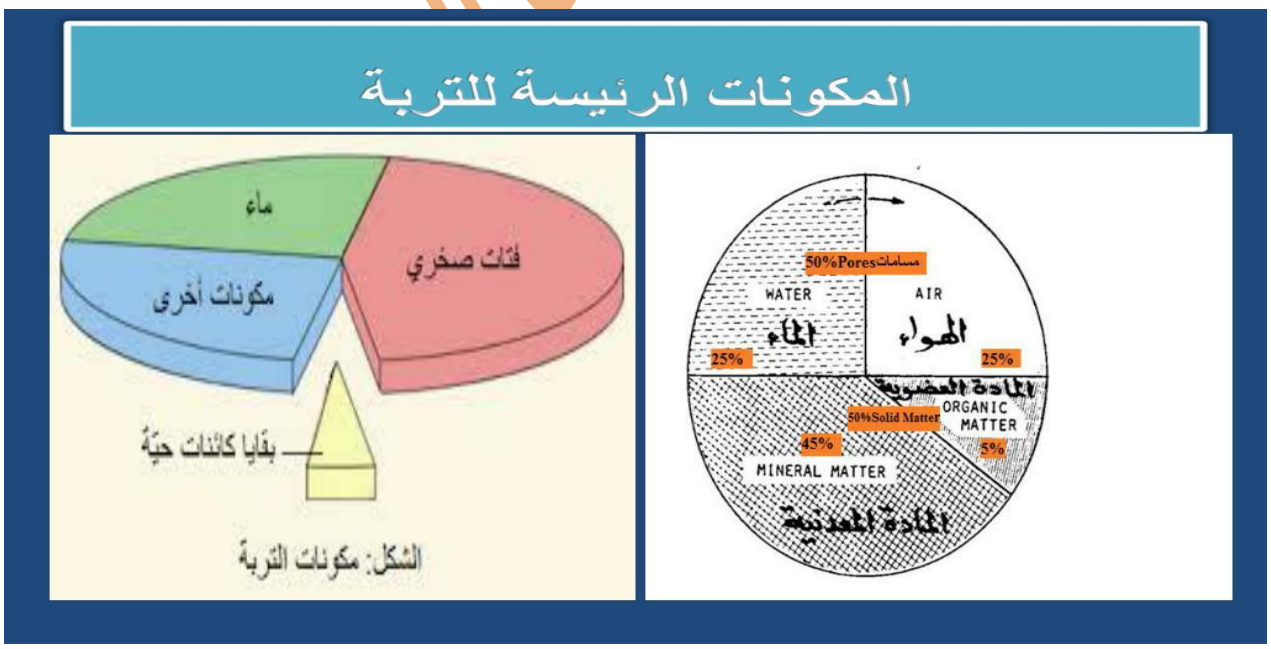
المحاضرة السابعة – التربة وعوامل تكوينها وانواع الترب

❖ التربة (soil):.

التربة (بالإنجليزية: Soil) هي جزء من الطّبقة الأرضية غير الصلبة، وفيها تقوم الحياة النباتية، ويتفاوت سُمك هذه الطّبقة؛ فقد تكون رقيقةً أو عميقةً للغاية، وكلّما زاد عُمقها زادت صلابتُها. تحتوي التُّربة مجموعةً من العناصر العضوية النباتية والحيوانية التي تستخدمها الكائنات الدقيقة كمصدر طاقةٍ؛ لتحويل المواد الغذائية من مُعقَّدةٍ إلى بسيطةٍ، لتتغذى عليها النبات. ويرى عُلماء التُربة أنها مادة أرضية صلبة، أدت العمليات الكيميائية والفيزيائية والعضوية إلى تغييرها، وفيها تنمو جذور النباتات، أما المهندسون فيتفقون على أن التُربة هي مادة أرضية صلبة، يُمكن حفرها ونقلها، دونَ الحاجة إلى تفجيرها.

وتعد التربة من الثروات الطبيعية الموجودة في كوكب الأرض، وهي عبارة عن مواد صخرية خضعت للكثير من التغيرات والعوامل البيئية، والبيولوجية، والكيميائية مثل: عوامل التجوية والتعرية، مما أدى إلى ظهورها على شكل طبقة هشة ومفتتة تكسو سطح الأرض، وتختلف مكوّنات التربة من نوع لآخر، وذلك تبعاً للتفاعلات التي تحدث بين أغلفة سطح الأرض الأربعة؛ الصخري، والمائي، والجوي، والحيوي، وبذلك يمكن القول أن التربة مزيج من المكونات العضوية والمعدنية.

❖ المكونات الرئيسية للترب المثالية



الشكل: مكونات التربة

د. ياسر حمود عجرش

❖ مُكونات التُربة

تتكون التُربة بشكل أساسي من خمسة عناصر رئيسية، يختلف كل منها في مكوناته وتركيبه وخصائصه، وعلى الرغم من أن التربة قد تُصنف كمادة ثابتة، إلا أنها في الحقيقة غير ثابتة ومُتغيرة حيث تتقلب وتتبدل حسب عوامل عدة، فمثلاً تختلف درجة حرارتها، ويتغير مستواها المائي، ويتبدل محتواها من العناصر الغذائية باستمرارٍ، كما تختلف مُخلّفاتها العُضوية تبعاً للكائنات التي تعيش فيها. أما العناصر الخمس الأساسية التي تتكون منها التربة، فهي كما يأتي:

❖ المواد المعدنيّة

المواد المعدنية (بالإنجليزية: Minerals) هي المواد التي تدخل في تركيب التُربة بفعل عوامل التّعرية؛ حيث تتكون القشرة الأرضية من صخور مختلفة، بعضها يتكون من المعادن، وبعضها الآخر يتكون من بقايا مواد عضوية مُتحلّلة، ويبلغ عدد العناصر التي تتكون منها الصخور 100 عنصرٍ والعناصر الأساسية العشر هي: الأوكسجين بنسبة 47% تقريباً، والسيليكون بنسبة 28% تقريباً، والألومنيوم بنسبة 8%، والحديد بنسبة 5.5%، والمغنيسيوم، والكالسيوم، والهيدروجين، والبوتاسيوم، والصوديوم، والتيتانيوم، أما بقيّة العناصر، مثل: الذّهب، والفضة، والنُحاس، والكبريت، والنّيكل، فتشكّل ما نسبته حوالي 1% من التُربة.

تمد هذه الحبيبات النباتات بالغذاء، وتشكل وتضم حبيبات صغيرة يطلق عليها اسم الرمل والغرين، والتي تتكون بشكل أساسي من معادن الكوارتز، والفلسبارت، بالإضافة إلى الطين الذي يتكون من معادن الإليت، والكلولين، والمايكات، والفيرمكيوليت وغيرها.

❖ المواد العضوية

المواد العضوية (بالإنجليزية: Organic Matters) هي المواد التي تدخل في تركيب التُربة تنتج هذه المادة عندما تحلل الكائنات الحية الدقيقة مثل: البكتيريا، والميكروبات جذور النباتات، وبقايا الحيوانات المدفونة، وتتميز بلونها الداكن، ويطلق عليها اسم الدبال وتتكون من بقايا من النّباتات والحيوانات التي تحولت إلى أجزاء دقيقة نتيجة عملية التدبل، ومع استمرار العملية تتحلّل المواد بشكل أكبر، وتتّزن مع الوسط الذي تعيش فيه، مُكونةً الدبال، وعملية تحلل الكائنات الحية هي عملية كيميائية، تتأثّر بعدة عوامل تدخل في دورة عملية التحلُّل، ومن أهمّ هذه العوامل: الحرارة، والتهوية، والرطوبة ودرجة الحموضة، والقلوية في التُربة. وللدبال

د. ياسر حمود عجرش الجنابي

دور أساسي ومهم في ترابط وتماسك حبيبات التربة الناعمة، وتشكلها على شكل تكتلات أكبر حجماً، مما يساعد على إعطاء التربة قوامها المعروف، كما تعتبر المصدر الوحيد للنيتروجين، بالإضافة إلى قدرتها على إمداد التربة بعنصري الفسفور، والكبريت.

❖ المحلول الأرضي - ماء التربة

المحلول الأرضي (بالإنجليزية: Soil Solution) هي العناصر المُذابة في الماء من أملاح وغازات، والمحلول الأرضيّ ممسوك في الأرض ولا يتأثّر بالجاذبيّة الأرضيّة، وهو في أغلب الأحيان مُتوازن مع مادة الأرض، ويحتوي العناصر الضرورية لنمو النّباتات بتركيز قليل. تؤثّر عدة عوامل على درجة تركيز المحلول الأرضي في التُّربة، ومن أبرز هذه العوامل: الرطوبة في الأرض، وتركيز العناصر في التُّربة، والمُركّبات التي تحتويها العناصر، والنّباتات الخضراء السائدة وعُمرها. ينتشر في الفراغات المسامية ويطلق عليه اسم محلول التربة، ويُعرف بأنه خليط من المحاليل المائية للأملاح والغازات الموجودة في التربة، ويلعب دوراً مهماً في إذابة المعادن، والعناصر الغذائية، ويتأثر تركيز محلول التربة وتركيبه بعوامل كثيرة ومختلفة أبرزها: تركيب التربة المعدني، ورطوبة التربة إذ يزداد تركيزه في تلك التي تكون جافة أو شبه جافة، بينما يقل تركزه في أيام الصيف الحارة، كما يختلف باختلاف مواسم الزراعة.

❖ هواء التَّربة

هواء التربة (بالإنجليزية: Soil Air) هو الهواء الذي يوجد في فراغات التُّربة، وتُمثِّل هذه الفراغات حوالي 35% من حجم التُّربة الحقيقي وهذه الفراغات لها نوعان: فراغات شعرية تُحدد كمية المياه التي يمكن أن تُخزَّن في التُّربة من الري أو بعد المطر، وفراغات غير شعرية تُحدد كميّة الهواء الذي يمكن أن يوجد داخل التُّربة، وفي حال زيادة تشبُّع المياه في التُّربة تمتلئ الفراغات الشعرية وغير الشعرية بالماء، ويؤدي ذلك إلى طرد الهواء منها، وتنتج عن ذلك ظروف لاهوائية تختزل العناصر المعدنية في التُّربة، وتزيد نشاط الكائنات اللاهوائية، مما يُحوِل التُّربة إلى حامضية؛ نتيجة زيادة ثاني أكسيد الكربون.

❖ الكائنات الدّقيقة

الكائنات الدقيقة (بالإنجليزية: Microorganisms) هي كائنات مثل: الفطريات، والبكتيريا، والطّحالب، وحيوانات أولية تعيش في التُّربة، مُتكافِلة، أو متطفِّلة، أو مُترممة، تؤدي دوراً مُهماً

د. ياسر حمود عبدرش الجنابي

في التُّربة فلا بد من وجود هذه الكائنات لتصبح التُّربة قابلةً لنمو النّباتات؛ حيث تجمع حبيبات التُّربة، ثمّ تزيد تهويتها، وتُفكك بقايا الحيوانات والنباتات وتُحلّلها بعملية التحلُّل، وتُحولها إلى مواد بسيطة يمكن للنباتات الاستفادة منها، وهي تُساعد كذلك على تدوير العناصر الغذائية المُهمة، مثل: الفسفور، والنيتروجين.

أنواع التّربة

أنواع التُّربة من حيث خصائصها وتركيبها تُقسَم التُّربة إلى ثلاثة أنواع رئيسية، تختلف في خصائصها وتكوينها، وهي:

1- **التُّربة السلتية:** هذه التُّربة الأفضل للزّراعة، وتتميز بجزيئات طينية ورملية مع تهوية جيدة جداً، وقدرة عالية على الاحتفاظ بالماء، وتستطيع جذور النبات التعمق فيها.
2- **التُّربة الرملية:** تتميز هذه التُّربة بوجود مسامات كبيرة جداً، مما يجعلها غير قادرة على الاحتفاظ بالماء أو المواد الغذائية، ولا تصلُح للزّراعة.
3- **التُّربة الطينية:** تتميز هذه التُّربة بجزيئات صغيرة جداً ومُتماسِكة، مما يؤدي إلى حبس المياه فيها، وهذا يزيد ثقلها، وقد تُمنَع النباتات من امتصاص المياه بسبب هذا التماسك الكبير. تُعد التُّربة الطينية ذات تصريف سيئ يؤدي إلى سوء التهوية عند امتلاء الفتحات بالماء، وفي حالات الجفاف تؤدي إلى حدوث تشقُّقات كبيرة.

ومن الجدير بالذكر أنّ أفضل تربةٍ هي مزيج من أنواع التُّرَب السّابقة الذِّكر بنِسَبٍ مُتفاوِتة؛ أي أن تتكوّن بنسبة 55% من تربة سلتيّة، و30% من تربة طينيّة، و15% من تربة رمليّة.

❖ أنواع التّربة من حيث أماكن انتشارها

يمكن تصنيف التربة من حيث أماكن انتشارها إلى نوعين رئيسيين، هما:

❖ **التُّربة الموقعية** (بالإنجليزية: Residual Soil): هي التُّربة التي تبقى في المكان الذي تشكّلت فيه، وتتكون الطبقة التي توجد تحت التُّربة في هذه الحالة من الصخور الأم الوالدة للتُّربة السطحية.
❖ **التُّربة المنقولة** (بالإنجليزية: Transported Soil): هي التُّربة التي تنتقل من المكان الذي تشكّلت فيه إلى مكان آخر تِبعاً لعوامل عِدة، وفي هذه الحالة لا تمت الطبقة التي توجد تحت التُّربة بصلة لها، سواءً تكونت هذه الطبقة من طبقات جيولوجية أو تربة، وللتُّربة المنقولة أنواع عدة، منها:

د.ياسر حمود عبدالرزاق الجنابي

1- التُّربة المنقولة بفعل المياه العذبة.
2- التُّربة المنقولة بفعل الرياح.
3- التُّربة المنقولة بفعل الجاذبية الأرضية.
4- التُّربة المنقولة بفعل حركة الثلاجات.
5- التُّربة المنقولة بفعل مياه البحر.
6- تربة مُكوَنة من موادّ عضوية مُتراكمة.

❖ الخصائص الطبيعية والكيميائية للتربة

الخصوبة: تُقاس من خلال قدرة النباتات النامية فيها على النمو والعطاء، والخصوبة هنا تعتمد على مكونات التربة بنوعيها.

النسج: وهو حجم الذرات المسؤولة عن تشكيل جسم التربة، فعندما تكون أقطارها صغيرةً ستنتج تربةٌ ناعمةٌ، والعكس صحيحاً.

القوام: وهو الكيفية التي تترتب فيها ذرات التربة ضمن تجمعٍ واحدٍ، وله أهميةٌ من خلال تحكمه في مسامية التربة، ويوجد بعدة أشكال، منها: القوام الحبيبي، والكتلي، والمنشوري، والطبقي.

اللون: أحد أكثر الخصائص المستخدمة في التمييز بين أنواع التربة المختلفة، ويتأثر لون التربة بالمواد المكونة لها، إضافةً لأكاسيد الحديد، وكون التربة جيدة الصرف أو العكس.

القطاع: وهو جسم التربة الممتد من سطحها إلى آخر عمقٍ فيها، ويتباين مقطع التربة هنا من الطبقة العليا إلى الصخر المرتكزة عليه في طبقاتها الثلاثة الأخرى المسماة بأفاق التربة.

الملوحة والحموضة: من الخصائص الكيميائية التي تسمّى بالـ (pH)، وهو تركيز أيونات الهيدروجين فيها.

❖ التربة مهد البذرة

التربة هو المهد الذي توضع فيه البذور وله القدرة على اسناد النبات وامداده بما يحتاجه من العناصر الغذائية والماء .تكمن أهمية التربة في أنّها عنصر أساسي وضروري لإنجاح عملية الزراعة، وأنّها البيئة الأولى لنمو النبات، حيث يتم التطرق إلى دراسة التربة وخواصها وأنواعها ومنسوب المياه السطحيّة في الأماكن المراد الزراعة فيها، ولضمان نجاح الزراعة يجب أن تكون التربة جيّدة وحتى تأخذ هذا الوصف فإنّها يجب أن تكون فيها:

ياسر حمود الجنابي

درجة تركيز الحموضة (PH) تصل إلى حوالي سبعة. درجة التوصيل الكهربائي (EC) للأملاح الذائبة في محلول التربة أقلّ من 2500 ميكروموز/ سم عند درجة حرارة خمس وعشرين درجة مئويّة. نسبة الكلوريدات أقلّ من مئتي جزء في المليون. نسبة الكالسيوم أقلّ من خمس بالمئة من وزن التربة في حالة الجفاف.

❖ العوامل المؤثرة في تكوينها

1- المناخ:

يُعتبر المناخ عامل ضروري في تكوين التربة، حيث تعتمد عليه اعتماداً كبيراً في تكونها، من المعلوم أنّ خصائص التربة تختلف وفقاً لأنواعها ويرتبط ذلك باختلاف المناطق المناخية التي توجد التربة فيها، ومن أهم العوامل المناخية التي تؤثر في تكوين التربة: درجة الحرارة، ونسبة الرطوبة، متمثلة في عامل الامطار وتأثير الرياح .

في المناطق الجافّة تعمل الرياح دور المحرك الرئيسي للكثبان الرملية والجسيمات المحيطة في البيئة، وتكون هذه المناطق الجافة عادةً تعاني من افتقارها للمسطحات الخضراء، كما يؤثّر في تكوين التربة حجم ونوعية الترسبات في التربة، وذلك من خلال التأثير المباشر على حركة أيونات وجزيئات التربة، الأمر الذي يسهل عملية تكوين طبقات التربة، وكما للتقلبات الموسمية وتقلبات درجات الحرارة من حيث ارتفاعها وانخفاضها تأثير في قدرة المياه، وفاعليتها للتأثير في المادة الأصليّة للطبقة الصخرية، من حيث التعرية وكما لها تأثير في حركة جزيئات التربة، ومن العوامل المناخية التي تؤثّر في تكوين التربة التجميد والإذابة، فتفكك الصخور وتفتتها.

2- التضاريس:

تؤثر التضاريس الموجودة على سطح الأرض، من حيث حدة انحدارها وارتفاعها وانخفاضها، وكما أنّ لعوامل التعرية دوراً مهماً في التأثير في التربة، وبالتفصيل فكلّما زادت شدة انحدار تضاريس سطح الأرض المواجهة لأشعة الشمس المباشرة تكون التربة ذات درجة حرارة أعلى أي أنّها أكثر دفئاً، ولكن بالمقابل تكون أكثر عرضة للتأثر بعوامل النحت والتعرية بشكل أكبر من أي نوع آخر من أنواع التربة الموجودة على تضاريس سطح الأرض الأخرى، وأكثر من التربة التي كانت الرواسب سبباً في تكوينها، أما المنطقة السهلية أو المنخفضة الارتفاع أو الانحدار تكون لها الفرصة الأكبر على وصول الترسبات التي تنتقل من المناطق عالية الارتفاع إلى المناطق شديدة الانحدار بفعل الماء، وبالتالي تتكون تربة ذات لون داكن وعمق أكبر.

د. ياسر حمود الجنابي

وكما أنّ للتضاريس تأثيراً على نسبة الترسيب في التربة، حيث إنّ التربة الموجودة على ضفاف الأنهار والسهول تختلف طبيعتها عن أي تربة أخرى، وذلك نظراً لانتقالها لهذا المكان بفعل الفيضانات والدلتا، ويحدث ذلك اعتماداً على مستوى تدفّق المياه والمدة التي يستغرقها لحدوثها، وبالإضافة إلى ذلك فإن لسرعة جريان المياه تأثيراً فعالاً في تحريك المواد الكبيرة والصغيرة الموجودة في مكونات التربة، ومن الجدير بالذكر أن سرعة الرياح ونشاطها، ومعدل جريان المياه وسرعتها، إلى جانب عامل تيارات ماء قوية، تساعد بشكل كبير على ترسيب الصخور والرمال المفتتة، ونقل الأجسام ذات الأحجام الصغيرة.

3- العوامل البيولوجية:

تلعب الكائنات الحية (النباتات والحيوانات والانسان بالإضافة الى الاحياء الدقيقة) دوراً رئيسياً في تكوين التربة، كما أن للإنسان دوراً في ذلك، ويكمن دور الكائنات الحية في أن تحلل الكائنات الحية الدقيقة والحيوانات يساعد ذلك على خلق مسامات بين حبيبات التربة ما يسمح للرطوبة بالدخول والتغلغل بها، وكما يؤدي ذلك إلى السماح للغازات بالدخول إلى الطبقات السفلية من التربة.

ومن جانب آخر فإن لجذور النباتات دوراً فعّالاً بفتح أنفاق داخل التربة، وخاصة تلك التي يصل طولها إلى أمتار، وتخترق طبقات التربة، وتساعد هذه العملية بتسهيل امتصاص التربة للعناصر والمركبات الغذائية، أما الفطريات والبكتيريا فإنّها ذات فاعلية وأهمية بالغة في تحويل المركبات الكيميائية ذات الصيغة المعقّدة إلى مركبات قابلة للامتصاص بسهولة، كما أنّها تلعب دور الممون للتربة بالعناصر الغذائية الضرورية لضمان نمو النباتات.

4- العامل الزمني:

هو أحد أهم العوامل من بين العوامل المؤثرة في تكوين التربة، يأتي العامل الزمني ليلعب دوراً مكمّلاً مع العوامل الأخرى المؤثّرة في تكوين التربة ليكمل مرحلة تطوّر خصائص التربة، وكما أن لدرجة تفاعل العوامل مع بعضها دوراً فعالاً في تحسين خصائص التربة وتطويرها.

5- المادة الأم

د. ياسر حمود عبدالرزاق الجنابي

متمثلة بنوع الصخور التي تكونت منها التربة او التي تطورت فوقها وقد سبق لنا ذكر انواع الصخور وصفاتها لذا فان التربة المتكونة من تلك الصخور تختلف باختلاف نوع تلك الصخور واختلاف شدة العوامل المتداخلة في تكوينها.

❖ أنواع التربة

تصنّف التربة إلى عدة أنواع وفقاً لشكلها مصنّفة إلى الأنواع التالية:

1- التربة البنيّة: ويمتاز هذا النوع من التربة بقدرته على مساعدة العشب على النمو بشكل جيد، ولكن من الواجب القيام بفحص نظام الصرفة ودرجة الحامضية فيه، وكما يمتاز بوجود دودة الأرض به على مسافات عميقة منه، ويتغير لونه تدريجياً.

2- الصلصال: يمتاز هذا النوع من التربة بعدم وجود دودة الأرض، نظراً لقدرة هذه التربة على مقاومة الدودة وجذور النبات، وتتصف بلون تربتها الرمادي وأنها مثقلة بالماء.

3- التربة الرسوبية: من عيوب هذا النوع من أنواع التربة هو عدم قدرته على إنتاج العشب الجيد، وكما أن تركيب حبيبات هذه التربة رملي حامضي مصفّى، وتفتقر طبقاتها العليا إلى المواد المغذية، وتجمع المواد المغذّية للنبات في الطبقة القاسية الخشنة ذات القابلية العالية للاختراق الموجودة في جذور النباتات.

4- التربة الجيرية: يتشابه هذا النوع من التربة مع التربة التي تغطيها طبقة من الطباشير، في الطبقة البنية العليا يمتزج اللون الأبيض (الطباشير النقية) مع اللون البني.

5- التربة العضوية: يمتاز هذا النوع من التربة بقدرته العالية على الاحتفاظ بالرطوبة والخصوبة بشكل أكثر من أي نوع آخر من أنواع التربة، ويحتوي على نسبة عالية جداً من المحتوى العضوي، ويشار إلى أنّه من الممكن لهذا النوع من التربة أن يكون حامضي خاصة إذا وُجِد صخر سفلي، ومن الأمثلة على ذلك تربة أرض المستنقعات.

6- تربة المستنقعات: تمتاز هذه التربة بأنها على درجة عالية من الحامضية، ولكنها من أفضل أنواع التربة الطينية؛ نظراً لغناّها بالغذاء اللازم للنباتات.

7- التربة الكلسية: تمتزج في مكونات هذا النوع من التربة نسبة مرتفعة من مادة الكلس، والطباشير بنسبة أكبر من الكائنات الحيّة الدقيقة في التربة، وتمتاز بأنّها ضحلة جداً.

8-

د. ياسر حمود عجرش الجنابي

❖ **مفصولات التربة المعدنية = نسجة ألتربة- SoilTexture**

من ألضروري جدا للعاملين في القطاع ألزراعي معرفة خواص ألتربة الفيزيائية لمعرفة مدى ملائمتها لنمو النباتات ولمعرفة مدى أمكانية تحسين تلك الصفاة لجعلها اكثر ملائمة لاستعمالات ألتربة ألمختلفة. ومن الصفات الفيزيائية المهمة للتربة والتي لها علاقة باستعمالاتها ألزراعية هي نسجة ألتربة (SoilTexture).

المواد معدنية مختلفة في اقطار دقائقها مصنفة لثلاث مجاميع من الدقائق أو ألمفصولات (مجموعة دقائق الرمل Sand+ مجموعة دقائق ألغرينSilt+ مجموعة دقائق الطين Clay) وسميت هذه المجاميع بدقائق ألتربة الأولية. وقد حددت أقطار هذه الدقائق :-

- ❖ - الرمل من 2- 05.0 ملم من2 - 02 .0ملم
- ❖ - ألغرين من05 .0-002.0ملم من 02.0 - 002.0ملم
- ❖ - ألطين أقل من 002.0 ملم أقل من 002.0ملم

تعريف نسجة ألتربة (Soiltexture):- وهو التوزيع ألنسبي لمجاميع الأحجام المختلفة لدقائق أو مفصولات ألتربة الاولية. والنسجة تؤثر في خواص ألتربة ألفيزيائية وألكيميائية والحيوية ولأجل تحديد نسجات التربة يجب وضعها في مجاميع أعتمادا على نسب ألمفصولات ألمختلفة في ألتربة. وبصورة عامة توجد ثلاث مجاميع رئيسة وهي - - - (ألمجموعة ناعمة النسجة + ألمجموعة ألمتوسطة ألنسجة + ألمجموعة خشنة ألنسجة) وتوجد داخل هذه المجاميع أصنافا يبلغ عددها أثنا عشر صنفا وكما مبين:-

1- ألترب ألخشنة ألنسجة (ألرملية) ----- وتشمل ألترب ألحاوية على(70%) أو أكثر من وزنها من الرمل. وتشمل

(Sandy soils)ألرملية (sand)+ ألرملية ألمزيجية (loamysand).

2- ألترب ألناعمة ألنسجة (ألطينية) ----- وتشمل ألترب الحاوية على (40%) أو اكثر من وزنها من ألطين.

(Clay soils) وتشمل ألطينية (clay)+ وألطينية ألغرينية (silty clay) + والطينية ألرملية (sandy clay).

د.ياسر حمود عجرش الجنابي

3- ألترب متوسطة النسجة(ألمزيجية) -- يصعب وضع صيغة معينة لوصف هذه المجموعة- وتقع ضمن هذه المجموعة

(Loamy soils)معظم الترب المهمة زراعيا في العالم. وتحتوي هذه المجموعة على— ألمزيجية الرملية(sandy loam) + مزيجية (loam) + ألمزيجية ألغرينية (silty loam) + الغرينية(silt) + ألمزيجية ألطينية الرملية(sandy clay loam) + ألمزيجية ألطينية(clay loam) + ألمزيجية ألطينية ألغرينية (silty clay loam).

د. ياسر حمود عجرش الجنابي