المحاضرة الثانية : بعض الاساسيات المتعلقة بالتربة والماء

خصائص التربة الفيزيائية المرتبطة بالري:

للخواص الفيزيائية للتربة اهمية كبيرة في استعمالاتها الزراعية والهندسية. ان ادخال اراضي جديدة تحت نظام الزراعة الإروائية يتطلب من المشتغلين بالري والزراعة الالمام بعوامل وخصائص عديدة يتعلق قسم منها بدراسة خصائص التربة الفيزيائية ذات العلاقة بالري، لذا يكون من الضروري الاحاطة ببعض خواص التربة المرتيطة ارتباطاً مباشراً بالري وكما يلي:

نسجة التربة Soil Texture :

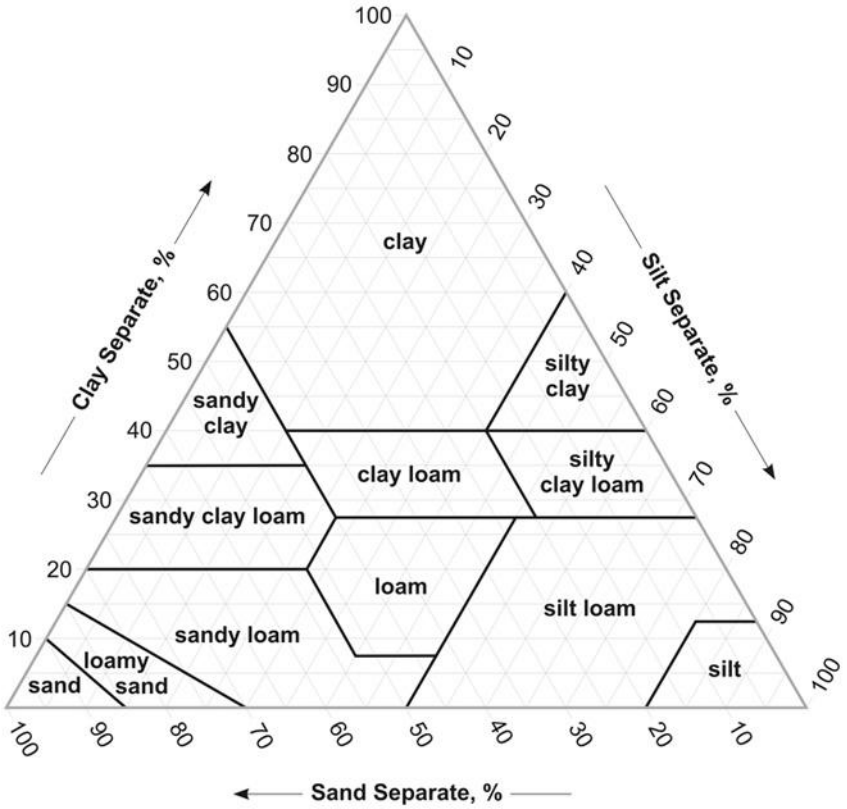
تعرف نسجة التربة بانها التوزيع النسبي للأحجام المختلفة لمفصولات التربة وهي الرمل والغرين والطين. وتشير نسجة التربة الى مدى خشونة ونعومة التربة وسهولة او صعوبة خدمتها. ان معرفة نسب المكونات الاساسية للتربة ذات دلالة كبيرة ، فالتربة التي يسود فيها الطين تكتسب قواماً ناعماً وتكون خدمتها صعبة. ان زيادة نسبة الطين يعني زيادة المساحة السطحية النوعية لدقائق التربة مما يزيد من قدرتها على الاحتفاظ بالماء وزيادة فعاليتها الكيميائية ومحتواها من العناصر الغذائية. بينما تكتسب التربة التي يسود فيها الرمل قواماً خشناً وتسهل خدمتها، وتؤثر نسبة الدقائق الخشنة تأثيراً مباشراً على الخصائص المائية وتهوية التربة. عموماً فإن التربة التي تحتوي على نسب متساوية او متقاربة من الرمل والغرين والطين سوف تجمع بلا شك احسن الخصائص التي يفترض توفرها والتي تسهل عمليات الري وترفع من كفاءة نظام الزراعة الاروائية. وتعتبر نسجة التربة عاملاً مهماً الى درجة كبيرة في تحديد عمق الماء الذي يمكن تخزينه في عمق معين من التربة.

تقسم مفصولات التربة حسب احجامها وبالنظامين الامريكي والعالمي كما موضح في الجدول الآتي:

جدول (1) تصنيف مفصولات التربة حسب احجامها

مفصولات التربة	القطر الفعال للدقائق ملم	
	النظام الامريكي	النظام العالمي
رمل خشن	2.00 – 0.25	2.00 – 0.20
رمل ناعم	0.25 – 0.05	0.20 – 0.02
غرين	0.05 – 0.002	0.02 – 0.002
طين	أقل من 0.002	أقل من 0.002

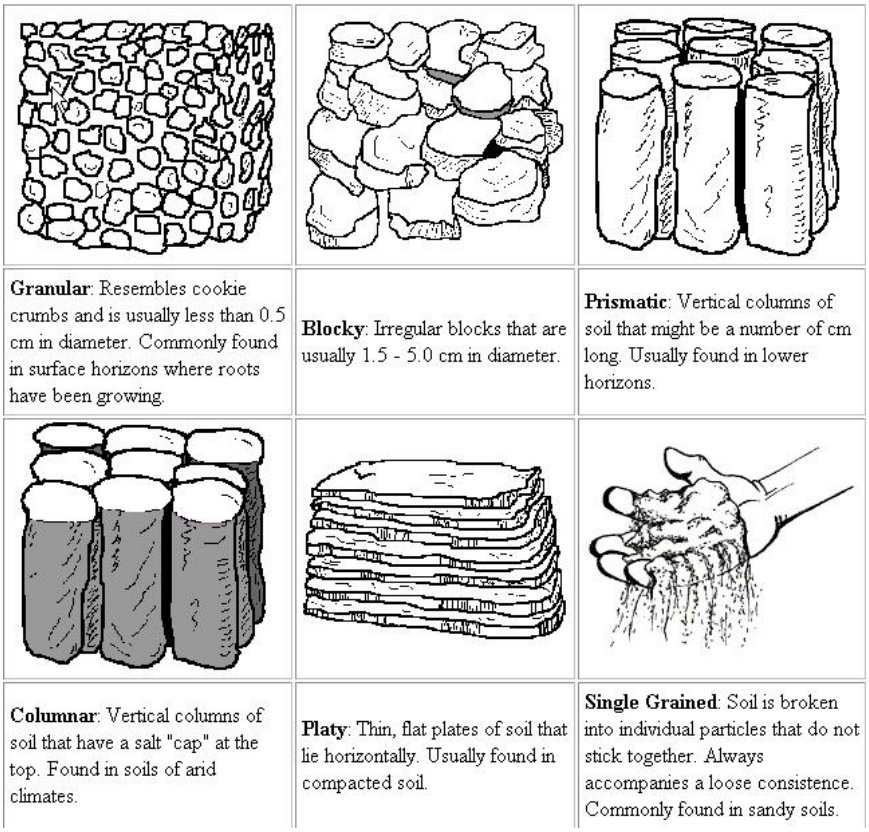
يتضح مما سبق بان التربة تتكون من مجموعة من المفصولات تختلف كثيراً في نسبها واشكالها وتتحدد بموجبها اصناف النسجة ، شكل (1)



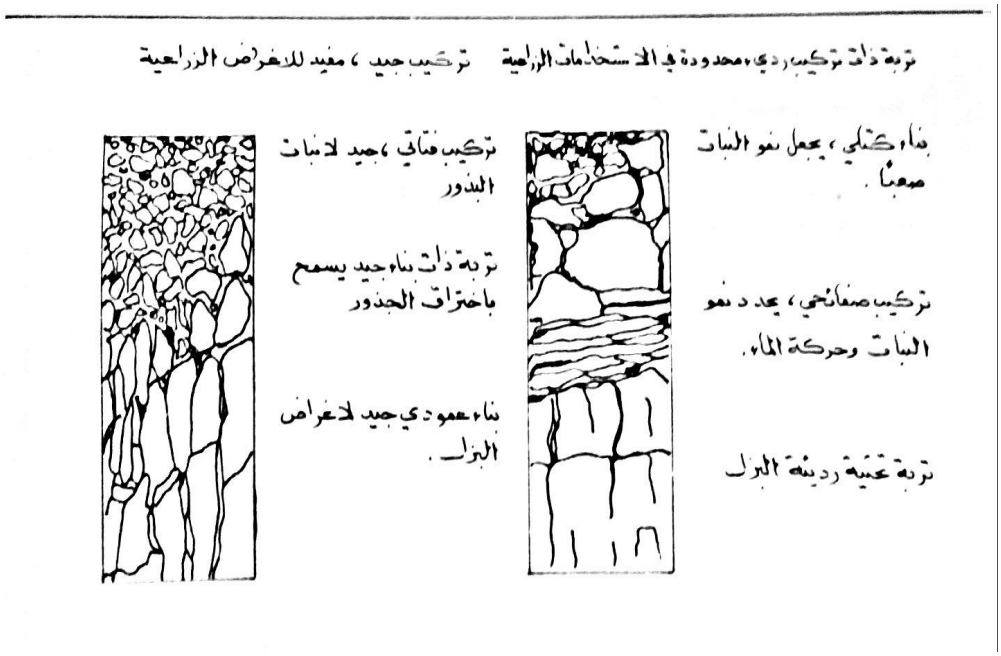
شكل (1) مثلث تحديد نسجة التربة

تركيب التربة (بناء التربة) S0il structure

يقصد بتركيب التربة بأنه انتظام دقائق التربة الاولية (Primary particles) ومجاميعها (aggregates) في نظام معين. يؤدي الاختلاف في انتظام هذه الدقائق والمجاميع بين تربة واخرى الى اختلاف في احجام واشكال وانتظام المسامات البينية (pore spaces)، والذي يؤثر بدوره في حركة الماء وقابلية التربة على مسك الماء وتهوية التربة وحرارتها وكثافتها الظاهرية وخصوبتها وفعالية الاحياء الدقيقة ومقاومة التربة لنمو الجذور وتحمله لحركة الالات الزراعية، ان جميع الفعليات التي يقوم بها الفلاح من الحراثة والعزق والبزل والتسميد واضافة المحسنات ماهي الا محاولات لتغيير تركيب التربة. يمكن تقدير تركيب التربة بمعرفة حجم وشكل ووضوح مجاميع التربة بالدرجة الاساسية وكذلك ثباتيتها وصلابتها وطبيعة توزيع مساماتها. يعتبر تركيب التربة عاملاً مهماً في تحديد الكثير من خصائص التربة خاصة طبيعة التوزيع الحجمي للمسام وما لذلك من تأثير على حركة الماء. والشكل (2) يوضح بعض انواع التركيب الشائعة ومنها اشكال تمثل التركيب الجيد مثل الحبيبي (granular) والرديء مثل التركيب الصفائحي (platy) ويوضح الشكل(3) علاقة نوع تركيب التربة بنمو النبات وحركة الماء والبزل واختراق الجذور للتربة.



شكل (2) بعض اشكال البناء الشائعة

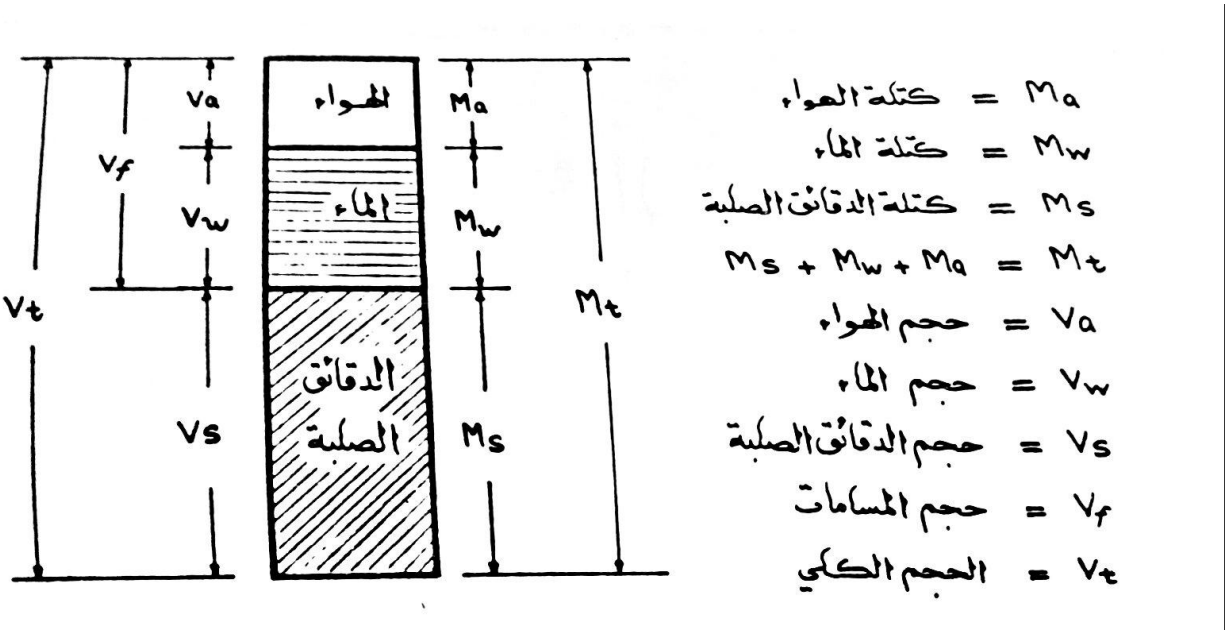


شكل (3) علاقة بناء التربة بنمو النبات وحركة الماء والبزل واختراق الجذور للتربة

كثافة التربة Soil density

تعرف الكثافة الحقيقة للتربة (Particle density) بأنها كتلة وحدة الحجوم لدقائق التربة الصلبة (يشمل الحجم هنا المادة الصلبة فقط) وتتراوح عادة لمعظم الترب المعدنية بين 2.55 – 2.75 غم.سم$^{-1}$ (يعود ذلك الى تقارب كثافات معادن الكوارتز والفلدسبار والسيليكات التي تكون الجزء الاكبر من الترب المعدنية) وتقل عن ذلك بكثير في الترب العضوية نظراً لانخفاض كثافة الدقائق العضوية نظراً لانخفاض كثافة الدقائق العضوية (كثافة الدبال بحدود 1.27 غم. سم$^{-3}$ اما الكثافة الظاهرية للتربة (Bulk density) فتعرف بانها كتلة وحدة الحجوم للتربة الجافة (ويشمل الحجم هنا المادة الصلبة والمسامات).

ترتبط الكثافة الظاهرية اساساً بنسجة وتركيب التربة وعمليات خدمة التربة والمادة العضوية، وتعكس لنا الكثافة الظاهرية مسامية التربة وسهولة حركة الماء فيها وتهويتها وانتشار الجذور فيها. تكتسب الكثافة الظاهرية للتربة اهمية خاصة للمشتغلين في الري في حساب كميات المياه الواجب اضافتها للتربة لايصال محتواها الرطوبي لحد معين، ويعبر عن الكثافة الحقيقية والظاهرية بالاستعانة بالشكل (4)



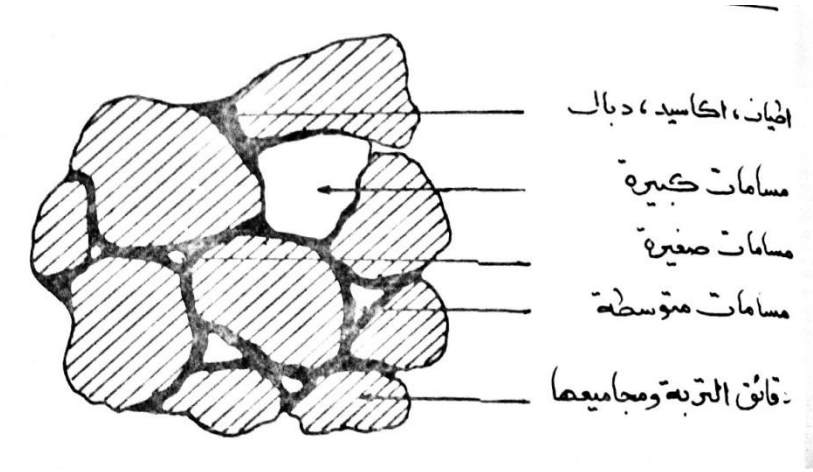
شكل (4) مخطط توضيحي لنظام تربة ثلاثي الاطوار

حيث ان الكثافة الحقيقة $(P_s) = \frac{Ms}{Vs}$

الكثافة الظاهرية $(P_b) = \frac{Ms}{Vt} = \frac{Ms}{Vs+Vw+Va}$

مسامية التربة والتوزيع الحجمي للمسامات Total porosity and pore size distribution

يقصد بالمسامات البينية ذلك الجزء من حجم التربة المملوء بالماء والهواء (الشكل 5) ، ترتبط مسامية التربة ارتباطاً وثيقاً ببناء ونسجة التربة، وتعرف المسامية الكلية للتربة بانها النسبة المئوية للمسامات في حجم معين من التربة (الحجم الكلي) وهذه المسامات تكون مشغولة بالماء او الهواء اوكليهما ويعبر عنها :



شكل (5) المسامات البينية في التربة

$$p = \frac{\mathrm{Vf}}{\mathrm{Vt}} * 100 = 1 - \frac{Pb}{Ps} * 100$$

ان لمسامية التربة استعمالات مختلفة في المجالات الزراعية والهندسية ولكن من الناحية العلمية فان المهم هو التوزيع الحجمي للمسامات وليس المسامية الكلية. وتمتاز الترب الرملية بان المسامية الكلية لها اقل من الترب الطينية والعضوية ، وتختلف نسبة ما تحتويه الترب من مسامات حسب نسجتها فالترب الطينية تحتوي على نسب كبيرة للمسامات الصغيرة بينما تحتوي الترب الرملية على نسب كبيرة للمسامات الكبيرة. ان ما تهدف اليه عمليات خدمة التربة من الناحية الفيزيائية هو الحصول على توزيع متجانس لمسامات التربة بحيث تتوازن نسب مساماتها الصغيرة والكبيرة مما يؤدي الى حصول حركة مناسبة للماء والهواء وقابلية افضل للتربة للاحتفاظ بالماء .