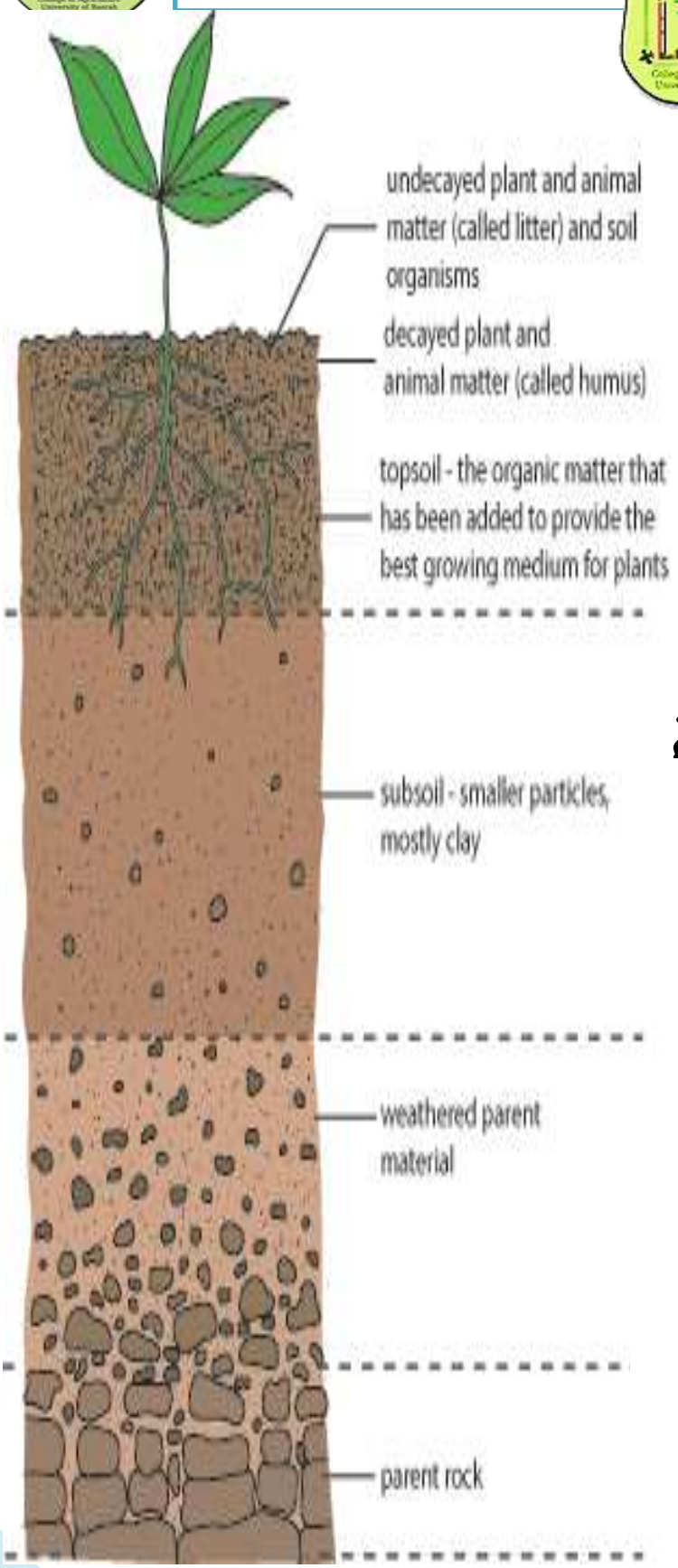
جامعة البصرة / كلية الزراعة

قسم علوم التربة والموارد المائية



محاضرات مبادئ التربة النظري

استاذ المادة
م.د.وسام بشير حسن
فيزياء تربة

ألمصادر:-

*** مبادئ علم ألتربة - - د. عبد أللة نجم ألعاني - - 1980 - - جامعة بغداد .**

***أساسيات علم ألتربة - - د.عبد ألفتاح ألعاني - - 1984 - - مؤسسة ألمعاهد ألفنية**

*** علم ألتربة ، أساسياته وتطبيقاته - - ترجمة د. فوزي محمد- - 2000 - -جامعة عمر المختار .**

المحاضرة الاولى : تعاريف ومفاهيم عامة

التربة هي الطبقة السطحية الهشة او المفتتة التي تغطي سطح التربة وتقوم بتجهيز الغذاء للإنسان ولباقي الكائنات الحية بالإضافة الى قيامها بتنقية المياه من الكثير من المواد العالقة والملوثة لجعلها ملائمة للاستهلاك مجددا .

اما علم التربة فيعرف بانه مجوعة المعلومات والاسس المنظمة والمتعلقة بما يسمى بالتربة وهو علم يتعلق بجميع العلوم الطبيعية وعلى الاخص الفيزياء والكيمياء والبايلوجي وتقسم علوم التربة الى مجموعتين هما :

1. علوم اساسية تبحث في التربة كجسم طبيعي ديناميكي له كيان خاص به مكون من مواد عضوية ومعدنية نشأت اساسا من تفتت وتحلل الصخور والمعادن الداخلة في تكوينها الى حبيبات صغيرة باحجام السلت والرمل والطين . هذا المجال من الدراسات يسمى بعلوم البيدولوجي يهدف الى التعرف على تكوين الترب والعوامل المؤثرة عليها وتصنيفها ويعتمد على كثير من العلوم الاساسية كالجغرافية والجيولوجيا والكيمياء وعلم المناخ والنبات والحيوان ومن فروعه نشوء وتكوين الترب ، مورفولجي التربة ومسح وتصنيف التربة .
2. دراسات تطبيقية تسمى بعلوم الايدافولوجي (Edaphology) وتبحث في التربة كبيئة لنمو النبات وتكوين مايسمى بالترب الزراعية التي تقوم بتزويد النبات بما يحتاجه من ماء وهواء وعناصر غذائية وكل الشروط اللازمة لكي يعطي اكبر حاصل ممكن .

وحسب هذا المفهوم فان التربة تعرف بانها جسم طبيعي يتكون من مزيج من المواد المعدنية والمواد العضوية المتحللة والتي تغطي سطح الارض بشكل طبقة خفيفة وتقوم بتجهيز النبات بالماء والعناصر الغذائية ومعظم احتياجاته للنمو وتوفر له سند ميكانيكي (تثبيت النبات) .

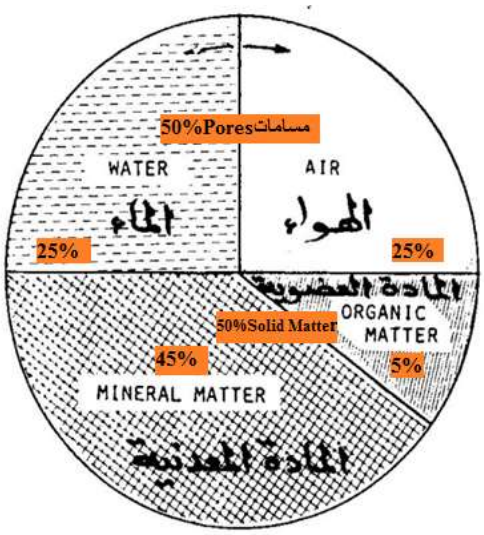
يعتمد هذا النوع من الدراسات على تطبيق الحقائق والنظريات الموجودة في كثير من العلوم الاساسية ومن اهم فروعه فيزياء التربة ، كيمياء التربة ، احياء التربة ، خصوبة وتسميد التربة ، الري والبزل ، استصلاح الاراضي ، صيانة التربة . وليس هنالك حدود فاصلة بين فروع علوم التربة ولايمكن القول بان احدها اكثر اهمية من الاخر وليس هنالك اي قيمة لاحدها مالم يرتبط مع الفروع الاخرى .

Soil Principles by Dr. Wisam B. Hasan

المكونات الرئيسية للتربة

تعتبر التربة نظام ثلاثي الاطوار فيه ثلاث حالات هي الصلبة والسائلة والغازية ، تتكون الحالة (الجزء) الصلب من التربة من المواد المعدنية والعضوية باحجام مختلفة تتراوح بين اجزاء المايكرون (0.00001 من المليمتر) الى عدة مليمترات مرتبطة باشكال مختلفة بحيث تكون هيكل التربة وفي داخل هذا الهيكل نظام من المسامات (Pores) تمثل قنوات الاتصال بين جسم التربة والمحيط الخارجي ، تكون المسامات مشغولة بالماء مع كمية مختلفة من المواد الذائبة (الحالة السائلة) وكذلك تكون مشغولة بالهواء (الحالة الغازية) .

ان مكونات التربة لاتوجد بشكل منفصل عن بعضها في الطبيعة وانما تتداخل فيما بينها . وعلى سبيل الفرض فان الترب المعدنية السطحية المثالية لنمو النبات تحتوي على النسب الحجمية التالية : 45% مواد معدنية ، 5% مواد عضوية ، 25% هواء ، 25% ماء ، وكما موضح في الشكل الافتراضي التالي :-



الشكل (1) يبين النسب المئوية الحجمية لمكونات التربة الرئيسية في تربة سطحية ملائمة لنمو النبات بعد يوم واحد من اروائها رية جيدة

. تكون الحالة الصلبة في التربة ثابتة نسبيا بالنسبة لتكوينها وكيفية ترتيب مكوناتها بينما تعاني الحالتين السائلة والغازية من تغيرات كبيرة ومستمرة ، فاذا قلت نسبة الماء بسبب التبخر او الاستهلاك من قبل النبات مثلا فان نسبة الهواء تزداد وبالعكس اذا ازدادت نسبة الماء عن طريق الري او المطر قلت نسبة الهواء .

ملاحظات عامة على الشكل السابق:-

1. تختلف مكونات التربة ونسبها من تربة لاخرى وان نسب الماء والهواء تتغير في نفس التربة من وقت لاخر حسب الظروف الجوية والعمليات الزراعية
2. هنالك علاقة عكسية بين نسبة الماء ونسبة الهواء في التربة حيث انهما يشغلان الحجم الكلي للمسامات البينية .
3. ان مكونات التربة المذكورة اعلاه لا توجد بشكل منفصل عن بعضهما في الطبيعة وانما تتداخل مع بعضها مساعدة على حدوث تفاعلات متعددة تجعل التربة اكثر ملائمة لنمو النبات .
4. ان مصدر المادة العضوية في التربة هي الاحياء النباتية والحيوانية وبما ان فعالية هذه الاحياء ومخلفاتها توجد قرب سطح التربة لذا فان نسبة المادة العضوية في الترب المعدنية تنخفض بصورة عامة مع الابتعاد عن السطح .

Soil principles by Dr. Wisam B. Hasan

الترب المعدنية والترب العضوية

تحتوي الترب المعدنية على نسبة من المادة العضوية تتراوح بين 1-6% وقد تصل الى 10% من الطبقة السطحية ، وتغطي هذه الترب اغلب سطح الارض ، ويتكون الجزء المعدني من مركبات ثابتة نسبيا تكون 80-90% من وزن التربة . اما اذا كانت نسبة المادة العضوية في الطبقة السطحية (30 سم) بين 20-30% فانها تسمى بالترب العضوية او الهشيمة muck(organic) soil وقد تصل النسبة المئوية الوزنية للمادة العضوية في الجزء السطحي لبعض هذه الترب الى 80-90% ويكون الجزء المعدني فيها من 5-10% من مكونات التربة وتكون هذه الترب في مساحات صغيرة كما هو الحال في ترب الغابات وترب الاهوار والمستنقعات (لماذا ؟) .

مكونات الجزء المعدني

يتكون الجزء المعدني للتربة من دقائق مختلفة الاشكال والاحجام هي الرمل sand ، الغرين (طمي) silt وطين clay . تكون دقائق الرمل اكبرها حجما (من 0.05 -2 ملم) ، بينما الطين اصغر حبيبات التربة حجما (اقل من 0.002 ملم) ، وتوجد تقسيمات مختلفة تعتمد على اسس معينة اهمها نظام الزراعة الامريكية والنظام العالمي سنتطرق لها لاحقا عند دراسة الخواص الفيزيائية للتربة .

الترب السطحية وتحت السطحية

تمثل التربة السطحية الطبقة الرئيسية لنمو الجذور وتجهز النبات بجزء كبير من حاجته الى الماء والعناصر الغذائية ، وهي تشكل طبقة الحراثة التي تعمل على تحسين خصائص التربة الفيزيائية عند اجرائها بشكل مناسب وضمن نظام اداري معين . كما ان عملية اضافة الاسمدة الكيميائية والمحسنات بمخلف انواعها تكون ضمن هذه الطبقة وبالتالي يتم من خلال هذه الطبقة التحكم في خصوبة التربة وانتاجيتها .

اما الطبقة تحت السطحية فهي اقل عرضة للمعاملات الحقلية السابقة ماعدا عمليات الصرف ولكن خصائصها تؤثر في التربة السطحية وعلى نمو وتغلغل الجذور (في حالة الجذور العميقة) وتتاثر ايضا بالطبقة السطحية من خلال وزن الطبقة السطحية ومايسببه من ضغط يقلل من مسامية التربة ويزيد من كثافتها الظاهرية ومقاومتها للاختراق وغيرها .

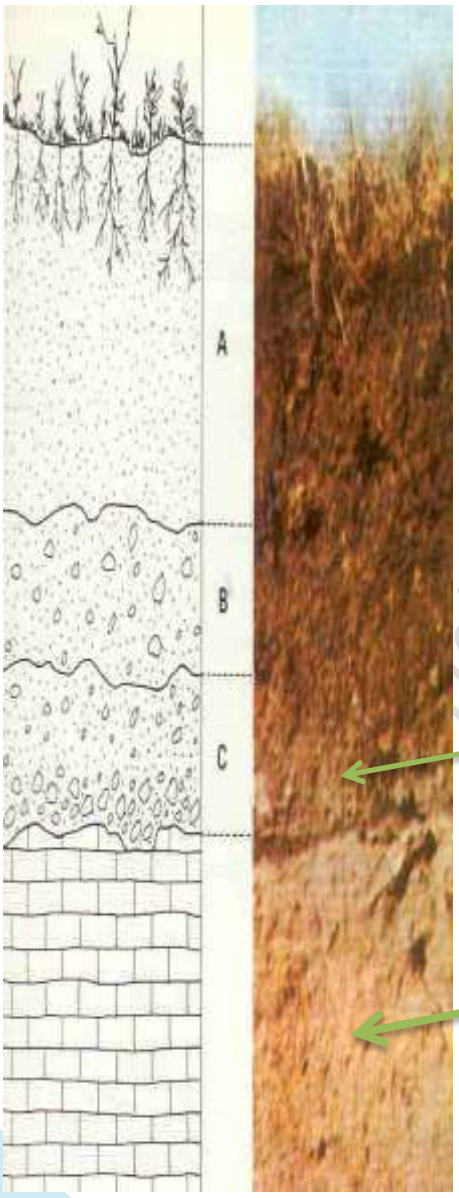
تعرف التربة من قبل علماء البيدولوجي بانها جسم طبيعي ديناميكي متطور على سطح الارض وله ثلاثة ابعاد طول وعرض (مساحة) وعمق ، ويعتبر سطح الارض حد التربة الاعلى وهو يمر بتغيرات لايمكن ملاحظتها من خلال الدراسة السريعة . اما حدها الاسفل فيحدد بالعمق الفعلي الذي تجوت له التربة او بالعمق الذي تغلغلت اليه الجذور او كلاهما .

وتعتبر التربة جسم طبيعي لعدم تدخل الانسان في تكوينه وان صفاته تكونت نتيجة للتأثير المتداخل لعوامل وعمليات تكوين التربة (سنتطرق لها في محاضرة لاحقة) . ينتج عن تجوية الصخور (تحلل وتفتت) مخلفات غير راسخة تعمل كمادة ام لتطور مايسمى بمقد التربة (soil profile)

Soil Principles by Dr. Wisam B. Hasan

مقد التربة

يعرف مقد التربة بانه مقطع عمودي في جسم التربة يمتد من سطح التربة الى مادة الاصل المكونة لها فهو يشمل جميع الطبقات التي حصلت لها تغيرات بيدولوجية خلال عمليات تكوين التربة وكذلك الطبقات العميقة التي اثرت على تطور التربة . ولكل مقد خصائص تميزه عن مقدات التربة الاخرى ويتكون من عدة افاق او طبقات تختلف في خصائصها وتعكس تأثير عملية او مجموعة من عمليات تكوين التربة .



انطلاق العناصر الغذائية تساعد على نمو بعض اشكال النباتات البسيطة القادرة على القيام بالتركيب الضوئي وعند موتها تتكون في التربة مواد غذائية اكثر ينتج عنها نمو نباتات اخرى اكثر تطور وهكذا

تراكم المخلفات ومن ثم نمو الاحياء كالبكتريا والفطريات وغيرها ينتج عنها تحلل المادة العضوية واطلاق العناصر الغذائية وبداية دورات جديدة

طبقة سطحية غامقة وثابتة التركيب نوعا ما تسمى بالافق A

س/تكلم عن مراحل تكون مقد التربة ؟

المادة الام Parent material

تتعرض المادة الام اما في مكانها او بعد نقلها الى مناطق اخرى بواسطة بعض القوى الطبيعية (كالمياه والثلوج والرياح والجذب الارضي) الى ظروف جوية ملائمة

الصخور الاساسية Rocks weathering

Principles by Dr. Wisam B. Hasan

تسمى التربة التي تحتوي على الافق A و C **بالترب الفتية (غير الناضجة) young soil** يتميز هذا الطور من اطوار التربة بتراكم المادة العضوية في السطح وتكون سرعة التجوية والغسل والنقل للمواد الغروية (المعدنية والعضوية) في الافق A في هذه التربة ابطأ من تراكمها وتكون معظم صفات هذه التربة موروثة من المادة الام التي تطورت منها .

- **س/ بين اهم صفات الترب الفتية (غير الناضجة)؟**

يؤدي انحلال المادة العضوية في الافق A عند توفر الظروف الملائمة الى تكون حوامض عضوية تساعد على تحطيم بعض المعادن الحاوية على القواعد مما يؤدي الى اطلاق بعض العناصر الغذائية واذابة المعادن الغروية الثانوية كاطيان السيليكات واكاسيد الحديد والالمنيوم وعند وجود الماء الكافي تغسل هذه المواد الى اسفل مقد التربة لتترسب تحت السطح حيث تكون درجة تفاعل التربة مرتفعة وهكذا تتكون طبقة تحت الافق A تحتوي على نسب من المواد الغروية والعناصر الغذائية تزيد على مايحويه الافق A بدرجة تؤثر على صفاتها وتسمى هذه الطبقة بالأفق B

يسمى الافق A في هذه الحالة **بالافق السليب (eluvial)** لانه فقد بعض مكوناته التي ترسبت في الافق B المسمى **بالافق الكاسب (illuvial)** لاكتسابه للعناصر الغذائية والغرويات الراسخة من الطبقات العليا . (علل ؟ فراغات) .

تسمى الترب الحاوية على الافاق A و B و C **بالترب الناضجة (mature soil)** تكون هذه الترب في حالة تعادل ديناميكي مع بيئتها اي ان هنالك تعادل بين المواد المضافة والمواد المفقودة من التربة .

عند استمرار الظروف الملائمة لتكون الاحماض العضوية وتحطم المعادن واستمرار غسل العناصر الغذائية والغرويات وترسيبها في الافق B تزداد الاختلافات بين الافق A و B بدرجة كبيرة وتسمى الترب في هذه الحالة بالترب العتيقة (Old Soil) تتميز هذه الترب بانخفاض خصوبتها وانتاجيتها ويكون الافق B سميكا جدا وتكون كثافته الظاهرية عالية جدا ويحتوي نسب عالية من اكاسيد الحديد والالمنيوم .

س / بين الفرق بين الترب الفتيةyoung soil والترب العتيقة old soil ؟

soil principles by Dr.Wisam B. Hasan