحراوية(11) .

الضوء :

الضوء هو شكل من الأشكال الطاقة المرادة للنبات والحيوان . وهو من عناصر المناخ الهامة التي يتطلبها النباتات في كل مرحلة من مراحله وتوضح أهمية هذا العنصر من حيث :

1 ـ إنها تساعد على التسرع في النمو.

2 ـ بوجود الضوء يتم اكمال عملية تكوين الغذاء اللازمة للنباتات فعن طريقه يتم تحويل ما يستمده من المعادن والمواد العضوية من التربة وثاني أوكسيد الكاربون الذي يؤخذ عن طريق الأوراق . فلا يتم صنع الغذاء إلا بتوفر الضوء .

3 ـ كما أن الضوء يحدد المسامات الموجودة في الأوراق.

4 ـ بوجوده تتم عملية النتح والتنفس عن طريق الثغور على الصفائح الخضراء (الأوراق) .

5 ـ يساعد الضوء على انتاج الهرمون النباتي الذي تحكم في عملية النمو ويسمىٰ بـ (الأوكسين Auxins) ولذلك نجد أن كثير من النباتات التي تنافسها الأشجار الأكبر منها تتراجع في عملية النمو بسبب قلة الضوء لمنافسة النباتات الأكبر لها .

ونتيجة لكمية الضوء توجد في الغابة عدة طبقات عمودية كما تمثل حافز في نمو النباتات بشكل عمودي ولعدم وجود الضوء تحت الغابة المدارية ينعدم وجود النباتات بسبب الظلام . كما تتوقف عملية التمثيل الضوئي كلياً عند المناطق المظلمة في أعماق البحار عند عمق 500 م .

6 ـ يؤدي كثرة الضوء إلى أن تتفاعل معه النباتات مما يجعل الرقائق الخضراء أكثر مساحةً ويحدث العكس مع قلة الضوء . وفي بعض الأحيان يحدث العكس حيث أن بعض النباتات تزيد مساحة الرقائق (الأوراق) مع قلة الضوء حتى تبقي على معدل التمثيل الضوئي(14) .

كما أن الاختلاف في طول فترة الضوء حسب اختلاف طول الليل والنهار والاشعاع الشمسي بين الشتاء والصيف نتيجة لدوائر العرض وبسبب هذا الاختلاف نجد كثير من النباتات وبعض الحيوانات تغير أشكالها مع متطلباتها للضوء . وقسم آخر نجدها تتعرض إلى الموت اذا ما تعرضت إلى الأشعة البنسفجية الزائدة عن الحاجة، لذلك نجد أن بعض الأشجار تعدل أوراقها بحيث تتجنب الضوء وهذا ما يحدث في الغابة المدارية . فتتجنب أوراقها ضوء الشمس ، وتقي نفسها منها بطرق مختلفة . كما أن لشدة الاشعاع تأثير أكبر على النباتات فمثلاً تركيز السكر في التمور يرجع إلى شدة الاشعاع الشمسي في المناطق الصحراوية . كما أن انجاح زراعة المحاصيل ذات المجموعات الجذرية والتي تحتوي على نسبة عالية من النشويات ويرجع إلى طول فترة النهار في العروض العليا . كالبطاطس والملفوف والبنجر .

ونتيجة لكمية الضوء نجد أن النباتات تقسم إلى :

1 ـ نباتات محبة للضوء Heliophytic plants وهي نباتات البيئة المكشوفة .

2 ـ مجموعة نباتات غير محبة للضوء Sciophytic plants وهي نباتات غير مكشوفة والتي تمثل الطبقة الثالثة من الغابة .

3 ـ نباتات تحتاج إلى ضوء متوسط .

المحاضرة العاشرة

تابع العوامل المؤثره في توزيع الغطاء النباتي :

الريـــــاح :

تؤثر الرياح بشكل غير مباشر على نمو وتوزيع النبات على سطح الكرة . ويأتي التأثير في مجالات عديدة أهمها :

1 ـ نقل البذور وانتشارها على مساحات واسعة، أو تعمل كعائق بوجه نمو النباتات وخاصة المناطق التي تتعرض إلى رياح قوية تسبب تدمير كل أجزائها .

2 ـ تعمل الرياح عمل قوي في نقل الغيوم والتحكم في مناطق سقوطها وكميتها .

3 ـ إن للرياح أثر قوي في زيادة نسبة التبخر فكلما زادت سرعة الرياح زادت معها عملية التبخر بسبب ارتفاع درجة الحرارة .

ومن خلال هذا العمل نجد علاقة سلبية وأخرى ايجابية . فتعمل الرياح بدور ايجابي بنائي فهي تؤدي إلى ذوبان الثلوج مما يهيء فرص مائية لنمو النباتات . كما أن للرياح أثر في انتشار بعض الثمار وبذورها مما يؤدي الى انتشارها في مساحات اكبر، كما توجد نباتات تحتاج الى رياح عاصفة كجوز الهند وزيت النخيل في مرحلة ازهارها .

أما الدور الهدمي لها فيأتي بسبب سرعتها مما يؤدي إلى زيادة التبخر حيث يؤدي إلى اضعاف الموازنة المائية داخل النبات وبالتالي إلى زيادة طلب النباتات على المياه . وإذا كانت غير متوفرة يؤدي إلى موتها .

كما أن كثير من النباتات يكون تأثير الرياح عليها سلبي مما يؤدي إلى سقوط الثمار كنباتات الكاكاو. وكذلك تؤثر تأثيراً هدمياً للموز لذلك تزرع في مناطق الرهو الاستوائي .

كما أن الرياح تؤدي إلى قلة الانتاج في الفواكه كما يحدث في دلتا النيل عندما تتعرض إلى رياح الخماسين في فصل الربيع . كما أن الرياح تؤدي إلى ميلان سيقان النباتات وبالتالي تؤثر على كمية الانتاج وصعوبات في عمليات الحصاد كما يحدث للقمح . كما تعمل الرياح مساعد لعملية التجوية والتعرية والنقل (الإزالة) وظهور أشكال جديدة وهذه لها تأثير هدمي على التربة مما يؤثر سلبياً على كثافة ونوع النباتات . ويعد زحف الرمال من المشاكل التي تواجه الزراعة والثروة النباتية والذي أدى إلى زيادة التصحر في الأراضي، مما حدىٰ بالفلاحين عمل مصدات للرياح وتثبيت الكثبان الرملية . للتخلص من هذه الظاهرة الخطرة .

2 ـ التربـــــة :

هي منطقـة الحـياة ومـوطن الكائنات الحـيـة وعنصر من عناصر الطبيعة حافل بالحـركة والنشاط وهي محصلة نهائية لتفاعل عدة عوامل كالصخر الأم والمناخ والغطاء النباتي والتضاريس والزمن . وتشمل الطبقة العلوية المفتتة للوشاح الصخري الحطامي(19) ، وهي تراكم الأجسام الصلبة على سطح الأرض والتي تضم مواد عضوية وسائلة وغازية تساعد على نمو النباتات وتمد جذورها فيها لتستمد المواد الغذائية منها(20)

والتربة مسيحط يوفر حماية للنباتات والكائنات الحية . ويعطي البذور دفء ورطوبة وعن طريقها يتم تغذيته بالاضافة إلى أنها تحتوي على أعداد هائلة من الكائنات الحية كالبكتريا والفطريات التي تهيء دورة الغذاء بنشاط بيولوجي من المواد العضوية وغير العضوية . ويعتمدها الحيوان وخاصة الإنسان بشكل مباشر أو غير مباشر على غذائه ومسكنه وملبسه وبذلك نجد أن أول الحضارات كانت مع وجود التربات الخصبة وتمثل التربة ضابطاً طبيعياً يحدد نوع الحياة داخل الأقاليم الجغرافية(21) .

وتتكون التربة من :

1 ـ مواد غير عضوية (Inorganic) وهو القسم الاكبر منها .

ب ـ مواد عضوية (Organic) .

سمك التربة :

يختلف سمك التربة من منطقة لأخرىٰ ويؤثر السمك على أنواع النباتات وتوزيعها ويعتمد سمك التربة على عدة عوامل أهمها :

1 ـ طبيعة الصخور المولدة لها .

2 ـ عوامل التعرية والتجوية .

3 ـ الفترة الزمنية .

4 ـ انحدار الأرض .

5 ـ نوع المناخ السائد .

6 ـ طبيعة الغطاء النباتي .

وتؤثر هذه العوامل بشكل مباشر وغير مباشر على سمك التربة، وبالتالي السمك يؤثر في الغطاء الحيوي فيها . فطبيعة الصخور المولدة لها كلما كانت أكثر صلابة كلما كانت التربة أقل سُمك . وكلما كانت الصخور أكثر هشاشة كلما كانت التربة أكثر سمك بسبب فاعلية عوامل التعرية والتجوية .

كما تلعب عوامل التعرية والتجوية بأثر فاعل في سمك التربة حيث كلما نشطت هذه العوامل كلما كانت التربة أكثر سمكاً ويتأثر هذا بنوع الصخور وصلابتها والمناخ السائد فيها كما أن للفترة الزمنية أثر في السمك فكلما كانت الفترة الزمنية التي تمر على التربة أكثر كلما كانت احتمالية سمكها أكبر(26) .

ويلعب انحدار الأرض دور رئيسي في سمكها ففي المناطق المستوية تكون التربة أكثر سُمكاً وهذا ما يتوضح في سفوح الجبال ، فالسفوح كثيرة الانحدار يقل سمكها بسبب الانحدار الشديد حتى أنها تصبح غير قابلة للانبات وخاصة إنبات الأشجار لذلك تختفي وتظهر الحشائش . أن التعرية الشديدة تؤدي إلى فقدان وجود التربة حتىٰ تظهر الصخور وتختفي النباتات وتقتصر النباتات على الشقوق فقط .

وللمناخ السائد أثر في بناء التربة ففي المناطق التي توجد فيها أمطار غزيرة ونتيجة للجرف الدائم تنتج تربة أقل سمك وهذا ما نجده في المناطق المدارية المطيرة حيث التربة الصخرية والمفتتة Weathered Mantle .

وللغطاء النباتي أثر واضح في سمك التربة ففي الغابات النفطية عريضة الأوراق يصل سمك التربة فيها 20 بوصة .

3 ـ التضاريس :

تختلف المجموعات النباتية باختلاف مستويات الارتفاع عن مستوى سطح البحر على السفوح الجبلية(27) . ويأتي هذا الاختلاف نتيجة لاختلاف درجة الحرارة وخاصة في المناطق التي تكون فيها الحرارة عامل حرج كخط الاستواء ، اضافة إلى العوامل الأخرىٰ التي تتمثل في السفح المواجهة للرياح أو للأشعة الشمسية .

فتنخفض درجة الحرارة بمقدار 1 درجة مئوي لكل 100 م ارتفاعاً لذلك يغطي الجبل الذي تكسو قمته الثلوج الدائمة صورة لجميع العروض من القطب إلى خط الوقوع . فهناك تدرج بين قمة الجبل وقاعدته . فالغابة الصنوبرية التي على جبال الألب أو الهملايا أو الكربات هي نفس نوع الغابات الصنوبرية الواقعةفي شمال سيبيريا أو أوربا . وفي القمة توجد الحشائش الألبية وهي تعادل حشائش التندرا في أقصى الشمال . والاختلافات النباتية يتحكم فيها خط الكنتور . وهو خط الارتفاعات المتساوية وتوضح هذه الخطوط الشذوذ المناخي والنباتي على سطح الجبل .

فمع الارتفاع تقل درجة الحرارة إلى أن تصل إلى خط الثلج الدائم بسبب أن خطوط الكنتور تعطي أقاليم حرارية رأسية . وهذا التدرج يلازمه تدرج في الأقاليم النباتية. وتؤدي خطوط الكنتور الكثيرة إلى أعطاء فرص لكثافة أعلى من التساقط ، وبذلك تهيىء رطوبة أكثر من المناطق المجاورة، وهذا له تأثير على صورة الغطاء النباتي.

وهناك تدرج في أنماط التربة على طول منحدر الكتلة الجبلية فينتج عدة قطاعات ولو تتبعنا التسلسل من القمة نجد تربة البيدوزول المغسولة فوق الأجزاء المرتفعة إلى تربة البراري التربة البنية الكستنائية وتربة التشرفوزم القريبة من أقدام الجبال. وتنوع التربة هذا له تأثير على تنوع الحياة النباتية والحيوانية . والشكل التالي يمثل هذا التدرج والذي يمثل جبل كلمنجارو في كينيا(28) .

4 ـ الإنسـان :

عبث الإنسان بشكل مباشر أو غير مباشر في الغلاف الحيوي ، حتىٰ أن النباتات الطبيعية لم تعد اليوم تنمو نمواً طبيعياً . وكان تدخل الإنسان تدخلاً سلبياً كالتدمير والإبادة ، وهذا لا يعني أنه حاول تحسين صورته بادخاله سلالات جديدة بهدف التطوير وزيادة الكثافة في محاولة للتخلص من قوة تأثير العوامل البيئية .

فعملية عدم التوازن البيئي يدخل فيها الإنسان بصورة مباشرة وفاعلة حتى تم تغيير بعض البيئات من قبله، وبالتالي تغيير أنماط وتوزيع الحياة فيها ، وجاء هذا التغيير الواسعة بوقت قصير لأن ظهوره على الكرة الأرضية كان متأخراً بالنسبة لعناصر البيئة الحيوية .

كان اعتماد الإنسان في غذائه على الصيد والجمع، وكانت أول خطوة لاعطاء تغيرات بيئية واضحة ثم جاءت الخطوة الثانية وهي اعتماده وممارسته مهنة الزراعة وهو اعتداء سافر على الغطاء الحيوي وبناء غطاء حيوي تحكمي جديد. فالغطاء الجديد ثم توسعية على حساب انواع أخرىٰ طبيعية ثم جاء التقدم التكنولوجي . والذي كان وراء عملية الاخلال الهدمي في البيئة وعناصرها وبالتالي صورة الغطاء النباتي والحيواني فيها .

وكان للتقدم التكنولوجي أثر واضح في فتح أسرار الطبيعة وعمل على اخضاعها لسيطرته ، وهذه التغيرات كان لها دور لتهديم البيئة الطبعية وركض الإنسان وراء هذا التقدم سعياً وراء منفعته كتوفير الغذاء ولتحقيق رفاهية أكثر .

أباد الإنسان كثير من الأنواع النباتية والحيوانية سواء كان مباشر أو غير مباشر عن طريق التربة وتعريتها أو حرق وقطع الأشجار وبالتالي تدمير الغطاء النباتي مما خلق ظاهرة العصر وهي التصحر Desertification والتي تسود العالم اليوم بسبب الطفرة السكانية والتي كان من نتائجها الضغط المفرط على موارد البيئة . فامتهن الصيد المفرط وخاصة بعد انتاجه أسلحة فتاكة ، أوشكت أن تبيد كثير من الحيوانات كوحيد القرن ، والأسود ، والنمور وفرس النهر والحيتان ، ثم بدأ في عملية استنزاف للتربة عن طريق الرعي المفرط والجائر والتوسع في استغلال الأرض لأغراض الزراعة وانتشاره في العمران مما خلق خلخلة في التوزيع للغطاء النباتي والحيواني .

وبعد ادخال الثورة التكنولوجية حاول الإنسان تطبيق الاصطفاء البشري محل الاصطفاء الطبيعي . وتم خلق صفات وراثية تتناسب مع ما يحتاج، وبهذا نجد أن الانسان دخل في التطور الحيوي وشارك الطبيعة في هذا المجال ونتج عن هذا تصادم بين عملية التطور البيئي والتطور الإنساني ، والصراع هذا خلق عملية غير متوازنة بين عناصر الطبيعة في مجال الكائنات الحية ثم بدأ في تغيير التوزيع الجغرافي لعناصر الغلاف الحيوي، فتم نقل كثير من النباتات من مناطقها الأصلية إلى مناطق جديدة أخرىٰ بعد أن أجرىٰ عليها عملية خلق صفات وراثية جديدة .

فادخل في حدود 20 ـ 50٪ من نباتات العالم الجديد إلى العالم القديم بعد الاكتشافات الجغرافية . كما تم نقل حيوانات ونباتات العالم القديم إلى العالم الجديد فتم نقل البطاطس والكاكاو والفول السوداني والذره والكاسافا والأناناس وحيوانات اللاما من العالم الجديد إلى العالم القديم ثم نقل الشعير والقصب السكري والبن والكروم والزيتون والنخيل وغيرها إلى العالم الجديد(29) .

كما أن الافراط في استغلال البيئة سواء كان عن طريق التكنولوجيا أو بواسطة الأبحاث أو عن طريق الاستغلال غير الأمثل أدىٰ إلى تدمير القدرة البيولوجية للمراعي وأساء للتوازن البيئي بسبب الرعي الجائر والذي أوصل إلى تعرية التربة وبالتالي تدهور

كما كان لاستعمال المكننة الحديثة في قطع الأشجار والتوسع في استعمالها في اغراض واسعة كبناء السفن والبيوت والأثاث إلى تلف مساحات واسعة منها . وتم تدمير مساحات واسعة لأغراض زراعية (كما تحولت الغابات المدارية إلى مزارع نقدية والتي بلغت مساحتها 3 مليون كم2 واستنفذت قارة افريقيا 90٪ من غاباتها)(30)

ويعني هذا استبدال نظام بيئي اكتمل عبر ملايين السنين في نظام يشمل نوع واحد ، وبما أن عناصر النظام البيئي متنوعة وعديدة لذا يعتبر خرق للنظام تدمير كل هذه الانواع وتأتي بنوع واحد من النبات .

وبما أن عناصر النظام البيئي مرتبطة ببعضها فهذا التغيير يعني تغيير بالأنظمة الأخرىٰ المكونة له .

يعد التلوث أهم أمراض العصر الحديث التي تفتك في كل المجالات وهو تحدي للبيئة وعناصرها . وخاصة بعد طرح كثير من الغازات السامة في الهواء من مخلفات المصانع والحرائق وعوادم السيارات والمركبات. وزيادة التلوث في الماء والهواء وصل إلى الحيوان والنبات ثم إلى الإنسان . وعندما يتم استعمال المبيدات الزراعية والحشرية ينتقل إلى النبات بشكل مباشر وإلى التربة بشكل غير مباشر ، كما يزداد عدد أنواع هذه المبيدات سنوياً فيدخل اليوم في حدود ربع مليون مركب بالاضافة إلى وجود 2 مليون من المواد شائعة الاستعمال ، حسب التقدير الذي أعدته الأكاديمية الملكية للعلوم في بريطانيا عام 1973 .

وبذلك تكون التربة مستهدفة بشكل مباشر وبأعداد هائلة من المبيدات والملوثات بسبب ادخال مواد غريبة إليها مما كان وراء تغيير مواصفاتها الكيمياوية والفيزيائية والبيولوجية مما له آثار سلبية واضحة على البيئة والغلاف الحيوي بالكامل . وهذا ما يظهر جلياً في المياه الجوفية وخاصة في بلاد الشام ومصر نتيجة للملوثات مفاعل ديمونة الاسرائيلي . فظهرت نتائج هذا التلوث على سرطانات الحيوانات عن طريق النباتات. وبالتالي على الإنسان وهذا ما ينبه بكارثة حيوية (Bio-Crisis) فما بالك والعالم مهدد اليوم بآلاف من الأطنان من المخلفات النووية .

فالتقدم الصناعي المذهل نتج عنه كميات كبيرة من المواد الكيمياوية السامة من مخلفات المصانع وبدون وعي في مصادر النماء للبيئة. فشمل التلوث التربة والمياه بأنهارها وبحيراتها وبحارها ومحيطاتها . ثم بدأ التلوث بفتك في غلافنا الغازي مما يجعله مهدد باصابات مرضية متعددة وخير مثال هو تقرن طبقة الأزون وما يترتب عليه من تعرض البيئة والكائنات الحية لخطر الأشعة فوق البنفسجية، وهذه وتؤثر سلبياً في المناخ وبالتالي المحاصيل الزراعية والكائنات المجهرية والطحالب في اليابس والماء(31) .

المحاضرة الحادية عشرة

الحياة النباتية :

تنقسم النباتات على أساس مظهرها وطابعها العام إلى ثلاثة أنواع :

أولا : الغابات (تم شرحها في المحاضرة في هذه المحاضرة وجزء من المحاضرة التالية)

ثانيا : الحشائش (تم شرحها في المحاضرة الثانية عشر والثالثة عشر)

ثالثا : الصحارى . (تم شرحها في المحاضرة الثالثة عشر)

أما الغابات أو الأراضى الشجرية فهى أنماط نباتية تسودها الأشجار . وتستعمل كلمتا الغابات و أراضى الأشجار بنفس المعنى تقريبا لعدم وجود تفرقة حقيقية بين الاثنين ، ومع ذلك فان استعمال **لفظة الغابات تعنى** المناطق الشجرية المتلاصقة ذات الأشجار الكبيرة . وتتميز الأشجار بشكل عام بحاجتها إلى ضوء الشمس والدفء والرطوبة بدرجة اكبر من غالبية الأشكال النباتية الأخرى.

وتختلف كمية الإمطار اللازمة لنمو الغابة اختلافا كبيرا تبعا لنوع الشجرة وللظروف الحرارية ، فبعض الأشجار تحتاج إلى كميات صغيرة نسبيا من الإمطار كالصنوبريات فى حين يحتاج البعض الأخر الى كميات كبيرة منها على مدار السنة كالأصناف المحبة للماء.

أما الحرارة فتؤثر فى فقد الرطوبة بواسطة عملية التبخر الكلى ، ويزيد معدل البخر و النتح كلما ارتفعت درجة الحرارة **ويمكن** القول بشكل عام إن الغابة فى العروض المعتدلة لا توجد ألا فى المناطق التى يسقط بها أكثر من ١٥ بوصة سنويا ، بينما تنحصر الغابات المدارية فى المناطق التى يتجاوز فيها المطر السنوى ٣٢ بوصة تقريبا ، كما يعتبر التوزيع الفصلى للأمطار ذو أهمية كبيرة فى نمو الأشجار وبخاصة فى النطاق المدارى الداخلى ،ففى المناطق التى تتميز بفصل جاف واضح تحل الحشائش التى تتخللها الأشجار محل الغابة المدارية ، وفى بعض أجزاء أراضى السفانا كثيرة الإمطار التى تتميز بفترة جفاف واضحة لا تستطيع الأشجار عدا أنماط معينة لها القدرة على مقاومة الجفاف. **أما** درجة الحرارة اللازمة لنمو الأشجار فتختلف باختلاف أنماطها .

الغابات :

وهو الاقليم الحيوي النباتي التي تسود فيه النباتات الخشبية وتتميز بوجود اشجار كبيرة ذات أوراق عريضة وأخرى رفيعة .. واقليم الغابات يمثل الأماكن التي تستطيع أن تبني هذه الأجسام الكبيرة ، وتحتاج إلى كمية كبيرة من المياه . وتختلف طبيعة النمو الشجري بين الأشجار الضخمة إلى الشجيرات Bushs إلى الأشجار الصغيرة

Dwerf-trees وتختلف الأشجار عن بعضها فيمثل قسم منها ذات جذور عميقة تتوغل إلى طبقات عميقة وأخرىٰ ذات جذور غير عميقة ، وفيها ما هو مثمر وغير مثمر ، وأخرىٰ ذات أخشاب صلبة Hard Wood وذات أخشاب لينة Soft Wood .

وتنقسم الغابات حسب دوائر العرض إلى (3) :

تنقسم الغابات إلى ثلاثة أنواع رئيسية حسب الظروف المناخية أو دوائر العرض:

أ- الغابات المدارية

ب- الغابات المعتدلة

ج- الغابات الباردة

1 ـ الغابات المدارية Tropical Forests وتنقسم إلى :

أولاً- الغابات الاستوائية ذات المطر الدائم (السلفا) وتتوزع جغرافياً هذه الغابات في المناطق المدارية التي تتراوح فيها معدلات الحرارة الشهرية عن80 درجة فهرنهايتية. وفصل النمو يشمل السنة بالكامل ويكون المدىٰ الحراري قليل جداً . فتصل فروق درجة الحرارة في أندونيسيا إلى درجة واحدة فتكون 24 في الشتاء و 25 في الصيف . وبهذا نجدها تتميز بوجود فصل واحد وهو صيف دائم ، وهو اقليم ليس حاراً لكن المدىٰ الحراري اليومي مرتفع لذلك يكون شتاء الاقليم هو الليل(4) .

ويتوزع هذا الإقليم في الملايو وأندونيسيا وماليزيا وفيتنام وشمال استراليا وساحل غانة والأجزاء الشرقية من كينيا والأجزاء الشرقية من ملاكاسي . ومناطق الربط بين أمريكا الشمالية والجنوبية .

ويتميز الإقليم بالمناخ المطير ذات كميات متساوية من المطر تقريباً على طول السنة وبشكل منتظم مع وجود فمتان في الربيع والخريف ويصل المعدل الشهري للأمطار 200 سم(5) .

تظهر عدة خصائص رئيسية في هذا الاقليم متمثلة في :

1 ـ التنوع الكبير في صفات الأشجار المتشابهة .

2 ـ وجود نظام طبقات بسبب اختلاف أنواع الأشجار وطلبها لضوء الشمس. وبذلك تكون الغابة مكونة من عدة مستويات تشمل عدة مظلات (Caopys) تغطي الشمس تماماً عن أرض الغابة يصل ارتفاع القمة النهائية إلى 100 م .

3 ـ تكثر في الغابة نباتات طفيلية ومتسلقات ، والتي تحاول الارتكاز على الاشجار القوية لكي تصل إلى ضوء الشمس .

4 ـ تتشابك الأشجار مع المتسلقات وتكثر الأنواع الشجرية حتى يصل عددها إلى 100 ألف نوع من النباتات . مما أدى إلى عدم تجانس أشجار الغابة وإلى عدم تركز هذه الأنواع في منطقة ما وبأعداد كبيرة . مما جعل استغلالها صعب للغاية ، فمثلاً لو أردنا نباتات معينة فيتوجب البحث في مساحة واسعة مما يقف حائلاً أمام استثمارها لأن الانتقال أمر عسير بسبب الأخطار المحتملة(5) ، وبذلك تكون أسيجة صعبة العبور وكأنها سدود من الجذوع الشجيرية دائمة الخضرة والنمو وهي بذلك تمثل صورة من صور الصراع لأجل البقاء .

وبيئة هذا الإقليم دائمة الرطوبة تتوفر فيها متطلبات الحياة على مدار السنة مما خلق بيئة حيوية متنوعة تمثل أضخم وأكثف غطاء نباتي على سطح الكرة بعدة أدوار .

يمثل الدور الأول والذي يشمل أرضية الغابة ويتمثل في الأعشاب والفطريات فلا يصلها ضوء إلا 2٪ فقط وهي طبقة ذات رطوبة دائمة .

أما الدور الثاني (الطبقة الثانية) وهو النطاق الأعلى بعد الأرضي ويحتوي على شجيرات الظل فلا يصلها إلا 8٪ من الضوء وترتفع إلى 10 م . وهذه الطبقه هي التي تعرقل الانتقال وتجعله عسيراً .

أما الطبقة الثالثة وهي طبقة أطول من القمة الثانية وتتمثل في أشجار متصلة الفروع التاجية وتمثل غطاء يمنع دخول أشعة الشمس باستثناء كمية قليلة تصل إلى 10٪ فقط .

ثم تأتي الطبقة الأخيرة وهي طبقة التاج ، والتي تتمثل في نباتات عالية يصل ارتفاعها إلى أكثر من 90 م وتحجب هذه الطبقة في حدود 50٪ من الضوء .

اهم نباتاتها :

يوجد في حوض الأمازون المطاط والكاكاو ، كما تنمو كثير من نباتات المستنقعات كالتي في جنوب فنزويلا ومستنقعات أوغندا . وتنمو المانجروف الساحلية كما في سواحل المحيط الأطلسي والهادي الشرقية والغربية . وينمو الموز وأنواع عديدة من شجرة النخيل والابنوس والماهوجني وخشب الورد والسنكوفا وجوز الهند بالاضافة إلى المتسلقات Lians والعكازيات (Epiphytes) والتي تستغل النباتات الأخرى لتأخذ منها متطلباتها الغذائية وتعيش عالة على الأشجار، وقد تؤدي إلى قتل الشجرة الأصلية . كما تنبت بعض الفطريات ungi . وبما أن الغابة تمثل نظام بيئي متناغم ما بين النباتات والحيوانات لكن تعد الغابة فقيرة في حيواناتها من حيث النوع والعدد. ويندر وجود الحيوانات الثديات Mommals ما عدا okapi و Bushpig والتي تنتشر في حوض الكونغو Tapir وفي أمريكا الجنوبية وشرق آسيا وتمثل الغابة الافريقية أكثر غنى بالحيوانات من سواها .

التوزيع الجغرافي للاقليم :

تشمل الغابة الاستوائية في سهول الأمازون بأحسن تمثيل من حيث الاتساع والكثافة وحجم الأشجار ويرجع ذلك لعدة أسباب :

1 ـ لم تتاثر كثيراً بتخريب الإنسان .

2 ـ انخفاض الأرض وانفتاحها أمام الرياح التجارية الشمالية مما يؤدي إلى ارتفاع كمية الأمطار التصاعدية ، وهذا ما لا تجده في الاقاليم الأخرى . وهو الاقليم الأصلي للمطاط والكاكاو .

وتمتد الغابة المدارية في أمريكا اللاتينية في نطاق تسقط فيه كميات كبيرة من الأمطار طول العام نتيجة لانتظام هبوب الرياح التجارية الجنوبي الشرقية والتي تسقط على حافة الهضبة العظمى الأمريكا الجنوبية ، ويمتد نطاق في الاتجاه الشمالي الغربي للقارة. يبدأ من كولومبيا حتى حدود المكسيك ويشمل الاقليم نباتات مستنقعات جنوب فنزويلا .

أما في افريقيا فتتوزع الغابة المدارية شمال حوض الكونغو ، وغابة الكونغو أقل كثافة وتشابك وتوزيع من حوض الأمازون . نتيجة إلى :

1 ـ ارتفاع حوض الكونغو بالنسبة لحوض الأمازون وبذلك تكون درجة حرارته أقل من الأمازون ، مما يؤدي إلى قلة التساقط فيه .

أما في آسيا فتنتشر في جنوب شرقي آسيا ممتدة من اندونيسيا والملايو والمناطق المطلة على خليج البنغال وسومطرة وفيتنام وسيرلانكا، ويتوزع الاقليم في أجزاء جزريه واسعة أو السن مائية داخل اليابس(7) ، ويحتضن الاقليم كثير من النباتات نتيجة إلى :

أ ـ الامتداد الواسع له فيمتد من شمال استراليا جنوباً إلى فيتنام شمالاً والجزر الأندونيسية شرقاً إلى سري لانكا غرباً .

ب ـ يتمثل الاقليم في منطقة متداخلة بين الماء واليابس ومجموعة جزرية واسعة .

جـ ـ تختلف جهات الاقليم من حيث الارتفاع عن مستوىٰ سطح البحر فيشمل منطقة متضرسة واسعة .

القيمة الاقتصادية للغابات المدارية المطيرة :

تتميز هذه الغابات في ضخامة الأشجار وكثافتها وتماسكها مما جعلها صعبة الولوج . كما كان لارتفاع درجة الحرارة وانتشار الأمراض والأوبئة عائق أمام استغلالها . وارتفاع درجة الحرارة يؤدي إلى الخمول والكسل بالاضافة إلى وجود أشجار مثمرة تهيىء الغذاء لساكنيهما وبدون عناء أو تعب . لذلك كانت الحركة لساكنيها وخاصة بنو البشر ضعيفة. يقول المثل الشعبي (وفرة المراعي يعمي قلب الدابة) لذلك أصبح سكان الغابة لا يبذلون جهد في استغلال بيئتهم ، ويبنون أكواخهم فوق قمم الأشجار ويعتمدون على أغصان وأجسام الأشجار وأوراقها لبناء البيوت وقسم آخر لا يتحمل مشقة بناء بيت بل يعتمد على مغارات الغابة الطبيعية ، ونتيجة للبيئة الصعبة تصبح عملية الزراعية معقده بسبب قوة وسرعة نمو النباتات التي تنافس الزراعة الجديدة .

ثانياً- اقليم الغابات الموسمية والسفانا :

وتتميز هذه الغابات عن الغابات المدارية المطيرة في :

1 ـ إن أغلبها تسقط أوراقها في الفصل الجاف الذي يستمر من 3 ـ 5 شهور أما شهور المطر والذي تصل كميته 350 سم وتصل فترتها من 7 ـ 9 شهور مع تغيرات يومية واضحة .

2 ـ إن ارتفاع الأشجار فيها أقل من أشجار الغابة المطيرة .

3 ـ كثافة الاشجار أقل ولهذا فإنها متباعدة عن بعضها عما هي في الغابة المطيرة .

4 ـ العكازيات أقل فيها مما هو في الغابة المطيرة .

5 ـ تميز في أن اشجارها تتفرع بالقرب من الأرض مما يعيق التنقل وتؤمن الاختفاء للحيوانات التي تعيش فيها .

6 ـ تم اختراقها من قبل الإنسان وتم تحويل أغلبها إلى مناطق زراعية استغلت في زراعة السكر والموز والرز والذرة .

7 ـ عدم وجود تاج كما في الغابة المدارية مما يهيىء لضوء لشمس أن يدخل إلى أرض الغابة مما ساعد على نمو الأدغال .

أما أهم النباتات فيه فتتمثل في أشجار خشبية غير مثمرة كأشجار السنط (Acacia) وأشجار الخيزران (Bamboo) وأشجار الساج (Toak) وأشجار .

وتعيش في الغابة حيوانات كثيرة كالقردة والنسانيس ووحيد القرن والفيلة والخنازير وحمار الوحش والغزلان والأسود والنمور والذئاب والقطط المتوحشة والسحالي والتماسيح والثعابين وأنواع عديدة من الطيور كالنسور والطاووس والدجاج البري (Jungle fowl) وأنواع كثيرة من الحشرات كالبعوض وذبابة التسي تسي سيئة الصيت .

التوزيع الجغرافي :

تتوزع هذه الغابة ضمن المنطقة دون الاستوائية وتشمل النطاق الاستوائي وتتوزع في قارة أمريكا الوسطىٰ وتمتد من وسط كوبا وترينداد . وفي أمريكا الجنوبية في كولومبيا وفنزويلا وشرق البرازيل وتشمل مساحات من الأمازون .

أما في افريقيا تتوزع في وسط القارة وتشمل منطقة انتقالية بين الغابات المدارية المطيرة ونطاق حشائش السفانا وتشمل منطقة حوض الزمبيزي وهضبة تنزانيا والمناطق الجنوبية من السودان .

أما في آسيا فتشمل سواحل شبه الجزيرة الهندية وسيلان وتايلندا وبورما وأجزاء من فيتنام . وتتوزع في استراليا في مقاطعة كوينزلند . انظر الخارطة رقم (4) .

ثالثاً- إقليم الأحراش والغابات الشوكية :

يطلق على هذا الاقليم الغابة الشوكية Thorn Forest أو الكاتانجا Catinga وهو اقليم غابات نفضية . وتتميز بارتفاع درجة الحرارة، ويمر عليها فصل جاف يصل إلى 5 شهور . أما الأمطار فتصل الى 50 بوصة لكنها غير منتظمة وتهطل بشكل سريع وفترات قصيرة .

وتنمو فيه الأشجار التي تعود إلى أشجار السنط Acacia وشجرة Flave وتنمو في

وتتميز الغابة في كونها فقيرة في الحيوانات فيندر وجود الثديات الكبيرة وينتشر فيها بعض الحيوانات كالضبع والقردة والفهود والفيلة والأسود وقل عددها في الوقت الحاضر . وتدخلها الحيوانات المفترسة من اقليم السفانا وبعض الحيوانات الأخرىٰ كالغزال وحمار الوحشي والنعام والخرتيت ، كما توجد فيها بعض الطيور والقردة وبعض الحشرات .

التوزيع الجغرافي لأقليم الاحراش :

يتوزع هذا الاقليم في أمريكا الجنوبية في نطاق يفصلها عن غابات الأمازون اقليم السفانا وتمتد إلى الأرجنتين وخاصة اقليم تغذية نهر البارانا في الجران شاكو Cranchco وكذلك في الارغواي . كما تمتد مع سواحل الكاريبي في الشمال من فنزويلا وكولومبيا وتمتد في أمريكا الوسطىٰ في جزر الهند الغربية وجنوب غرب المكسيك .

المحاضرة الثانية عشرة

تابع المحاضرة السابقة (الغابات)

الحيـــاة الحيوانيـــة :

تنتشر الحيوانات البرية التي تعتمد في غذائها على الحشائش وتعتمد على العدو والانتقال السريع كذلك الحيوانات الماشية . فتنتشر في افريقيا والهند الثديات وتعيش الزرافات وحمار الوحشي والجاموس الافريقي Buffalo ووحيد القرن Phinocerous والفيلة والضباع المرقطة Spotted Hyaena والكلاب المتوحشة والنعامة والضباء والأسود والنمور والأفاعي وقليل من الطيور والحشرات .

وتعيش في استراليا الكنغر (Marsupiais) وحيوان اللاما Emu وانواع عديدة من الطيور والبيغاوات . اما في أمريكا الجنوبية فالحيوانات قليلة وهي شبيهة بحيوانات استراليا بالاضافة إلى النسور وأعداد من القوارض والحشرات والديدان .

ب- اقليم الغابات المعتدلة :

يمثل هذا الاقليم فروقات حيوية (نباتية وحيوانية) ونتيجة لهذه الخصوصية يمكن تمييز اقليمين متميزين فيهما فروقات كثيرة وخاصة التوزيع الجغرافي كاقليم شرق القارة واقليم غرب القارة ضمن عروض واحدة تقع بين دائرتي عرض 30 ـ 40 شمالاً وجنوباً ، وإنهما يمثلان اقليمين مشتركين في الخضرة الدائمة مع اختلاف كمية المطر ووقته بينهما فعندما تسقط الأمطار الشتوية في احدهما وتتراوح الكمية ما بين 40 ـ 45 بوصة . بينما نجدها تسقط على الثاني بشكل مستمر مع قمة في الصيف . وتتراوح الكمية ما بين 40 ـ 60 بوصة . وهنا نورد الاقليمين :

1 ـ اقليم الغابات المعتدلة المطيرة Warm Temperate Rain Forest :

تسقط على هذا الاقليم أمطار دائمة مع وجود قمة مرتفعة في الصيف وترتفع معها درجة الحرارة تصل إلى 80 ف(12) . اما في الشتاء فتكون الحرارة معتدلة وتشمل نظم بيئية مختلفة مما يولد وضع متناقض، فتتداخل الأشجار فيه وتختلط مع بعضها .

فتوجد فيه الأشجار النفضية مع خضرة دائمة وأوراق عريضة كالبلوط والماجنوبيا Megnobiar والطوبا Tupulos وأشجار السرو . وأخرى من فصلية كالزان والجوز والبتولا والاسفيديان(13) كما تنتشر فيه أشجار الصنوبر وتبقى الصفة الغالبة للغابة هي دائمة الخضرة نتيجة لتوفر الرطوبة الدائمة . وتنمو كثير من الشجيرات والسراخس داخل الغابة ، وتنتشر في هذا الاقليم غابات المستنقعات .

التوزيع الجغرافي لها :

يوجد نطاق واسع في جنوب شرق استراليا من الغابات المدارية دائمة الخضرة على الرغم من اعتداء الإنسان عليها فتم زراعة أشجار اليوكا لتنور والأكاشيا والدردار .

كما تتوزع في جنوب اليابان ووسط الصين على الرغم من أن الإنسان هناك حاول الاعتداء عليها وأدخل محلها زراعة الرز والبلوط والغار والاسفنديان ولم يبقى من هذه الغابة إلا مقاطعة Nunling shan .

وفي افريقيا تتوزع في اقليم ناتال والكاب في جمهورية جنوب افريقيا حيث تتواجد

2 ـ نباتات البحر المتوسط :

يتميز مناخ البحر المتوسط في شتاء ممطر أحياناً مع انخفاض في درجات الحرارة، والتي قد تؤدي إلى توقف النمو الشجري في بعض الأحيان مع اعتدالها في مناطق أخرى ونتيجة لهذا الاختلاف نجد نوعين من الغطاء النباتي .

نطاق يتوزع في المناطق التالية :

أ ـ المناطق المحيطة بالبحر المتوسط ويمتد لمسافة تصل إلى أكثر من 4500 كم في شمال افريقيا وجنوب أوربا ، كما انه يمتد إلى آسيا ضمن المناطق الغربية كسوريا وفلسطين ولبنان والأردن وشمال العراق ويشمل الطرف الجنوبي الغربي لجمهورية جنوب افريقيا(14) .

ب ـ ويتوزع في أمريكا الجنوبية في جنوب البرازيل وخاصة مقاطعة سانت كاترينا حتى يصل إلى الشرق ويمتد في البراجواي فيمثل نطاق غابي مختلط دائم الخضرة يطلق

عليها اسم غابات أوركاريا(*) . وهي غابة مختلطة قسم منها مظلم لا تسمح بالنمو الأرضي . وأجزاء أخرى يسود فيها أشجار غير كثيفة تسمح بنمو أرضي كثيف . كما تظهر الغابة في وسط وجنوب شيلي فتسود أشجار العدار والزان .

وفي أمريكا الشمالية تنتشر في جنوب وشرق الولايات المتحدة الأمريكية فتمتد من نهر المسسبي إلى رأس هاتراس وأهم أشجارها البلوط والسرو والطوبال وماجنوبيا والزان والجوز والاسفنديان .

كما تنتشر الصنوبريات ذات الأوراق العريضة كما تنمو غابات المستنقعات وخاصة في شبه جزيرة فلوريدا .

أما في استراليا فتتوزع في الجهات الغربية الجنوبية . انظر الخريطة رقم (7) .

وقسم كوبن اقليم البحر المتوسط إلى اقليمين فرعيين وهما :

1 ـ مناخ البحر المتوسط الساحلي وهو يتمثل في غطاء نباتي رطب .

2 ـ اقليم البحر المتوسط الداخلي ويتمثل في غطاء نباتي شبه جاف .

وبشكل عام فإن معظم نباتات هذا الاقليم هي الأحراش متوسطة الارتفاع وجذوعها سميكة باستثناء غرب استراليا والذي يتكون اقليمها من غابات كثيفة من أشجار اليوكالبتوز والكابري Karri والجارة Jarrah وتنمو في هذه الإقليم أشجار المالكي Magui كما في أوربا والجابارال في أمريكا الشمالية والزيتون والأرز والغار في شرق وجنوب البحر المتوسط . ويوضح الاقليم درجة عالية من التأقلم للنباتات والحيوانات(15) . فيمثل فصل الشتاء والصيف فصل سبات الربيع والخريف فصلي نشاط، وتنقسم النباتات فيه إلى :

أ ـ مجموعة الأشجار ذات الأوراق العريضة دائمة الخضرة كالبلوط والزيتون والتين البري والصنوبر والماكي والكافور .

ب ـ مجموعة الشجيرات والأحراش كالرثم Broom والغار Lourel .

جـ ـ مجموعة الصنوبريات .

د ـ مجموعة العشبيات والنباتات الأرضية Geophytes .

هـ ـ مجموعة الطحالب .

جـ- اقليم الغابات الباردة :

ويضم الاقليم النباتات النفضية عريضة الأوراق ، والغابات الصنوبرية وأهم مميزاتها هي :-

1 ـ لا تستطيع الغابات النفضية أن تنمو في بعض أنواع التربة الفقيرة والتي تنمو فيها الصنوبريات .

2 ـ تحتاج الغابات النفضية إلى درجة حرارة وأمطار أكثر وفصل نمو أطول مما تحتاج الغابات الصنوبرية .

3 ـ اعطت الفترة الحرجة إلى الغابات النفضية صلابة على عكس الغابات الصنوبرية .

4 ـ الأشجار النفضية ذات أوراق عريضة اما الصنوبرية فتكون فيها طويلة وأبرية .

هذه الظروف هيئة للغابات الصنوبرية أن تكون أكثر اتساعاً من النفضية لذلك نجدها تمتد بشكل متواصل في شمال آسيا وأوربا إلى شمال أمريكا الشمالية . ولتسهيل الدراسة نأخذ كل نوع بمفرده .

1 ـ الغابة النفضية :

تنمو الغابات النفضية في غرب القارات ما بين دائرتي عرض 40 ـ 60 وتنتمي إلى

مناخ غـرب القـارات . وهو ممطر طول العـالم ودرجـة الحـرارة معتدلة في الصيف لكنه تنخفض في الشتاء فتصل إلى دون التجمد . وما يميز الاقليم هو أن الاشجار ليست دائمة الخضرة فتسـقط أوراقها في الشتاء . وجذوعها مغلفة في قشور. وأهم نباتاتها القسطل والاسـفنديان والزان والبودان والبلوط والجوز .

التوزيع الجغرافي للإقليم :

يغطي الاقليم مسـاحات واسعة من منشوريا واليابان وشرق روسيا حيث ينتشر البلوط والزيوفـوني والجـزان والشـجـرة المخـملية . وفي أوربا يتمثل في شريط يمتد طول السـهل الاوربي الشمالي وأهم أشـجـاره البلوط الذي ينمـو في فرنسا . وأشجار الفرتار والبـتولا وأنواع متعددة من البلوط والجميز .

ويتـوزع في أمـريكا الجنوبي فـيـمـثل مساحات من جنوب شيلي وجزيرة يتراول ومناطق من جبال الانديز وتنتشر فيه أشجار البتولا . اما في أمريكا الشمالية فيتنوزع في شمال شرق الولايات المتـحـدة الأمـريكية وغربها فينمو الزان في ولاية مشيكان وأوهايو ونيـويورك وتنتشر شـجرة الزان والكستناء والبلوط والميكوري وخاصة في ولاية تكساس ومـيـسـوري وعلى حـافـات البراري في ولاية الينوي وانديانا . وتمتد إلى غرب كندا وقد أزيلت هذه الغابات في اغلب المسـاحـات وفي كـافـة القارات. وثم زرعت أراضيها ببعض المحاصيل التي تناسب المناخ وتشتهر لدى الشعوب . انظر الخريطة رقم (8) .

2 ـ اقليم الغابات الصنوبرية Coniferous Forest :

تنمـو الغـابات الصنوبرية في العـروض المعـتـدلة الباردة في نصف الكرة الشمالي بسـبب اتساع اليابس ويغطي مساحات واسعة في آسيا وأوربا وأمريكا شمال خط عرض 45 وتعد هذه المنطقة انتقـالية بين الصـحـاري الجليـدية في الشمال والغابات النفضية في الجنوب . وتمتـاز الغابة الصنوبرية بشكلها المخروطي وذات الجذوع المستقيمة وأوراقها سميكة تغطيها طبقة صمغية تحول دون فقدان مياهها ويميز أوراقها بأنها شوكية وذات خضرة دائمة ، لكنها تكون في حالة سكون في الفصل البارد .

وتحتاج الغابة الصنوبرية إلى كمـية قليلة من الأمطار اذ يكفيها (9) بوصات فقط وتقل كـثـافـة الغـابة وتصغر أشجارها كلما انتقلت شمالاً إلى أن تصل إلى دون القطبية وبذلك تصل إلى الحد النهائي للنمو الغابي(16) .

وتعـد الغابة دون القطبية أقل قيمة من الغابات المعتدلة الباردة بسبب صغر حجم الاشجار واختفاء أنواعها الجيدة .

أن تحول الأوراق إلى أوراق أبرية حتى تتحمل الفترة الحرجة (الباردة) التي تمر عليها ودون أن تنفضها . وقد يكون التحول من غابة نفضية إلى مخروطية يرجع إلى عامل التربة .

القيمة الاقتصادية للغابة المخروطية كبيرة جداً كونها مصدر أساسي وهام لامداد العالم بالأخشاب اللينة لسهولة تشكيل هذا الخشب ، كما أنها مهمة جداً لصناعة الورق والتي تؤخذ من أشجار الصنوبر Pine والشربين والشوكران Five واللاريسي Larch والأرز Cedar والسرو Cypress واستغلت الغابة على نطاق واسع وخاصة في السويد والنرويج وفلندا وبريطانيا . كما أنها استغلت خارج نطاق تواجدها كما في جبال الكربات والألب . وتم استغلالها في أمريكا الشمالية وخاصة في كندا فتم إزالة مساحات واسعة مثل الصنوبر الأبيض والأحمر والراتنج . ولم يتبقى منها إلا مساحات في كندا وروسيا(17) .

تعد سيبيريا أكبر منطقة تغطيها الغابة في العالم وإن الاستغلال لها كان بسيط بسبب عدة صعوبات هي :

1 ـ كثافتها العالية والتي تجعل منها بيئة صعبة الاختراق .
2 ـ أنهارها تجري نحو الشمال وهي متجمدة مما يقلل من أهميتها لأن النقل المائي مهم جداً في نقل الأخشاب وحتى لو ذابت مياه الأنهار تبقى مصباتها متجمدة . مما يخلق نطاق من المستنقعات يعيق اختراق الغابة ويولد صعوبات كثيرة تواجه المستغل .
3 ـ قسوة المناخ وصعوبة التعايش معه .

لقد تاقلمت الأشجار بشكل كبير مع الظروف المناخية حتى أصبحت تمثل نمط متجانس بين النبات والحيوان ، فأصبحت :

1 ـ ذات شكل مخروطي يسمح بانزلاق الثلوج لأجل تتحاشى الثقل الشديد والذي يؤدي إلى انكسار الأغصان .

2 ـ غطت سيقانها بطبقة لحائية سميكة لتحمي نفسها من الظروف القاسية والتي تمر عليها متمثلة في موجات البرد القارص والرياح الشديدة(18) . كما غطت أوراقها طبقة لحائية صلبة لتقليل عملية النتح . وتقاوم انخفاض درجة الحرارة . كما أن وجود النشا في الأوراق يتحول إلى سكروز ليقاوم البرودة في الشتاء .

3 ـ تغلفت البذور بمخروط Cone سميك حتى يتحمل التعفن والتحلل والتلف .

4 ـ عدم سقوط الأوراق يساعد في اطالة زمن عمل الغذاء ، فبعد أن تنتهي الفترة الحجرة تبدأ النباتات فوراً في عمل التمثيل الغذائي .

أما أهم الحيوانات في هذا الاقليم فهي القطط المتوحشة (البر) والأرانب والثعالب والدببه وغزال Moose و Elk وبنات عرس Weasel والسمور Sable والسناجب ومجموعة من الطيور وأنواع قليلة من الحشرات .

ثانياً : أقليم الحشائش :

اقليم الحشائش :

تشمل الحشائش النباتات الحولية التي يتوقف نموها في الفصل الجاف وتظهر ثانية في فصل المطر ، وتتوزع بين الغابات الاستوائية والمدارية وبين الصحاري الحارة وأكبر مساحة تشملها هي سفانا وسط افريقيا والسودان وفي أمريكا الجنوبية تمثل نطاق الكامبوس كما في مرتفعات البرازيل ولاتوي جيانا وتنتشر في الأراضي التي تسقط فيها كمية من المطر لا تكفي لنمو الأشجار ، وتختلف الكثافة الحشائشية تبعاً لاختلاف كمية المطر التي تسقط خلال فصل النمو ويوجد بشكل عام نوعين من الحشائش :

1 ـ السفانا(س) :

وهي غطاء نباتي كثيف من الحشائش تتداخل معها أشجار وشجيرات متفرقة والسفانا أعشاب كثيفة يصعب اختراقها ، وتزداد كثافة الأشجار كلما اقتربنا من الغابة المدارية . وللسفانا أهمية كبيرة للإنسان حيث تمثل مصدر رئيسي لغذائه بشكل مباشر أو غير مباشر .

والسفانا يمثل نطاق حيوي نباتي حيواني في العروض المدارية الحارة داخل القارات وتتمثل في فصل جاف يشمل الشتاء البارد وصيف ممطر يستمر إلى 5 شهور ونظراً لاختلاف ظروف عناصر المناخ والاختلافات في التربة تظهر ثلاث صور من السفانا(20) .

1 ـ السفانا الرطبة wet savanna وهي التي تستلم أمطار على مدى 6 أشهر وتقل كمية الأمطار عن 120 سم سنوياً ، وهي حشائش طويلة يصل ارتفاعها 5 م ومختلطة مع الأشجار كالطلح Seyal والحراز A. Albida وبذلك تكون صورة الأعشاب الكثيفة متداخلةمعها أشجار دائمة الخضرة وأخرى فصلية في نسق منتظم.

والحشائش خشنة ذات أوراق طويلة . وفيما لو اخترقتها أنهار تكوّن على هذه المجاري المائية غابات وانفاق مظلمة ممتدة مع المجرى .

2 ـ السفانا الجافة أو السفانا المكشوفة Openis وتمثل نطاقاً تقل الامطار فيه في فصل الرطوبة 50 ـ 110 سم سنوياً ، وبهذا تكون أكثر جفافاً من الأولى وحشائشها اقل طولاً ويبلغ ارتفاعها من 1 ـ 1,5 م وتواجد الاشجار فيها قليل .

3 ـ سفانا الشجيرات الشوكية Thornbus وهي السفانا التي تكون فيها فترة سقوط للامطار من 2,5 ـ 3,5 شهراً فقط وتصل كميتها من 20 ـ 70 سم سنوياً ويطول بذلك موسم الجفاف .

التوزيع الجغرافي لهذا الاقليم :

تنتشر في قارة استراليا وخاصة بين اقليم الغابات الشمالية واقليم الصحراء ، أما في آسيا فتنمو في مناطق محددة كهضبة الدكن وبعض جهات جنوب شرق آسيا . وتتوزع في افريقيا بين دائرتي عرض 8° ـ 18° شمالاً وجنوباً وبهذا تمثل امتداد واسع يخترقه اقليم الغابات الاستوائية وفي بعض الأحيان يتداخلان مع بعضهما في الهضبة الافريقية .

ويتوزع اقليم الحشائش في أمريكا الجنوبية فينمو الاقليم في نطاقين الأول يمثل هضبة البرازيل ويسمى نطاق الكامبوس (Compos) وفي معظم مرتفعات غانا وخاصة حوض الاريتوكو ويسمى هذا النطاق في اللانوس Llanbos . انظر الخريطة رقم (10) .

المحاضرة الثالثة عشرة

تابع المحاضرة السابقة (أقليم الحشائش)

الأهمية الاقتصادية :

أهم مقومات الحياة الاقتصادية بهذا الاقليم هو الرعي حيث تربىٰ الماشية وهو أمر شائع في جهات السفانا الأفريقية نتيجة لتوفر الغطاء الحشائشي . وتعد قطعان الماشية في افريقيا شيء من الثراء والافتخار والزهو . وكذلك تربى قطعان الماشية في اقليم الكامبوس في البرازيل واقليم اللانوس في فنزويلا . كما تعد ثروة حيوانية برية غنية .

وفي الفترة الأخيرة حصل اعتداء على هذا الاقليم من قبل الإنسان واستغل لانتاج بعض الغلات كالقطن والذرة والبن وقصب السكر والتبغ ، نتيجة لتوفر الظروف الملائمة المتمثلة في فصل مطير وهو فصل حرارة في الوقت نفسه . وفصل جاف يوفر ظروف جني المحصول.

والفصلية الواضحة في المناخ تعمل على ادامة الحياة وهي فترة متغيرة تؤدي إلى تجدد نشاط الإنسان وبالتالي قابليته على العمل مما يؤدي إلى زيادة انتاجيته .

2 ـ اقليم حشائش العروض الوسطى (البراري) :

ويطلق عليه الاستبس(*) Stepps والسهوب . ويتمثل هذا الاقليم في مناخ قاري وذا

حرارة شديدة في الصيف أما في الشتاء فتنخفض فيه درجات الحرارة فيصل المعدل اليومي أقل من 6° م وقد يصل إلى حد التجمد ، مما يؤدي إلى موت معظم الحشائش كما تتساقط الثلوج فيه في بعض الأحيان .

وهو اقليم يكاد يكون خالي من الأشجار بسبب قلة المياه مما يعطي أثر مدمر للرياح عليها وتكثر في الجور ظاهرة الغبار . ويزيد من عملية البخر من التربة . وينحصر وجود الأشجار نتيجة لظروف مناخية محلية كما في جبال الطاي وتيان شان وهندكوش. وتكون الأعشاب في هذا الاقليم خشنه وتتكيف لمدىٰ حراري واسع بين الصيف والشتاء . وتتباين كثافة الحشائش في هذا الاقليم بسبب تباين كمية المطر . وهو أكثر اتساع في نصف الكرة الشمالي من الجنوبي ويقسم إلى :

أ ـ البراري وهي حشائش تستقبل أمطار أكثر من 100 سم3 ويشمل أمريكا الشمالية .

ب ـ الاستبس وهي حشائش تتقبل أمطار تتراوح ما بين 25 ـ 50 سم3 ويشمل الجزء الشمال لاوراسيا .

التوزيع الجغرافي :

يتوزع هذا الاقليم في افريقيا ويشمل الهضبة لافريقيا الجنوبية ويتمثل في مساحة ضيقة اما في آسيا فيتوزع في جنوب غرب سيبيريا وكذلك في أمريكا الشمالية ويسمى باقليم البراري ، ويتمثل في اقليم البمباس في أمريكا الجنوبية . وحوض مري ودارلنج في استراليا .

يتوسط اقليم الحشائش هذا القارات مما قلل من أثر المؤثرات البحرية لذلك كان المناخ قارياً شديد التطرف ترتفع فيه درجة الحرارة الصيفية وتنخفض درجة حرارة شتاءاً . ونتيجة لقلة المطر فلا يسمح إلا بنمو نوع من الحشائش القصيرة والقليلة وفي بعض الأحيان متوسطة الطول . انظر الخريطة رقم (11) .

وحشائش هذا الاقليم هو من النوع السائد في قلب القارات سواء في المنطقة المعتدلة أو الباردة . وتمتاز المنطقة الباردة والمعتدلة بنوعين من النباتات ، فعندما تسقط أمطار غزيرة تؤدي الى نمو الغابات بأشكالها المختلفة وخاصة المناطق القريبة من المسطحات المائية . أما اذا كانت الأمطار قليلة فلا تساعد على نمو الغابات لذلك تنمو الأعشاب، ويكون ذلك بعيد عن المسطحات وإلى الداخل في القارات(21) .

وموسم ازدهار النمو هو فصل الدفء وهوموسم المطر والذي يتمثل في الربيع وبداية الصيف . ثم تحوله الحرارة الشديدة في أواخر الصيف إلى هشيم .

ومن خلال المقارنة بين خرائط متوسط المطر السنوي وبين خرائط النباتات في القسم الشمالي من الكرة تلاحظ هذه الحشائش توجد حيث يقل المطر عن 34 سم في السنة . وتنتشر في هذا الاقليم الحيوانات كالخيل والغزلان المهاجرة والقوارض Rodents التي تحفر لها جحور في الأرض في الفصل الحرج ، وكذلك السناجب واليرابيع

(Jaculide) والأرانب والثيران الوحشية Bison خاصة في أمريكا ، والذئاب والطيور المهاجرة وغيرها كالحجل Parlidge والقنابر (Larks) والسمان Quails وبعض الطيور الصيادة وتكثر فيه الحشرات كالبعوض والذباب والجراد .

الأهمية الاقتصادية :

تأتي أهمية هذا الاقليم من خلال حرفة الرعي فأهم حيوانات الرعي فيه هي الأغنام والماشية والخيل والماعز . ففي استراليا تسود تربية الأغنام أما في كندا فترى الماشية لأن الاغنام لا تتحمل درجات الحرارة المنخفضة .

كما تنتشر في هذا الاقليم حرفة الصيد بسبب كثر الحيوانات التي تعيش فيه سواء كانت آكلة العشب أو اللحميات .

لقد تم الاعتداء على هذا الاقليم وتم تحويل نطاقات واسعة منه إلى أراضي زراعية وانتشرت بها الزراعة الواسعة المتمثلة في الحبوب وخاصة القمح الذي يأتي في الدرجة الأولى ثم الشعير والشوفان .

وفي النصف الجنوبي تسود زراعة الذرة . وهذا الاقليم في خواصه المناخية يلائم

ثالثاً : أقليم الصحارى

الصحـــــارى :

على الرغم من ظروف الصحراء والتي لا تساعد على قيام حياة نباتية وحيوانية لكنها لا تخلو تماماً من الحياة في كل أقسامها ، وتمتد مساحات واسعة منها في اليابس وأهمها الصحاري المدارية. كما تكيفت بعض النباتات والحيوانات للظروف البيئية الصعبة وأصبحت قادرة على تحمل الجفاف والتباين الحراري الكبير .

تتميز أراضي الصحاري في الاغلب بالانبساط وقلة الارتفاع مع وجودها في بعض المناطق المرتفعة لذلك يطلق عليها صحراء الجبل ، وتمتد فوق المرتفعات وتستمر إلى أحواضها ويطلق عليها hountain and bolson أي أشباه الصحاري وتعود قلة الحياة النباتية فيها بسبب طول فترة الجفاف وقلة الأمطار . لذلك أصبحت نباتاها وحيواناتها مقاومة للجفاف الشديد والتطرف الحراري الشديد بين الليل والنهار والذي يصل إلى 50° م والصيف والشتاء والذي يصل 58° م في بعض الأحيان(22) .

اما فصل المطر فهو قصير لا يصل بعض الاحيان إلى شهر واحد ، والتساقط قليل فلا يصل إلى 120 ملم سنوياً وهي كمية غير منتظمة من حيث الكمية والوقت ، على الرغم من أن هذه الصفة غالبة. إلا انه قد تسقط أمطار بشكل زخات عنيفة بين فترة وأخرى .

التوزيع الجغرافي :

تمتد أوسع الصحاري وأشباهها في نصف الكرة الشمالي وتمتد بين دائرتي عرض 20° ـ 30° شمالاً بشكل عام . وقد تصل في بعض الاحيان إلى النطاق الاستوائي كما في بعض أجزاء افريقيا أو أمريكا الجنوبية نتيجة لتأثرها بتيارات بحرية باردة .

ظهرت أغلب الصحاري في غرب القارات بسبب تأثير الرياح التجارية الشمالية الشرقية لانها جافة لذلك يطلق عليها خالقة الصحراء Desert Maker . وقد تتكون

صحاري على السواحل الشرقية كما في الصومال والتي تكونت نتيجة لهبوب رياح موازية للساحل . وهي نموذج شاذ للصحاري . وكذلك يمتد شريط صحراوي من جنوب بيرو وشمال شيلي يتمثل في صحراء اتكاما . وتقسم الصحاري إلى عدة أنواع نتيجة لنوع التربة والغطاء النباتي :

أ ـ صحراء رملية وينتشر فيها الكثبان الرملية وتسمى العرق Erg وتكون على هيئة تلال أو هضاب قليلة الارتفاع كالعرق العظيم في الصحراء العربية الكبرى .

ب ـ الصحراء الصخرية Rocky D والتي تسمى بالحمادة Hammada كما في الحمادة الحمراء في الصحراء الليبية .

جـ ـ السرير وهي صحراء حصوية Stong. D وهي خليط من الحصى والرمل كسرير تبستي في الصحراء الافريقية .

د ـ الصحراء الملحية Salt D. .

يمتد أعظم الصحاري في العالم في شمال افريقيا متمثلة في الصحراء الافريقية الكبرى . كما يوجد نطاق للصحاري في القسم الجنوبي الغربي للقارة متمثلة في صحراء كلهاري وناميبيا(23) .

أما في آسيا فيمتد نطاق من الصحاري ابتداء من شبه الجزيرة العربية إلى بلاد الشام شمالاً وامتدادها نحو الشرق متمثلة في صحراء كافر الملح في ايران وصحراء غوبي ومنخفض تاريم وتركستان .

أما في أمريكا الجنوبية يمتد نطاق صحراوي من شمال شيلي إلى جنوب بيرو متمثل في صحراء اتكاما وهو نطاق ساحلي من نوع الحماده يمتد ما بين جبال الاندين والمحيط . وسبب وجودها هو التيار المحيطي البارد ، وهناك صحراء جبلية بين شيلي وبوليفيا تحتوي على أحواض ملحية .

ويمتد نطاق واسع من الصحاري في أمريكا الشمالية يبدأ من غرب المكسيك وجنوب أريزونا وكالفورنيا . ويمتد نطاق من الصحاري في استراليا وخاصة أجزائها الوسطى الغربية متمثلة في الصحراء العظمى ، وهناك نطاق لأشباه الصحاري في أسبانيا من القاره الأوربية . انظر الخريطة رقم (12) .

خصائص الغلاف الحيوي الصحراوي :

يحتاج النمو النباتي إلى درجة عالية من الحرار وتوفر المياه الكافية، وفي الصحاري المياه قليلة ودرجة الحرارة عالية جداً مما انتج صورة متخلخلة للغطاء النباتي ما عدا بعض الأنواع التي تتلائم مع ظروف قاسية التطرف بين الليل والنهار والشتاء والصيف. وهي ظروف حرجة جداً . ونباتات الصحراء هذه تعود إلى العائلة النباتية الجافة Xerophtes وهي حولية Annual . وقسم بسيط منها دائمي Perennial تحايلت هذه النباتات على الظروف الصعبة في أشكال متعددة منها :

1 ـ تمارس نوع من السبات طول فصل الصيف .

2 ـ قسم آخر يخزن المياه في سيقانها وجذورها كعائلة الصبير .

3 ـ قسم آخر يحمي نفسه بلحاء سميك وأوراق أبرية أو شمعية وقسم منها لا يوجد فيه أوراق .

4 ـ تمد جذورها بعيداً وافقياً لكي تحصل على كمية كافية من الرطوبة لذلك كانت متناثرة .

5 ـ ازهارها يمثل فترة قصيرة وألوانها زاهية ورائحة جذابة لأجل جذب الحشرات من أجل التلقيح حتى تحافظ على نوعها واستمرارياتها .

إن عامل الأمطار هو الذي يرسم الاطار العام للحياة النباتية ، أما التربة فهي التي تحدد الخصوصية . لذلك كانت تربة الحماده غير مهيئة للحياة النباتية كما تعد التربة الحصوية شديدة الفقر في النباتات . كما أن الرمال اذا كانت متحركة ينعدم الغطاء النباتي فيها . لكن الكثبان الثابتة تكون غنية في النباتات .

وبسبب التغيرات النسبية في خصائص المناخ على هوامش الصحاري المدارية فإن تشكيلات النباتات تظهر بشكل شجري قصير وتمثل أساساً رئيسياً في الاقتصاد الرعوي.

ونتيجة للظروف القاسية على وجه العموم فإن النباتات تكيفت بأشكال معينة لكن أهم خصائصها هي :

1 ـ على الرغم من قلة الغطاء النباتي إلا أن الأنواع كثيرة جداً فيضم عدة آلاف من الأنواع النباتية .

2 ـ تنمو النباتات في الصحراء في أشكال متعددة فمنها ما هو فصلي Rain Plants تظهر بعد سقوط الأمطار وتختفي في الجفاف ، ونباتات دائمة فصلية الخضرة تسقط أوراقها صيفاً وتورق عند الامطار ، كما توجد نباتات دائمة لها جذور عميقة وتسمى Perenial .

3 ـ تحولت أوراق قسم منها إلى أشواك (الشوكيات) للتقليل من كمية الفاقد المائي .

4 ـ هناك نباتات خازنة للماء Succuleats وتنقسم هذه إلى :

1 ـ عصاريات ذات جذور خازنة مثل الاسباراجوس Asparagus ودرنات صحراء كلهاري .

2 ـ عصاريات ذات أوراق فارغة كالقربيون Eapharbia .

5 ـ كما أن قسم من النباتات حاولت تتكيف مع أقصى الدرجات الحرجة وتسمى Xe-rophgter .

6 ـ هناك نباتات تقاوم الأملاح وتسمى Salt plants كما في الأحواض المنتشرة في الصحراء . وتمارس الملحيات نوع من التخزين فيتم تخزين كميات كبيرة من الأملاح ككلوريد الصوديوم، ولهذا تكون درجة تركز عصارة الخلية عالية جداً(24) وبذلك تمكنت من مقاومة التأثير السام للملوحة الزائدة سواء كانت في التربة أو في المياه الجوفية . فهي تمكنت من أن تطور نفسها ميكانيكياً بحيث تستطيع العيش في ظل تركيز كبير من الأملاح ، أو عن طريق فرز الأملاح الزائدة للتخلص منها . كما أنها تحاول ايقاف فترة نموها في الفترة التي تزداد فيها درجة رطوبة التربة .

أما الحيوانات فقد تأقلمت على البيئة الصحراوية كما تأقلمت النباتات وأهم الحيوانات فيها هي الغزلان والوعل والضبي والكانجورو والتي تتميز بسرعة الحركة وسرعة وصولها إلى المياه . كما توجد الخنازير البرية Peccary والماعز والإبل والذئاب والثعالب وبنات آوىٰ وبعض أنواع من الطيور والزواحف كالأفاعي السامة والحيوانات القارضة كالفار واليربوع والشامه nole والسورل والضب والأرانب وبعض الحشرات كالجراد والعقارب والخنافس(25) .

يقسم De Preville الصحراء العربية في افريقيا إلى ثلاث نطاقات حيوانية :

1 ـ نطاق الخيل : وهو يتميز بأقل جفاف وأقل حرارة ويتوزع على هوامش مناخ البحر المتوسط وتعيش فيه الحيوانات كالبقر والضأن والإبل والخيل فتسود الخيل النطاق الشمالي للصحراء وليس الجنوبي لأنها لا تتلائم مع الرمال حوافرها لذلك تتركز في صحراء الحماده وليس العرق .

2 ـ نطاق الابل ويمثل النطاق الأوسط والتي تشمل أجف منطقة في الصحراء وأعمق من حيث مصادر المياه ، وأقلها آبار وتكثر فيها عواصف الرمال (السيركو والسموم).

3 ـ نطاق الماعز : وهو أقصى الجنوب من الصحراء ويقع قريب من هوامش المناخ الاستوائي . فتتجمع الحرارة والرطوبة مما يساعد على نمو الشجيرات وأشجار شوكية ولا يسمح بنمو الحشائش .

الأهمية الاقتصادية للصحاري :

احتضنت الصحاري تحت جنباتها كثير من الثروات المعدنيةوخصوصاً زيت النفط والذي يعد ذات أهمية بالغة للصناعة العالمية اليوم . فهو المحرك الأساسي للعجلة الانتاجية في كل أرجاء العالم ، ولم تنخفض أهميته في وقت السلم أو الحرب .

كما يتمو نخيل التمر في الصحاري المدارية والذي يعد أهم نباتاتها وخاصة الواحات التي تنشر في الصحراء وكان ولا يزال يمثل الغذاء الرئيسي لسكان الصحراء ، يعتمدون عليه في حلهم وترحالهم .

تعد الصحاري مناطق رعي جيدة للجمال والماعز وهذه الحيوانات لا تحتاج إلى مراعي غنية .

كما تم زراعة كثير من الواحات اعتماداً على المياه الباطنة والذي يقترب فيها الماء الباطني من سطح الأرض . وهناك خطان للواحات إحدهما في الشمال والاخر في الجنوب في ليبيا كما تنتشر الواحات في مصر والجزائر وشبه الجزيرة العربية وفي صحاري آسيا . كما توجد الأحواض الصحراوية المحصورة بين جبال الروكي ولاندين . وقد تم استغلال الصحراء في بعض الأقطار للانتاج الزراعي وخاصة الواسع من أجل الوصول إلى الاكتفاء الذاتي بالاعتماد على المياه الجوفية . وستكون الصحاري مستقبلاً ذا اهمية كبيرة بسبب كثر الاشعاع الشمسي عندما يستعمل مصدراً جديداً للطاقة .

اقليم التندرا (*) :

يتمثل الغطاء النباتي في هذا الاقليم بنباتات بسيطة صغيرة وقليلة الارتفاع ، نظراً لظروف المناخ القاسية . فيسود المناخ شبه القطبي فصل نمو قصير لا يتجاوز ثلاث شهور ، وترتفع فيه درجة الحرارة إلى 10° م أما الشتاء فهو طويل يستمر 9 أشهر ويمثل فصل قاسي البرودة تصل درجة الحرارة فيه (-60° م) ، مما يؤدي إلى عدم وجود الطاقة الشمسية . كما أنها في وقت وجودها تصل مائلة مما خلق مناخ قاسي انتج جفاف شديدة يطلق عليه الجفاف الفزيولوجي ، ففي بلدة فيركونيك Ver Khoyonk في الجزء الشمالي الشرقي من سيبيريا تصل إلى 41 تحت الصفر لذلك نجد أن المدى الحراري عالي يصل إلى 51 درجة م .

تسقط الثلوج Snow في معظم شهور السنة مع تركز في فصل الصيف . وبعد أن يتم انصهار الثلوج في الصيف القصير تنكشف الأرض فتنمو بعض النباتات .

التوزيع الجغرافي :

يتوزع هذا الاقليم ما بين آسيا وأمريكا الشمالية وهو يتخطى الدائرة القطبية بحوالي دائرة عرض جنوب مضيق بيرنج الذي يفصل بين آسيا والالسكا كما يمتد شمال آسيا في كمشتكا والأورال ويمتد إلى سواحل خليج هدسن . وفي ايسلندا ينمو حزام نباتي شبه قطبي وهو غطاء عشبي أخضر يعتمد عليه في رعي الأغنام ، وكذلك في كريلند حيث ترتفع الأشجار إلى 1,5 م عند خط عرض 68 شمالاً ويقل ارتفاعها شمالاً حتى تصل إلى الصحراء الجليدية . أما في جنوب الكرة فلا تظهر إلا في مساحات صغيرة وخاصة الجزء الجنوبي من صحراء بتجونيا في الأرجنتين .

الغلاف الحيوي :

يختلف الغلاف الحيوي وخاصة الغطاء النباتي من منطقة لأخرى حسب الموقع فيما لو كان داخلي أو ساحلي شمال الكرة أو جنوبها . فيؤثر شكل السطح ومواجهة الرياح والارتفاع والبعد عن البحر وطبقة التربة ودرجة تجمدها والموقع بالنسلة لدوائر العرض في الغلاف النباتي فيها .

فتكثر الطحالب Mosses وحشائش البحر Lichens قرب شواطىء البحار وتنمو النباتات ذات الأزهار على السفوح الجنوبية بسبب أخذها أكثر أشعة شمسية ، كما يظهر نوع من النجيليات فوق التربة الطموية الخصبة بينما تظهر النوربيات (نوع من

النجيليات) في التربات ذات الصرف السيء ، وتتميز نباتات هذا الاقليم بقصر جذورها بسبب تجمد التربة التحتية ، وتنمو على شكل تجمعات متفرقة بسبب فقر التربة وقلة المياه فتظهر على شكل بقع متناثرة ، كما تنمو نباتات مستنقعية في المنخفضات بعد ذوبان الثلوج .

تتميز حيوانات هذا الاقليم في عدة مميزات هي :

1 ـ إنها قليلة الأنواع لكن اعدادها كثيرة .

2 ـ تسبت حيواناتها طول فترة الشتاء لكنها تنشط في الصيف ليل نهار .

3 ـ تتكيف في ألوانها للون الثلج الناصع البياض للاختفاء .

4 ـ يمارس قسم منها هجرة إلى الجنوب في الفصل الحرج .

المحاضرة الرابعة عشرة

الإنسان والبيئة :

تعتبر البيئة الطبيعية مصدر الموارد الطبيعية التى يعتمد عليها الإنسان اعتمادا كليا ، ويتوقف استخدام الإنسان على هذه الموارد على احتياجاته ومستوى حضارته ومدى علمه ومهارته وتقدمه التكنولوجى.

وتشمل هذه الموارد على :

١. النباتات
٢. والحيوانات
٣. والتربة
٤. والمعادن
٥. والهواء
٦. والماء

وتنقسم إلى مجموعتين رئيسيتين :

١. الأولى الموارد المعيشية أو العضوية
٢. والثانية الموارد غير المعيشية أو غير العضوية

- **وتشمل المجموعة الأولى** : الموارد الحيوانية وموارد النباتات الطبيعية كالغابات والمراعى الطبيعية والحيوانات البرية والأسماك والحياة البحرية الأخرى .

- **بينما تشمل الثانية** : الهواء والماء والوقود المعدنى والمعادن الفلزية والا فلزيه والطاقة الشمسية .

- **بينما تنحصر التربة بين المجموعتين** بسبب تكونها من مواد عضوية وأخرى غير عضوية .

وبالرغم من إن موارد الثروة المتسعة الموجودة فى الطبيعة متواجدة منذ القدم ، إلا إنها لم تكتسب اهميتها إلا بعد وصول الإنسان إلى مرحلة معينة من التقدم الحضارى . والواضح إن غالبية الموارد كان يمثل موارد هامة جدا فى التقدم الحضارى للإنسان وفى حياته الاقتصادية .

ولا يزال إنسان الحضارة الصناعية الحديثة يعتمد على موارد البيئة الطبيعية بدرجة لا تقل كثيرا عن اعتماده عليها فى العصور الماضية ، ولم يتمكن بعد من الاستغناء عن موارد هذه البيئة .

وتعتبر موارد البيئة الحيوية أعظم الموارد الطبيعية أهمية للإنسان لأهميتها كمواد غذائية ضرورية لحفظ حياته وإعالة نشاطاته الاقتصادية . فحوالى ٨٥ % من موارد الطعام فى العالم توفرها النباتات بصورة مباشرة ، كما إن الـ ١٥% الباقية توفرها النباتات كذلك بصورة غير مباشرة بسبب اعتماد جميع الحيوانات والأسماك على النباتات فى غذائها بصورة مباشرة أو غير مباشرة .

كذلك فان الأنشطة الأولية كالجمع والقنص والرعى تعتمد على النباتات والحيوانات بصورة مباشرة ، فى حين لا يقل اعتماد الأنشطة الاقتصادية الأكثر تقدما كالزراعة وقطع الغابات والرعى التجارى على هذه الموارد ، بل إن الصناعة الحديثة نفسها تعتمد إلى حد كبير على المواد الخام النباتية والحيوانية النشأة.

وتنقسم موارد البيئة الطبيعية من حيث قابليتها للنفاد إلى قسمين :

الأول : مورد دائمة لا تنضب

الثانى : موارد منهكة أو مستنزفة توجد بكميات محدودة معرضة للاستهلاك إن عاجلا أو اجلا

وهى تشمل نوعين فرعيين احدهما الموارد المتجددة أو القابلة للتجدد والأخر موارد لا يمكن احلالها بغيرها وتنتهى دون رجعة بمجرد استهلاكها.

وتعتبر الطاقة الشمسية والهواء والماء والصخور من الموارد التى لا تنضب .

أما الموارد التى تتعرض للنفاد : فتضم التربة والنباتات الطبيعية والحياة الحيوانية وأنواع خاصة من الثروة المعدنية ، وان كان يمكن المحافظة عليها دون إن تنضب.

تخريب الإنسان للبيئة الطبيعية:

أدى تدخل الإنسان فى البيئة الطبيعية إلى تخريب العناصر الرئيسية لمواردها عبر الوجود البشرى كله . ففى فجر الوجود على الأرض كان يجمع طعامه من ثمار النباتات وأوراقها ، وكان يحصل على احتياجاته من الملبس والمأكل من الأشجار والإعشاب ، وفى هذه

المرحلة كان تأثير الإنسان على البيئة ضئيل لا يكاد يتجاوز اثر غيرة من الكائنات الحية مثل آكلات العشب والحيوانات . وتلى ذلك مرحلة أخرى هى مرحلة الصيد والقنص ، وفيها أصبح تأثيرة فى البيئة يتجاوز آثر آكلات العشب إلى أثر آكلات اللحوم .

وكان اكتشاف النار من أهم ما حققه الإنسان فى سبيل تكيفه مع البيئة ، فقد استخدمها فى أغراض متعددة مثل تدفئة المسكن وحماية نفسه من الحيوانات وحرق أدواته الصلصالية وطهي طعامه ، وقد أدى اكتشاف النار إلى زيادة قدرة الإنسان على التأثير البيئي بدرجة تفوق كثيرا تأثير قوته العضلية ، إذ تمكن بواسطتها من استخدام الطاقة وتسخيرها لأغراضه .

ثم كانت مرحلة استئناس الحيوان ورعيه فى العصر الحجرى الحديث ، والذى تمثل تحول بالغ الأهمية فى علاقاته البيئية فقد حول الإنسان أنواعا من الحيوانات من حياتها البرية المتوحشة إلى حياة تعتمد كلية على الإنسان ، وجعل من هذه الأنواع قطعانا كبيرة العدد لها تأثيرها الكبير على الغطاء النباتى للبيئة . وزاد من هذا التأثير معرفة الإنسان لحياة الترحال والتنقل الموسمى سعيا وراء التحولات الفصلية فى النبات مما أدى إلى اتساع نطاق تأثيرة البيئي ، فقد دمرت اراضى الغابات فى كثير من المناطق وبخاصة فى منطقة البحر المتوسط ، وادى هذا بدوره إلى تعرية التربة .

وصحب هذا التطور فى العصر الحجرى الحديث تطور هام آخر يعتبر ثورة فى علاقة الإنسان بالبيئة **وهو** اكتشاف الزراعة ، فقد أدت الزراعة إلى استقرار الإنسان وزيادة اعداده وبالتالى زيادة الطلب على الطعام ، وادى هذا بدورة إلى بدء عملية قطع الغابات وإحراقها لتلبية الاحتياجات المتزايدة للسكان سواء لبناء المساكن والسفن أو للوقود وإنتاج الفحم ، وباكتشاف الإنسان للزراعة استكمل سيطرته على الأحوال البيئية ، إذ بدأ يغير الغطاء النباتى الطبيعى بانواع أخرى من النباتات التى يزرعها بنفسه ، كما بدأ فى استخدام مياه الأنهار فى الرى ومن ثم تدخل فى نظم الأنهار .

كما اخذ فى بناء قراه فى مناطق التجمع السكانى ، واستخدم الحيوان فى عمله مضيفا مصدرا جديدا للطاقة ، وهكذا أصبح للإنسان تأثير هائل على بيئته يتمثل فى العديد من التغيرات البيئية البارزة.

وقد تتابع التدخل البشرى فى البيئة الطبيعية وقلبها رأسا على عقب فى أجزاء عديدة من العالم بصورة تدريجية وحادة عبر العصر التاريخى وحتى عصر الثورة الصناعية التى ازداد تدخل الإنسان بعده بصورة فجائية. فقد أدت الصناعة إلى تجميع السكان وزيادة أعدادهم وارتفاع الطلب البشرى على الطعام ، **وتمت مواجهة هذه التطورات الهائلة بالتالي :**

١- باكتشاف الأراضى الجديدة فى الامريكتين واستراليا
٢- وبإزالة الغابات فى كثير من المناطق
٣- بتحويل أراضى الحشائش الطبيعية إلى أراضى زراعية
٤- وبإبادة حيوانات الرعى بقصد توفير المراعى لحيوانات الرعى المستأنسة .

فقد شهد القرن التاسع عشر قتل ملايين الثيران الأمريكية . وازداد نشاط الرعى فى القرن العشرين بدرجة أدت إلى تدمير اراضى الحشائش الطبيعية فى كل القارات .

وقد أدت الثورة الصناعية وما صاحبها من انفجار سكانى إلى آثار بعيدة المدى على البيئة الطبيعية . فقد تمكن الإنسان من استخدام مصادر جديدة للوقود مثل الفحم والبترول إلى جانب الطاقة النووية مما نتج عنه حرق مواد كربونية تفوق قدرة النظم البيئية على استيعابها ، وبالتالى زيادة مطردة فى نسبة أكاسيد الكربون فى الهواء الجوى . كذلك تمكن الإنسان من صنع مركبات كيميائيه غريبة على النظم البيئية لا تستطيع التحولات الطبيعية فى دورات المواد استيعابها بسبب عدم شمول النظم البيئية لكائنات تقدر على تحليلها وإرجاعها إلى عناصرها الأولى على غرار ما يحدث بالنسبة للمركبات العضوية الطبيعية ، إلى جانب اعتماد الإنسان على مصادر غير متجددة للثروة تهدد باستنزافها وبخاصة المعادن والمياه الجوفية والفحم والبترول والتربة .

وهكذا اتضح إن الإنسان بدأ حياته على الأرض وهمه الاكبر حماية نفسه من غوائل البيئة وبخاصة ما يعايشه من حيوانات مفترسة وكائنات عضوية دقيقة تسبب له المرض وقد تؤدى إلى الهلاك ، وانتهت علاقة الإنسان ببيئته فى الوقت الراهن وهمه الاكبر هو حمايتها من اخطار تدخلاته المتعددة وبخاصة التلوث واستنزاف مصادر البيئة الطبيعية غير المتجددة .

وان كان التلوث يعنى كل تغير كمى او كيفى فى عناصر الغلاف الحيوى ،اى فى الصفات الكيميائية أو الفيزيائية أو البيولوجية للعناصر البيئية التى تؤدى إلى تغير فى قدرة هذا الغلاف على الاستيعاب وتنتج عنه اضرار بالنسبة لحياة الإنسان والحيوان والنبات ولقدرة النظم البيئية على الإنتاج .

١- تلوث الأرض :

كانت الأرض تشغل المصدر الرئيسي للثروات البيئية بالإضافة إلى اهميتها فى سد حاجات الإنسان من مأكل ومأوى . ومن المعروف إن مساحة اليابس لا تزيد عن ٢٩% من مساحة الكرة الأرضية ، منها نسبة ضئيلة جدا من الأراضى الخصبة التى يمكن زراعتها ، حيث تبلغ المساحة القابلة للاستغلال الزراعى نسبة لا تزيد عن ٢٠% بالإضافة إلى ٢٠ % أخرى قابلة للاستصلاح وتتضاعف قيمة الأرض سنة بعد أخرى بسبب النمو الهائل فى أعداد السكان وزيادة الطلب على ما تنتجه من غذاء ولتلبية حاجات التوسع العمرانى والتقدم الصناعى.

ورغم الأهمية المتزايدة للأرض فقد تعرضت منذ عصور مبكرة لعمليات إتلاف واستنزاف من جانب الإنسان ، وكان هذا الاستنزاف محدود ومحلى فى بداية الأمر ولكنه اتخذ أشكالا خطيرة بقدوم الثورة الصناعية ، حيث تعرضت الأرض منذ ذلك التاريخ لتغيرات كبيرة نتيجة لعمليات استخراج المعادن ، وما صاحب ذلك من تغير فى أشكال اللاندسكيب بسبب اكوام النفايات وعمليات الهبوط والانخساف والحفر والفجوات ، كما ترتب على ذلك إلى استحالة نمو الغطاء النباتى فى تلك المناطق بفعل التعدين.

كذلك تتعرض الأرض إلى استنزاف من نوع أخر يتمثل فى تحويل الأراضى الزراعية إلى مناطق سكنية لمواجهة التوسعات العمرانية للمدن القائمة ولإنشاء مدن جديدة . وهكذا يؤدى سوء استخدام الإنسان للأرض إلى فقد مورد هام غير متجدد من موارد البيئة يصعب تعويضه.

٢- تلوث التربة :

تعتبر مشكلة تعرية التربة وفقدها لخصوبتها جانب آخر من جوانب تخريب الإنسان للبيئة الطبيعية ، ويرجع السبب الرئيسي فى تدهور التربة وفقد خصوبتها وانخفاض إنتاجها إلى تجاهل الإنسان للقوانين المنظمة للطبيعة والمبادىء التى يرتكز عليها توازن البيئة وترتبط بها انتاجيتها .

ويرجع تدهور التربة إلى مجموعة عوامل منها تعميم زراعة المحصول الواحد لسنوات متتالية والابتعاد عن استخدام الدورات الزراعية التى تغنى التربة بالدبال وتنشط عمل الكائنات الحية .

وقد ترتب على انخفاض خصوبة التربة وتدهور إنتاجيتها ،مما دفع الإنسان إلى استخدام الأسمدة الكيميائية الأمر الذى أدى إلى زيادة تدهور التربة ، كما تسبب فى حدوث خلل فى الجهاز الزراعى نتج عن نقص بعض المواد الغذائية أو احتواء البعض على بقايا اسمدة تؤدى إلى تسمم خطير أحيانا كالنترات.
كذلك الافراط فى استخدام المبيدات الحشرية والفطرية التى اثرت فى التوازن الطبيعى وادى إلى القضاء على حيوانات وحشرات كانت تتطفل وتتغذى على حيوانات وحشرات أخرى مما أدى إلى تحويل الأخيرة إلى أفات زراعية ، وقد دفع ذلك إلى استخدم الإنسان لمزيد من المبيدات مما أدى إلى ظهور أنواع أخرى من الطفيليات أكثر مقاومة للمبيدات .

٣- تلوث النباتات الطبيعية :

يعتبر تدمير الغابات الطبيعية أكثر صور التدخل البشرى خطورة فى البيئة الطبيعية .فقد دمر الإنسان منها مايقرب من ٤٠٠٠ مليون فدان ، فقد كان ينظر إليها على اعتبار أنها عقبة طبيعية امام الاستيطان والعمران والمواصلات ، لذلك قام باجتثاثها وحرقها واستغلالها فى البناء والوقود واستخدام ارضها فى الزراعة.

وهكذا ازيلت الغابات ألطبيعية وقد ازداد قطع الغابات منذ نهاية القرن التاسع عشر وخلال القرن العشرين وعلى سبيل المثال فقد ازيل ما يقرب من نصف مساحة الغابات فى البرازيل .ويؤدى إزالة الغابات أو تدهورها إلى تغيرات خطيرة وانعكاسات متعددة نظرا لارتباطها الوثيق بكل أنماط الحياة الأرضية .فزوال الغابة يحرم البيئة من ذلك المصنع الذى يقوم بتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة كيميائية عن طريق امتصاص عاز ثانى اكسيد الكربون وإطلاق الأوكسجين .

٤- تلوث الحياة الحيوانية والبرية : ويشمل التالى :

أ-التدخل فى التوزيعات الحيوانية
ب- استئناس الحيوانات
ج-الصيد والقنص
د- تغير البيئة الحيوانية
هـ- استخدام المخصبات والمبيدات

٥- تلوث المياه : ويشمل

أ- تلوث مياه الانهار

ب-تلوث البحيرات

ج-تلوث البحار والمحيطات

٦- تلوث الهواء

حماية البيئة :

إن حماية البيئة والمحافظة عليها أصبح امرا ممكنا فى الوقت الحاضر بعد إن ادرك الإنسان اهميتها وبعد إن أصبح يمتلك من وسائل الخبرة والمعرفة والتكنولوجيا بما يمكنه تحقيقها .

وهناك بعض السياسات المتبعة للحفاظ عليها منها:

١. إن يكون التدخل فى البيئة بأقل قدر ممكن من التدمير مع الحرص على عدم استخدام الموارد بطريقة مدمرة .
٢. تحسين بيئة التربة بإضافة المواد العضوية إليها ومكافحة انجرافها
٣. المحافظة على الغابات الطبيعية وتوازنها البيولوجى وإنتاجيتها.
٤. ضرورة المحافظة على المراعى الطبيعية ومنع تدهورها .
٥. البحث عن موارد أخرى بديلة لاستخدامها فى حالة عدم قابلية الموارد الموجودة للتجدد .
٦. وقف الانفجار السكانى لتخفيض الطلب المتزايد على موارد البيئة
٧. إنشاء المناطق المحمية بقصد حماية الأنواع النباتية والحيوانية المهددة بالانقراض.
٨. إزالة كل صور تلوث البيئة التى تفسد موارد المياه والهواء والارض، ووضع التشريعات اللازمة لمكافحة التلوث .

جغرافيا الحيوية والتربة

(الواجب الأول)

س ١ : تختص الجغرافيا الحيوية بدراسة :

ا- الجوانب الجغرافية لحياة النباتات فقط

ب- الجوانب الجغرافية لحياة الحيوان فقط

ج - الجوانب الجغرافية لحياة النبات والحيوان معا

س ٢ : من مكونات النظام البيئي :

المواد غير الحية وغير العضوية

المعادن.

الإنسان.

س ٣ : بظهور نظرية التطور وقبولها بات ينظر للكائنات الحية على أنها :

ا – تجمعات حية تمر بتغيرات .

ب – تجمعات حية تتصف بالجمود .

ج – تجمعات حية منفردة.

(الواجب الثاني)

س ١ : تتكون الجزيئات المعدنية التى تتركب منها التربة عن طريق :

ا – التجوية الميكانيكية

ب – التعرية

ج – الامطار

د – التربة

س ٢ : خصوبة التربة هى :

ا – القدرة على الرعى

ب – القدرة على الزراعة المستمرة

ج – لقدرة على الاحتفاظ بالمياه

د– القدرة على الصناعة

س ٣ : يلعب الزمن دورا------ فى تكوين التربة :

ا – ايجابى

ب – هدام

ج – سلبي

د– الإجابة المناسبة غير موجودة

(الواجب الثالث)

س ١ : هى عبارة عن التربة الناضجة التى تكون فى حالة توازن مع المناخ :

ا – التربة النطاقية

ب – التربة البينية

ج – التربة المتداخلة

د – التربة المنقولة

س ٢ : تدل الالوان ––– فى التربة على وجود قدر كبير من الدوبال وعلى كثرة النتروجين :

ا – الفاتحة

ب – القاتمة

ج– البيضاء

د – الحمراء

س ٣ : توصف التربة بأنها طفيلية رملية إذا كانت تضم بين جنباتها من الرمال والباقى من الطمى والغرين :

ا – 80 – 50 %

ب – 40 – 50 %

ج – 50%-

د – أكثر من 80 %

س ٤ : ..... هو الذى يحدد حالة المياه فى التربة ، ويؤثر فى سهولة حركتها وفى اختراق الجذور لها كما يساعد على حفظ خصوبة التربة :

ا– نسيج التربة

ب– لون التربة

ج – سمك التربة

د – بنية التربة

أسئلة المراجعة – جغرافيا الحيوية والتربة

ظلل(اختار)الإجابة الصحيحة مما يلي:

.1في خلال الزمن الجيولوجي ------ حلت النباتات المزهرة محل الأشجار الصنوبرية وفى منصف هذا الزمن ظهرت الحشائش وتطورت على حساب الغابات :

)1الأول

)2الثانى

)3الثالث

)4الرابع

.2يتكون هذا النوع من التربات فى ظروف خاصة ، منها الصرف غير الكافى وزيادة تراكم الأملاح :

)1التربة المحلية

)2التربة المنقولة

)3التربة النطاقية

)4التربة البينية

.3نظرية – كانت بمثابة احد الحلول والتفسيرات لمشكلة التوزيع النباتى والاختلافات المناخية :

)1النشوء والتطور

)2الالواح القارية

)3التيارات الهوائية

)4زحزحة القارات

.4يوجد هذا النوع من الغابات فى نطاق العروض المعتدلة الباردة فى نصف الكرة الشمالى وتغطى جزء كبير من أسيا وأوروبا وأمريكا :

)1المدارية

)2الصنوبرية

)3الموسمية

)4المعتدلة

.5تتميز التربة ذات النسيج الخشن بمساميتها ---- وعدم قدرتها على الاحتفاظ بالمياه :

)1الصغيرة

)2الناعمة

)3المتوسطة

)4الكبيرة

.6هى ذلك النوع من التربات الذى تتشابه مكوناته مع مكونات البيئة الموجودة فيها :

)1تربة اللويس

)2تربة اللاتريت

)3التربة المحلية

)4التربة المنقولة

.7يوجد هذا النوع من التربات فى مناطق الحشائش الشجرية فى العروض الوسطى حيث تسود:

المناخات الرطبة

)1تربة اللويس

)2تربة اللاتريت

)3تربة البرارى

)4التربة الصحراوية

.8 –يتوزع هذا النمط من الغابات فى غرب القارات بين دائرتى عرض40 – 60

)1الموسمية

)2النفضية

)3المدارية

)4المعتدلة

.9هى عبارة عن التربة الناضجة التى تكون فى حالة توازن مع المناخ :

)1التربة المتداخلة

)2التربة المنقولة

)3التربة البينية

)4التربة النطاقية

. 14تقوم النباتات بتوفير ما نسبته ––– من موارد الطعام فى العالم :

1(85%

2(75%

3(25%

4(15%

. 11من اهم مميزات .....التنوع غير العادى للكائنات الحية العضوية ، والتى تصل اعدادها الى ما يزيد عن ثلاثة ملاين نوع من النباتات والحيوانات والكائنات العضوية.:

1(الغلاف الغازى

2(الغلاف الصخري

3(الغلاف المائى

4(الغلاف الحيوى

. 12يعتبر العصر ---------- عصرا للأسماك التى كانت أكثر الاشكال الحيوانية تعددا وانتشارا :

1(المقدونى

2(الحالى

3(السيلورى

4(القديم

. 13الجغرافيا الحيوية u1601 فرع من فروع الجغرافيا----

1(الاقتصادية

2(البشرية

3(الطبيعية

4(الجيولوجية

. 14إن معدل تحلل المواد العضوية والمعدنية ---------- مع زيادة درجة الحرارة :

1(يتناقص

2(يتضارب

3(يتعارض

4(يتضاعف

. 15تميز الجزء الاول من العصر ------- بأنه عصر الطحالب بالنسبة للحياة النباتية فى حين اقتصرت

الحياة الحيوانية على اللافقاريات بدرجة كبيرة.

)1الحاضر

)2الباليوزى

)3القديم

)4الحديث

. 16يؤدى -------- الرطوبة إلى تناثر الغطاء النباتى وتفرقة :

)1ثبات

)2نقص

)3تراكم

)4زيادة

. 17يعتبر -------- عامل سلبى فى تكوين التربة ، ويقوم بدور التوازن بين العديد من العمليات البيولوجية والكيميائية والطبيعية التى تؤثر فى التربة :

)1الزمن

)2التضاريس

)3المناخ

)4السطح

. 18تتميز التربة ذات الحبيبات الناعمة بقدرتها على ---- بالمياه وبالتالى تعرضها للتشبع :

)1تسريب

)2اخفاء

)3الاحتفاظ

)4امتصاص

. 19هو نسيج الحياة التى تعيش داخله الاغلفة غير العضوية الأخرى وتعتمد عليه :

)1الغلاف الصخري

)2الغلاف المائى

)3الغلاف الغازى

)4الغلاف الحيوى

24. هو ذلك النوع من التربات التى تتكون بفعل الارسابات الغرينية أو بفعل تفتت المواد البركانية :

)1التربة الجليدية

)2التربة الصحراوية

)3التربة الجيرية

)4التربة المنقولة