

# محاو؁ الم؁اضرة الرابعة

## ؁صائص التربة

؁صائص التربة الط؁بيعية.

؁صائص التربة الك؁يميائية.

# خواص التربة

الكيميائية

الطبيعية

الملوحة

كمية الجير

التفاعل PH

النسيج

السّمك

البناء

اللون

الرطوبة

# أولاً: الخصائص الطبيعية

النسيج

السمك

البناء

اللون

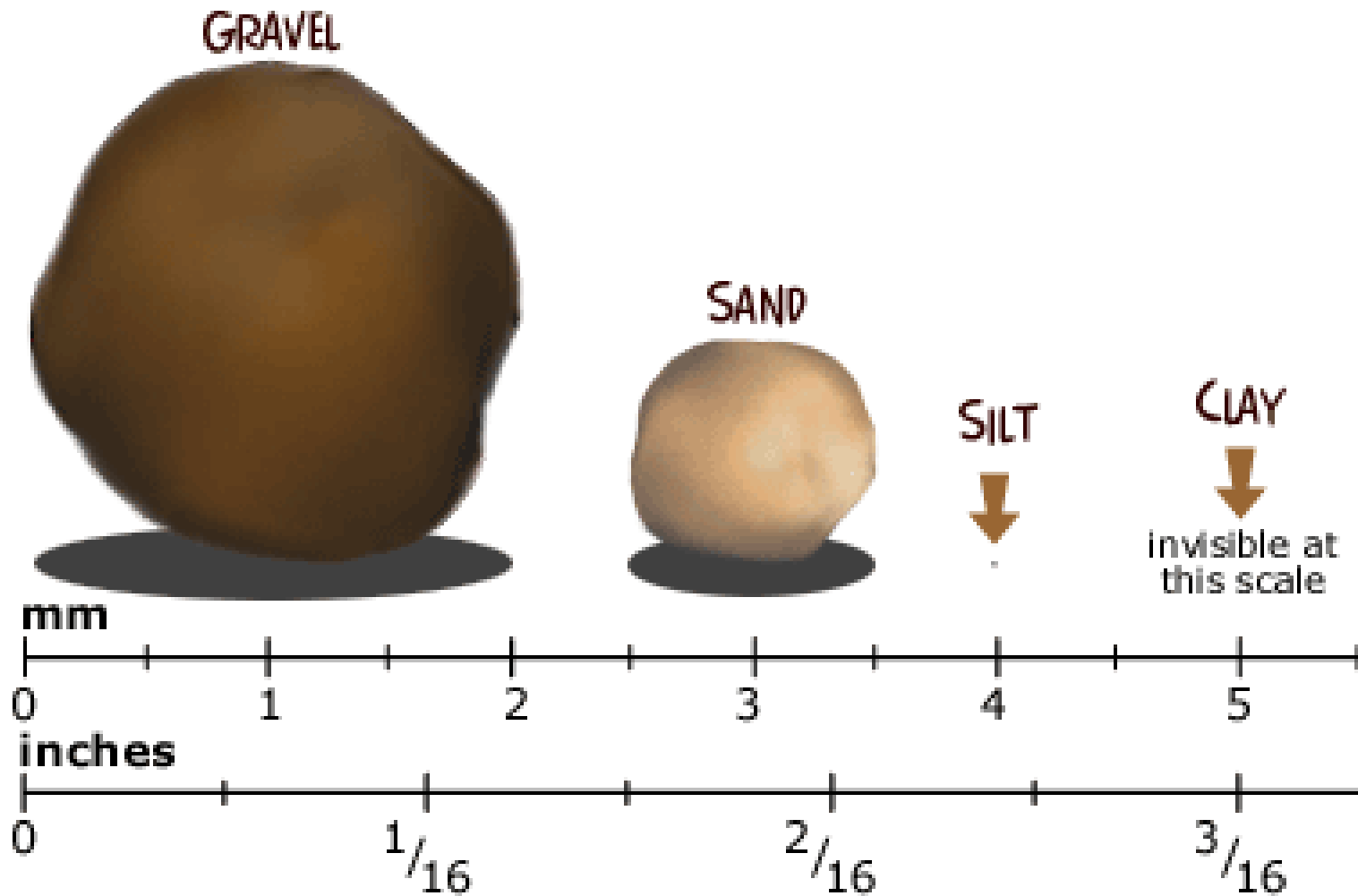
الرطوبة

# ١- نسيج التربة (قوامها)

**نسيج (قوام) التربة:** هو مصطلح علمي يعكس مدى خشونة او نعومة حبيبات التربة ككل وذلك من واقع النسب المئوية للمجموعات المختلفة للحبيبات التي تتمثل أساسا في نسبة كل من الطين و الغرين والرمل في التربة، اي الحجم التقريبي لجزيئات التربة (رمل - طمي - طين)

Soil Fraction	جزيئات التربة	قطرها (النظام الأمريكي) (mm)
Sand رمل	رمل خشن جداً	1 to 2
	رمل خشن الحبيبات	0.5 to 1
	رمل متوسط الخشونة	0.25 to 0.5
	رمل ناعم	0.1 to 0.25
	رمل ناعم جداً	0.05 to 0.1
Silt طمي (غرين)	طمي	0.002 to 0.05
Clay طين (طفل)	طين	أقل من 0.002

**الحصى:** عبارة عن الحبيبات التي تزيد أقطارها عن ٢مم، وهي عناصر غير حية ولا تمثل جزيئات التربة، وإنما تكون الفراغ المسامي، وتساهم في سرعة حركة الهواء والمياه المتسربة في التربة، وبالتالي تقوي الصرف والتهوية فيها.



١- تندرج الأراضي الطينية التي تحتوي على نسب عالية من الطين ضمن فئة التربة ناعمة القوام

٢- تندرج الأراضي الرملية التي تحوي على نسبة عالية من الرمل ضمن فئة التربة خشنة القوام

٣- تندرج الأراضي التي تحوي على نسب متقاربة من الطين و الغرين و الرمل التي تعرف بالأراضي المزيجة ضمن فئة متوسطة القوام.

١- يعطي قوام التربة صورة عن نسبة المكونات الدقيقة بالتربة التي ترتبط بنفاذية التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالمياه.

٢- يعد نسيج التربة مؤشر لمدى خصوبة التربة، فكلما زادت المكونات الناعمة في التربة ازداد محتواها من العناصر الغذائية للنباتات.

٣- يعكس نسيج التربة مدى تهوية التربة واحتوائها على الأكسجين، فكلما زادت المكونات الخشنة في التربة ساعد ذلك على تخلل الهواء والماء وتنشيط عملية تجديد الهواء وحركة الماء.

حقی





رمل خشن جداً



رمل خشن

رمل ناعم



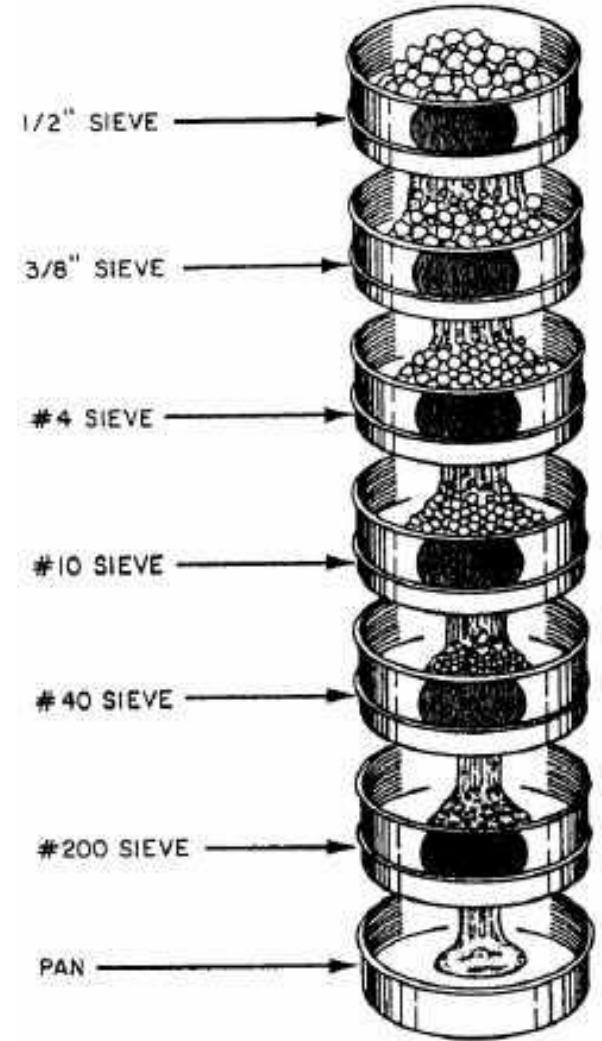
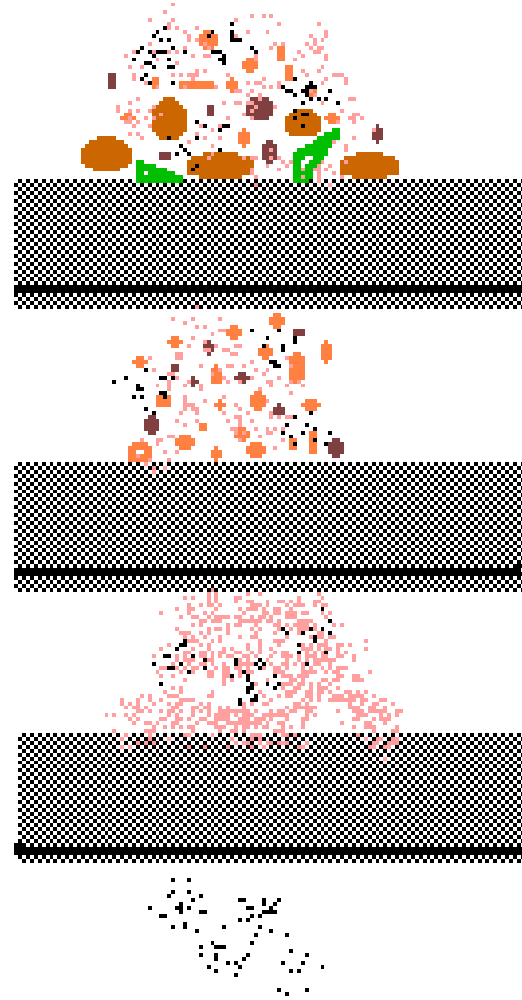
الظمي



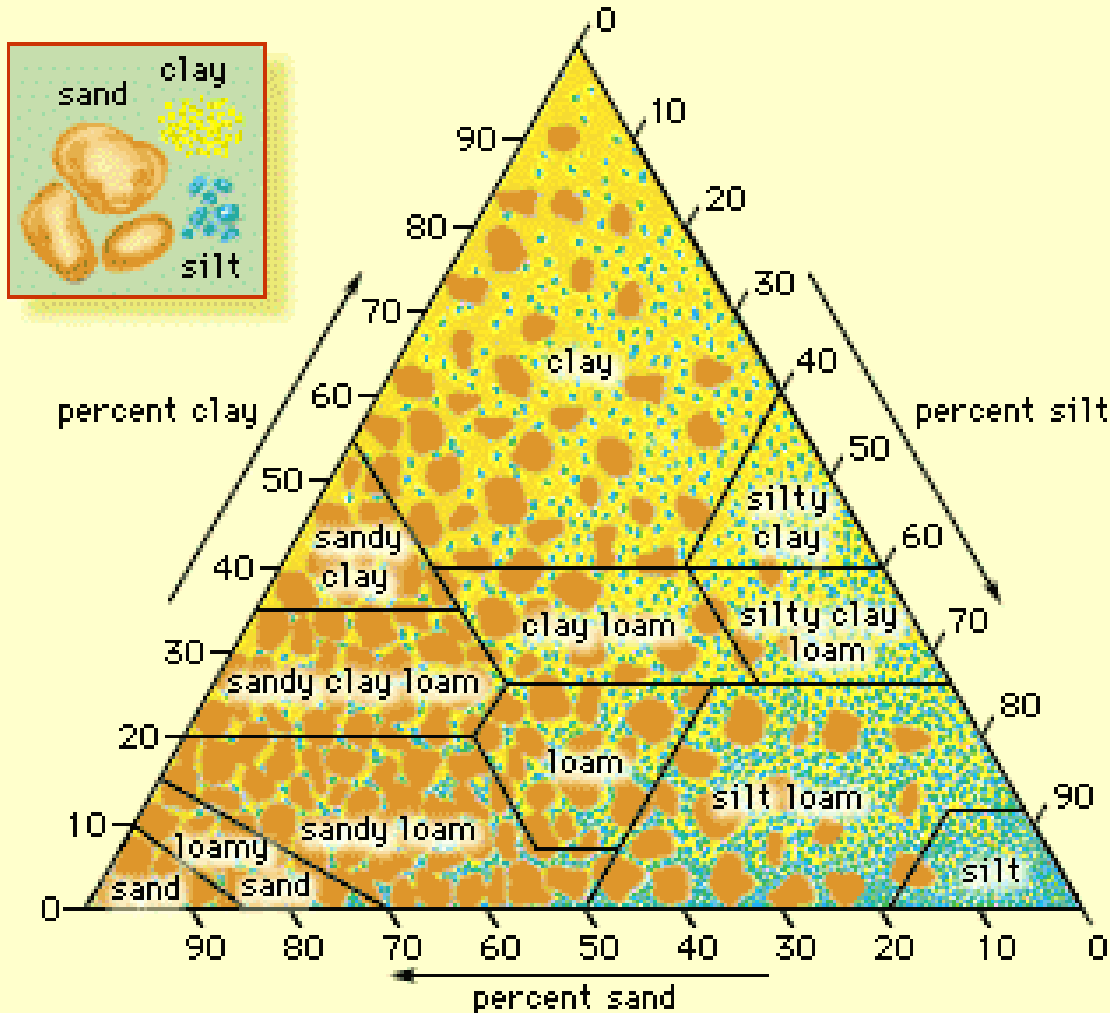
# الطين



# الطريقة الميكانيكية لتحديد نسيج التربة (الغربلة)

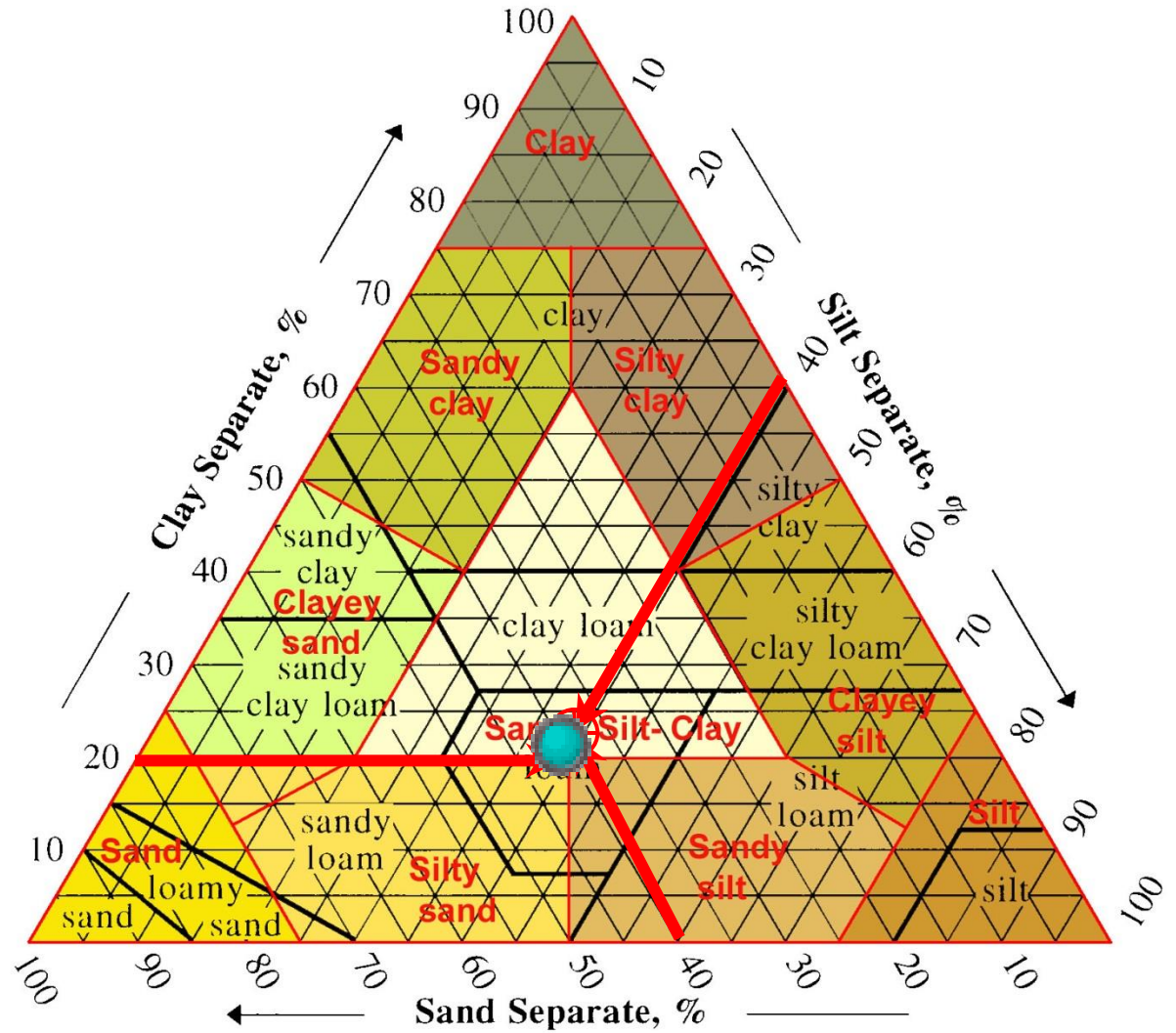
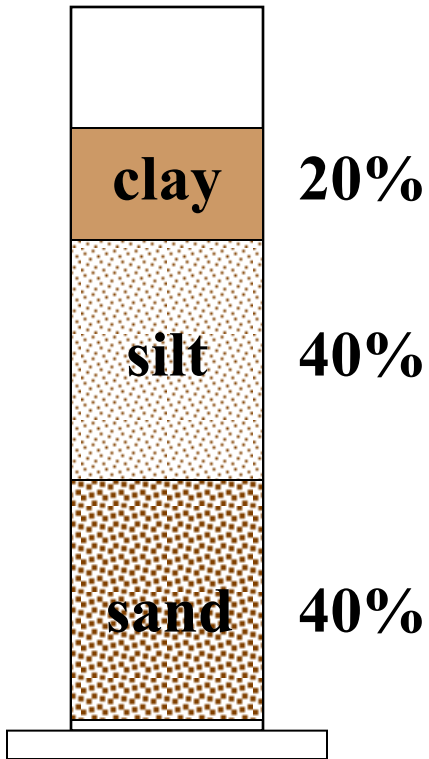


# مثلث نسيج التربة (Soil Texture Triangle)



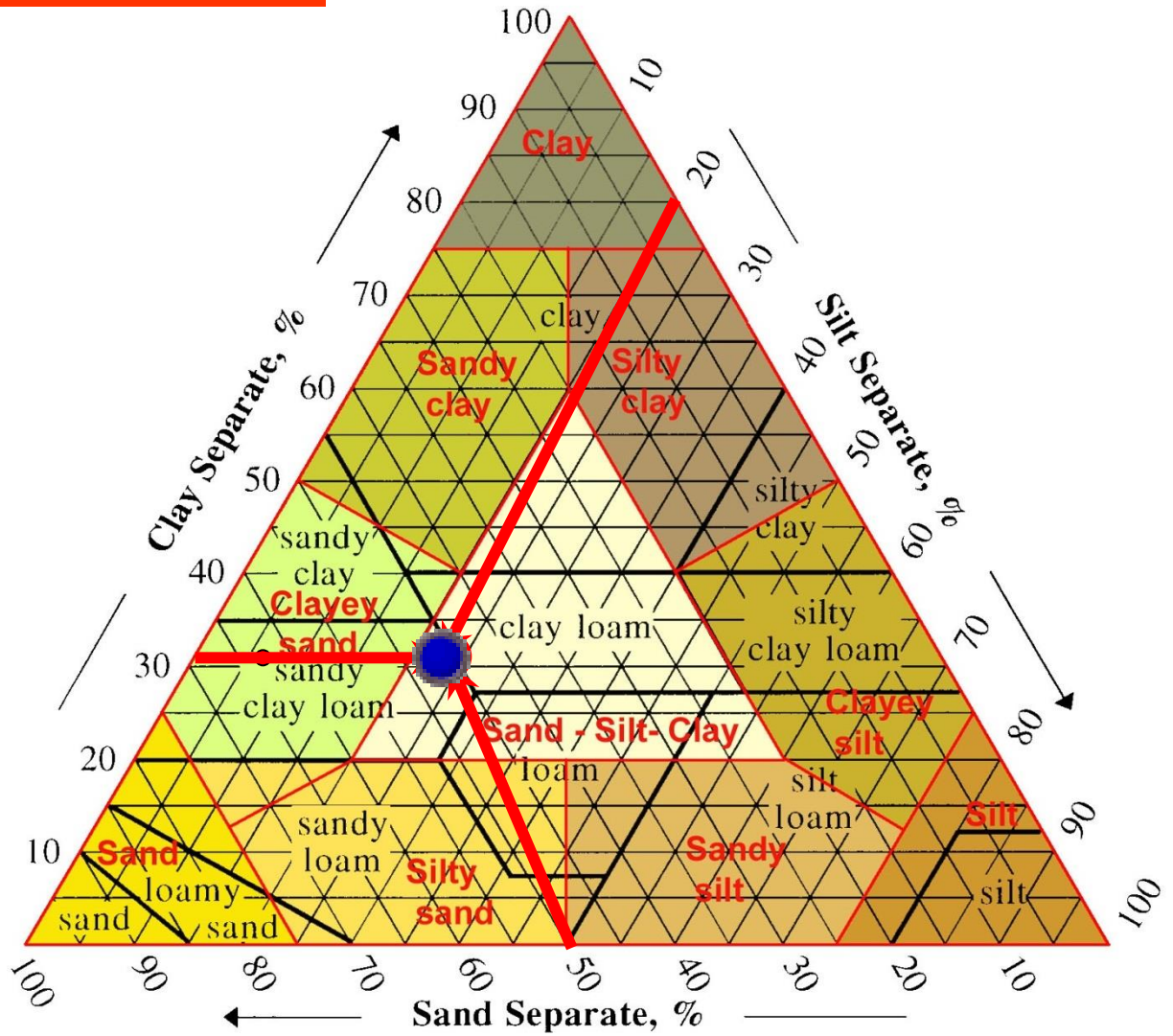
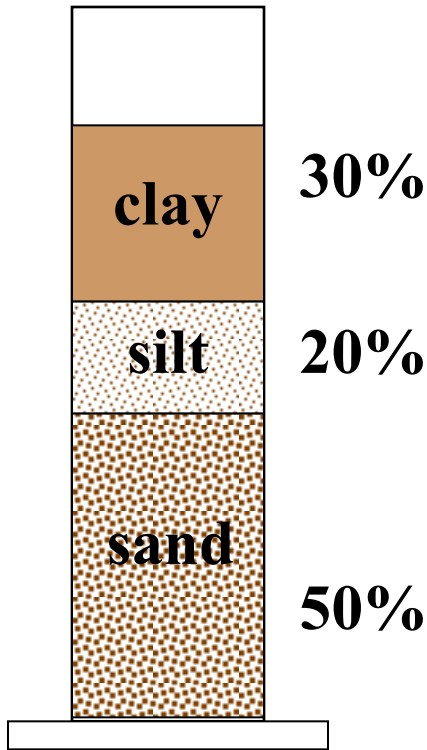
■ يستخدم المثلث لمعرفة نوع التربة وذلك بأخذ عينة من التربة وفي المعمل نفصل مكونات التربة عن طريق وضعها في مناخل ثم نحدد نسبة الرمل والطين في العينة ثم بعد ذلك نعين النسب في المثلث ثم نوصل النقاط مع بعضها ونقطة التقاطع تمثل نوع التربة .

# Sand – silt - clay





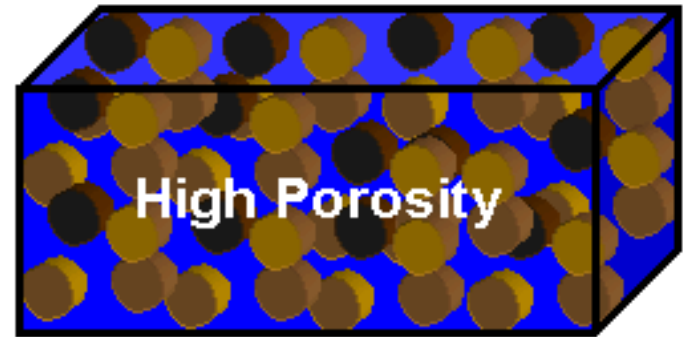
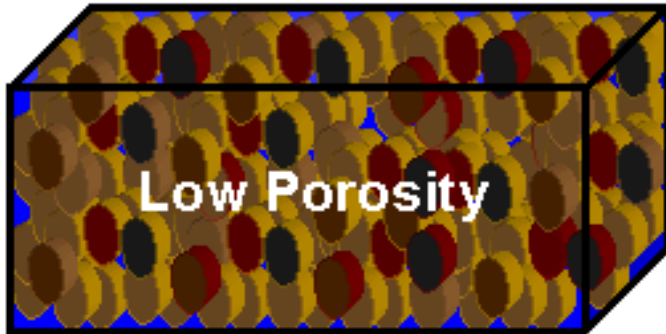
# طفال رملي Clay loam



**مسامية التربة Porosity:** مصطلح يعبر عن الفراغات الموجودة بين حبيبات التربة الصلبة سواءً كانت عضوية أو معدنية أو تجمعات تلك الحبيبات. وتؤدي المسامية دوراً كبيراً في تحديد نفاذية التربة (معدل تسرب الماء أو الهواء خلال التربة في وحدة الزمن)، في الظروف الطبيعية تملأ المسام بالهواء والماء والجذور. تقسم مسام التربة إلى:

**مسام دقيقة:** وتسمى الفراغات الشعرية

**مسام كبيرة:** وتسمى أيضاً بالفراغات الهوائية



# نفاذية التربة الرملية



# نفاذية التربة الطينية

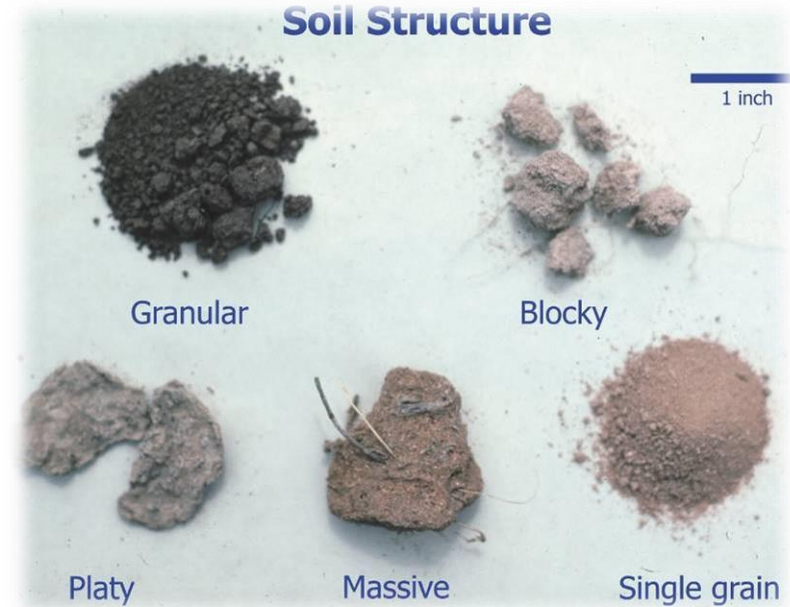
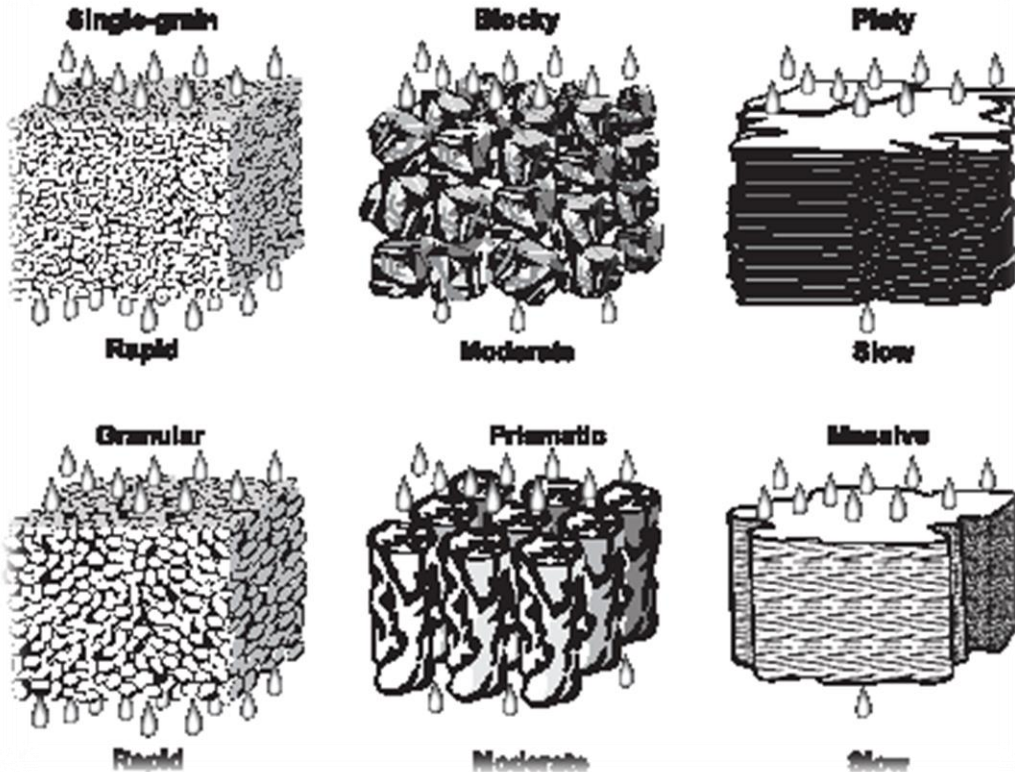


## ٢- سمك التربة (عمقها)

العمق (سم)	أنماط التربة
أقل من ١٥	تربة سطحية جداً (ضعيفة جداً)
١٥ - ٣٠	تربة سطحية ضعيفة
٣٠ - ٦٠	تربة متوسطة العمق
٦٠ - ١٢٠	تربة عميقة
أكثر من ١٢٠	تربة عميقة جداً

## ٣- بناء التربة

يقصد به الشكل الذي تتجمع به الحبيبات (رمل وطيني وطين) إلى بعضها البعض، في مجموعات أو تكتلات ثانوية تسمى **الحبيبات المركبة**. وتتوقف صلاحية التربة كبيئة مناسبة لنمو النبات إلى حد كبير على طبيعة بناء التربة، لما له من تأثير على خواص التربة، كالتهوية، والنشاط الحيوي، والنفذية، وتكوين الأفاق بالقطاع، وقدرتها على مقاومة عوامل التعرية.

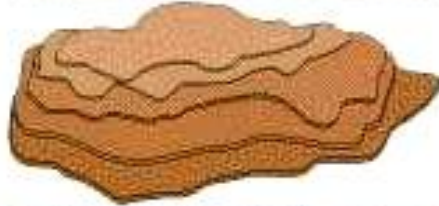


# أنواع بناء التربة:

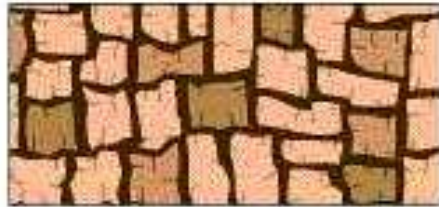
هنالك ٤ أنواع رئيسة لبناء التربة حسب الشكل السائد للحبيبات المركبة في أفق التربة وهذه الأنواع هي: البناء المستدير، الطبقي، المنشوري، والكتلي.



المستدير



الطبقي



الكتلي



المنشوري

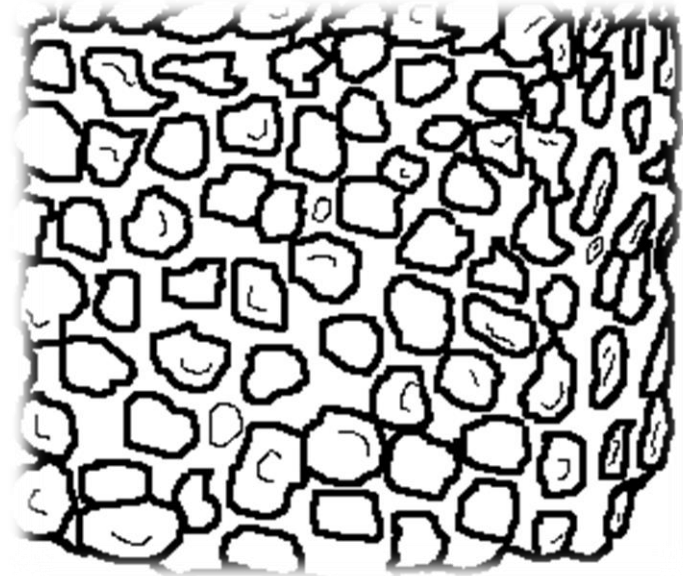


# أ- البناء المستدير

يكون شكل الحبيبات المركبة في هذا النوع مستديراً ومتباعدة بعضها عن بعض (غير ملتصقة). ويسود هذا البناء في الآفاق السطحية (A) من قطاع التربة التي يرتفع محتواها من المادة العضوية، وينقسم إلى:

١- **البناء الحبيبي:** تكون فيه الحبيبات المركبة غير مسامية.

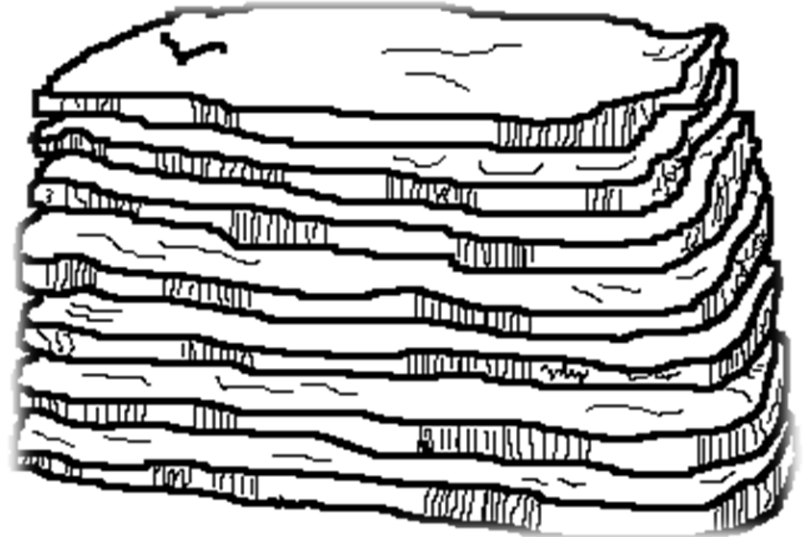
٢- **البناء المفتت:** تكون فيه الحبيبات المركبة ذات مسامية كبيرة.





## ب- البناء الطبقي

يكون شكل الحبيبات المركبة في هذا النوع منتظمة أفقياً على شكل طبقات رقيقة أو صفائح بسبب نموها في الاتجاه الأفقي، ويظهر هذا النوع من البناء في الأفاق السطحية (A) للتربة الطينية الحديثة، والترب المغمورة بالماء أو الثلوج.



# ج- البناء المنشوري

يكون شكل الحبيبات المركبة في هذا النوع على هيئة قوائم رأسية التوجيه (أعمدة) وتكون الحبيبة المركبة سداسية الوجه، وربما يصل قطرها إلى ١٥ سم، ويظهر هذا النوع في الأفاق تحت سطحية (B) للترب الطينية في المناطق الجافة وشبه الجافة.



١- البناء المنشوري: تكون فيه قمم الحبيبات المركبة مستوية غير مستديرة (بدون قلسوات دائرية).



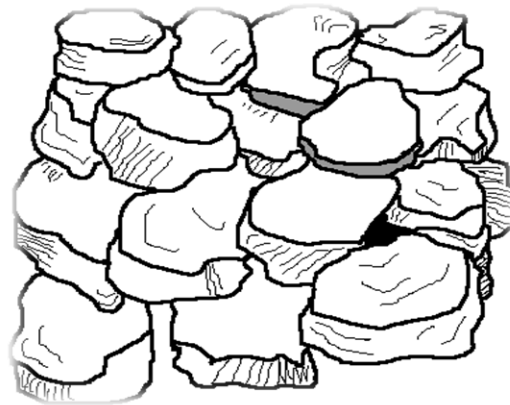
٢- البناء العمودي: تكون فيه قمم الحبيبات المركبة مستديرة (ذات قلسوات دائرية).

# د- البناء الكتلي

يكون شكل الحبيبات المركبة في هذا النوع على هيئة مكعبات سداسية الأوجه، يصل قطرها إلى ١٠ سم. ويظهر هذا النوع في الآفاق تحت سطحية (B).



١- بناء كتلي حاد الزوايا:  
تكون فيه مكعبات الحبيبات المركبة حادة الزوايا ومستطيلة الأسطح.



٢- بناء كتلي مستدير الزوايا: تكون فيه مكعبات الحبيبات المركبة شبه مستديرة الزوايا، وتميل أسطحها إلى الاستدارة.

# درجات بناء التربة:

١- **عديم البناء:** حينما تكون حبيبات التربة منفردة ولا توجد وحدات بناء واضحة من الحبيبات المركبة (بناء الترب الرملية).

٣- **بناء متوسط:** تكون فيه الحبيبات المركبة متوسطة التكوين، ولا ينكسر معظمها حينما يراد فصلها عن بعض.

٢- **بناء ضعيف:** تكون فيه الحبيبات المركبة ضعيفة التكوين، وينكسر معظمها حينما يراد فصلها عن بعض.

٤- **بناء قوي:** تكون فيه الحبيبات المركبة واضحة ويسهل فصلها دون أن تنكسر

MOISTURE Range	MOISTURE Range	COLOR Soil color
25	80 to 70	
20.5	75 to 65	
20	70 to 60	
20	65 to 55	
19.5	50 to 25	

Moisture weights may eventually come from values in table (right)

## ٤- لون التربة

# ارتباط لون التربة بتركيبها المعدني والعضوي والكيميائي

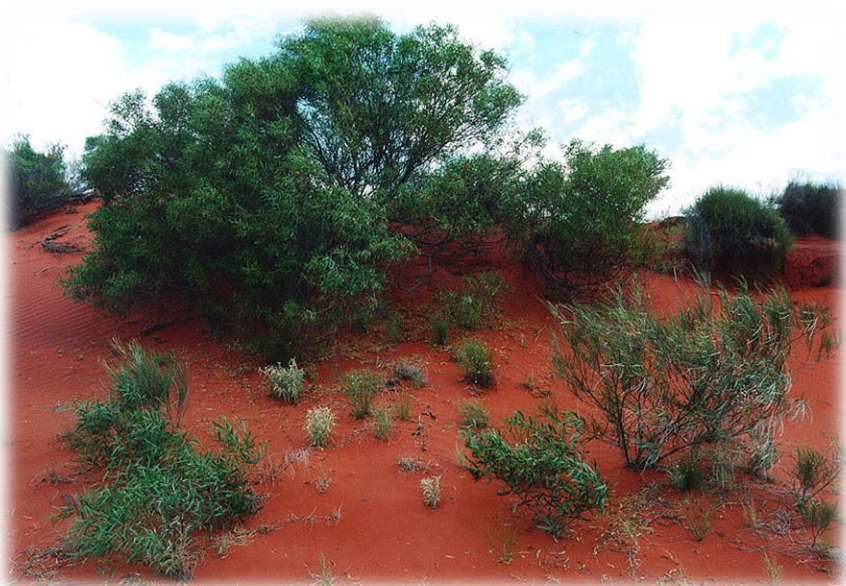


## ١- اللون الأحمر Red and yellow soil

ويتخلف عن تحلل معادن التربة وبقايا أكاسيد الحديد بها.

وتنتشر هذه التربة في المناطق المدارية المطيرة، وتتدرج من التربة الحمراء إلى الصفراء.

ويدل اللون الأحمر على أنها جيدة الصرف، وجيدة التهوية.





## ٢- اللون الرمادي Grey soil:

وتظهر الأراضي بلون رمادي عندما تزيد نسبة المواد العضوية قليلا، وكذلك زيادة نسبة كربونات الكالسيوم مع انخفاض نسبة أكاسيد الحديد، وتوجد في المناخ الرطب مع سوء الصرف المائي وسيادة المستنقعات .



## ٣- اللون الأزرق والأخضر Blue and Green soil

ويرجع السبب في ذلك إلى حالة الاختزال لأكاسيد الحديد بالتربة نظرا لسوء التهوية ورداءة الصرف بالتربة ، ويظهر لون التربة أكثر دكانة إذا كانت التربة مبتلة عنها لو كانت جافة ، وكذلك زيادة نسبة الغرويات بالتربة ، وتوجد هذه التربة في المناطق الرطبة سيئة الصرف ، حيث تكثر البرك والمستنقعات .



#### ٤- اللون الغامق : Dark soil :

ويرتبط بالعروض الوسطى حيث الأقاليم معتدلة الحرارة عالية الرطوبة، وتتدرج من اللون الأسود إلى البني الداكن.

وينتج اللون الأسود عن وجود المواد العضوية، حيث يكثر على سطحها الدوبال Humus وتزيد مادة الدوبال مع وفرة الغطاء النباتي وكثرة النشاط البكتيري، وكذلك توفر النباتات الطبيعية التي تغطي سطح الأرض، وبذلك تسود التربة السوداء .



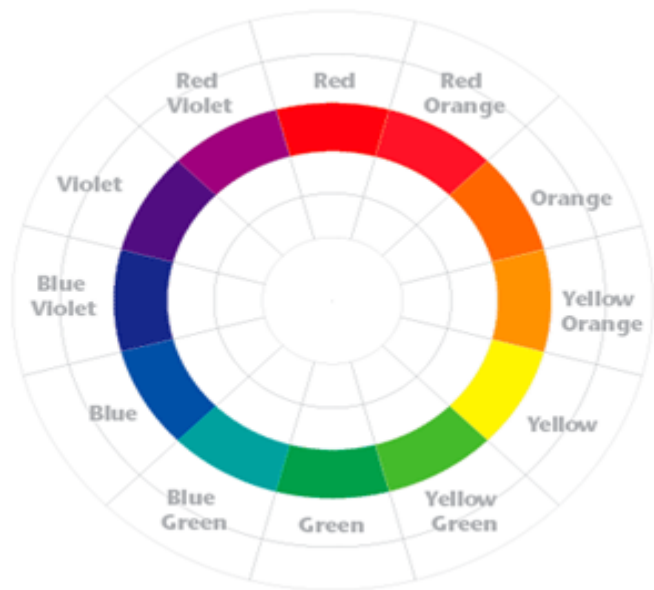


## ٥- اللون الأبيض White soil:

يرجع اللون الأبيض بالتربة لزيادة نسبة كربونات الكالسيوم مع نقص أكاسيد الحديد والمواد الداكنة، أو قد يرجع اللون الأبيض لوجود طبقة سطحية من كربونات الكالسيوم أو الأملاح، وتتواجد هذه التربة في سهول المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث تختفي تماما المادة العضوية .



# قياس لون التربة حسب دليل منسل العالمي:



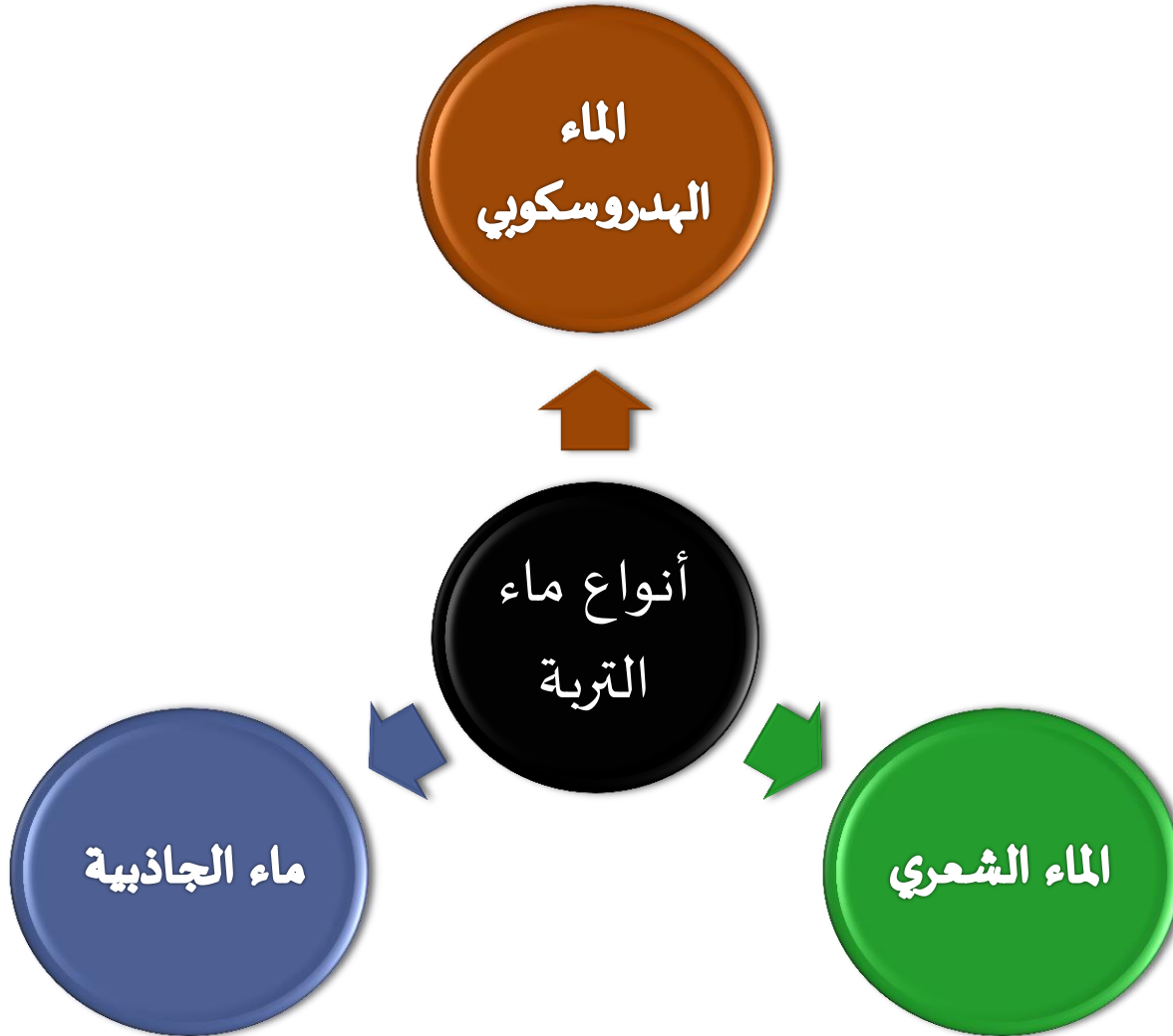
تعتمد على القياسات الثلاثة الأساسية وهي:

١ - **HUE** (تدرج اللون) أي موقع اللون  
بالنسبة لألوان الطيف المنظور

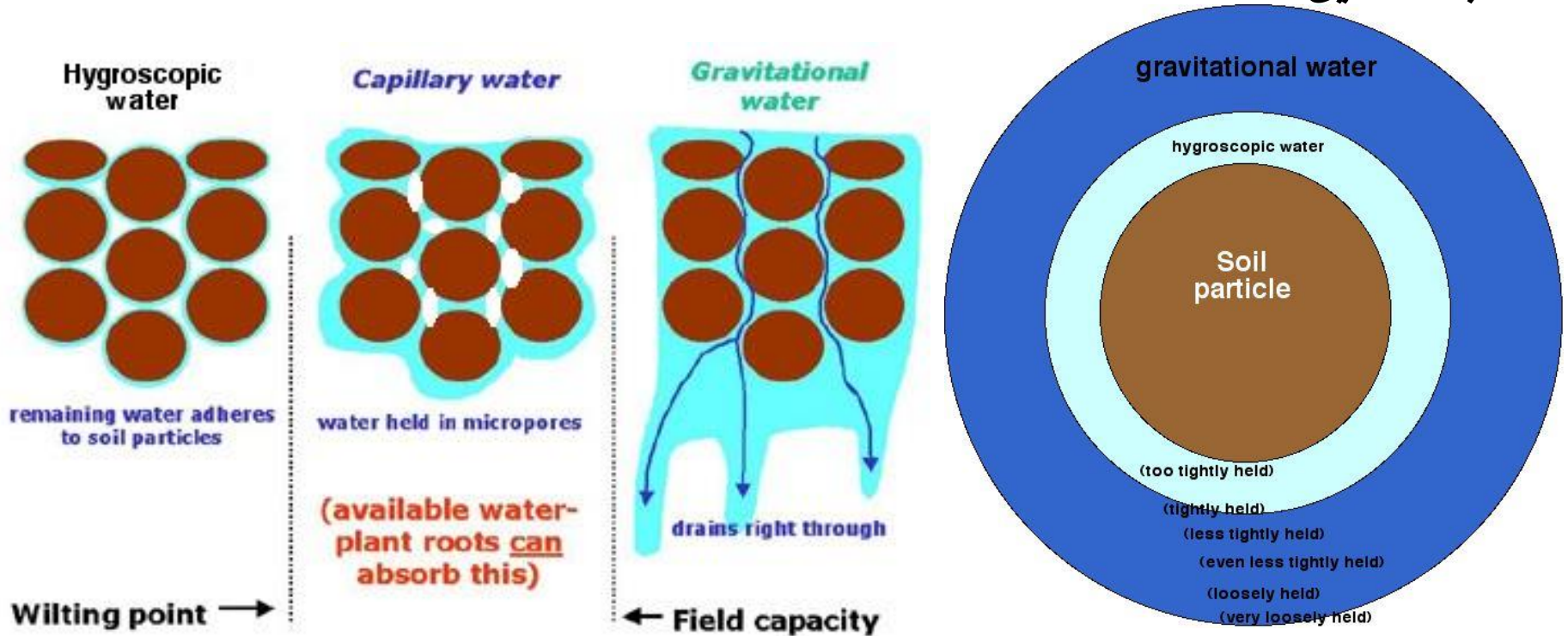
٢ - **VALUE** (قيمة اللون) موقع اللون ما بين  
اللون الفاتح **LIGHT** أو القاتم **DARK**.

٢ - **CHROMA** (نقاوة أو صفاء اللون) وهي  
تعني درجة التشبع أو النقاء التام وما بينهما.

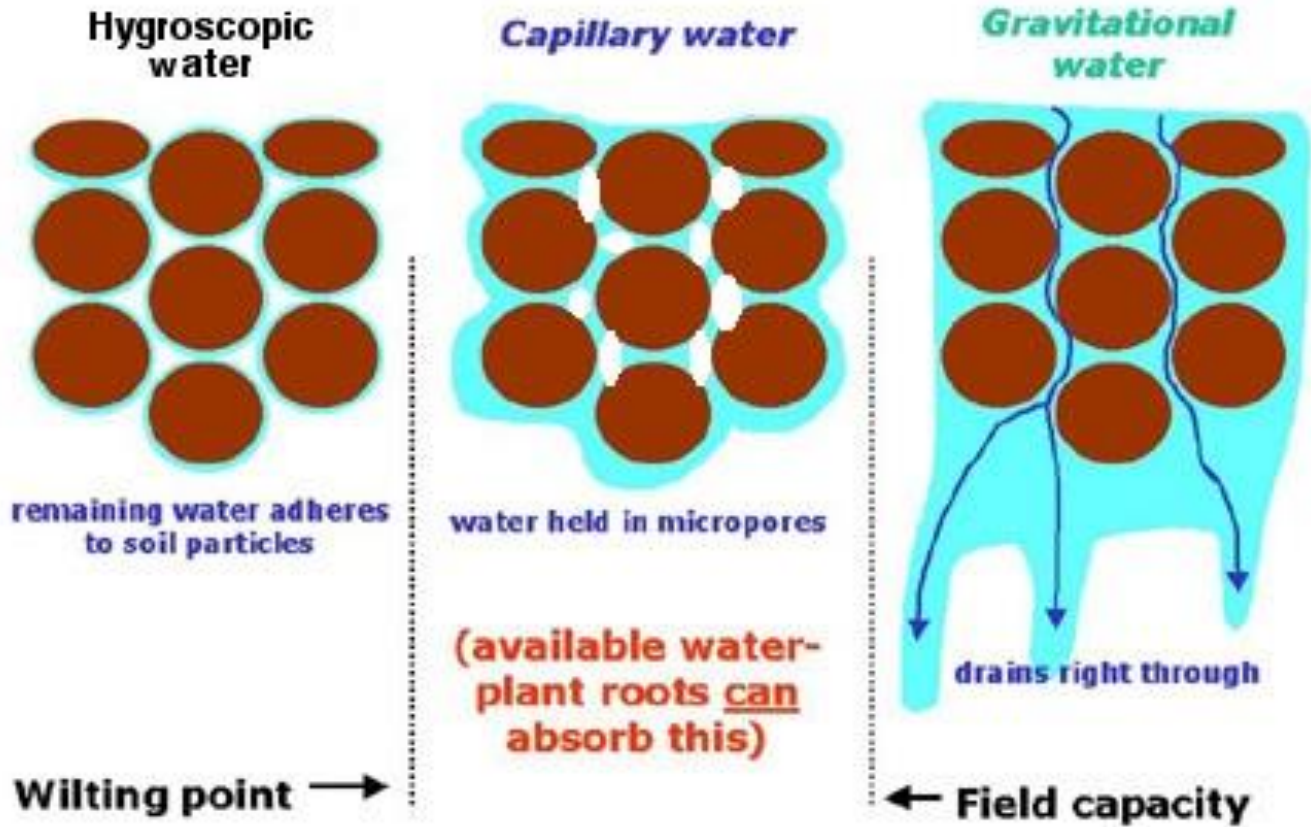
## ٥- رطوبة التربة: (Soil moisture) هي ما تحتويه التربة من ماء.



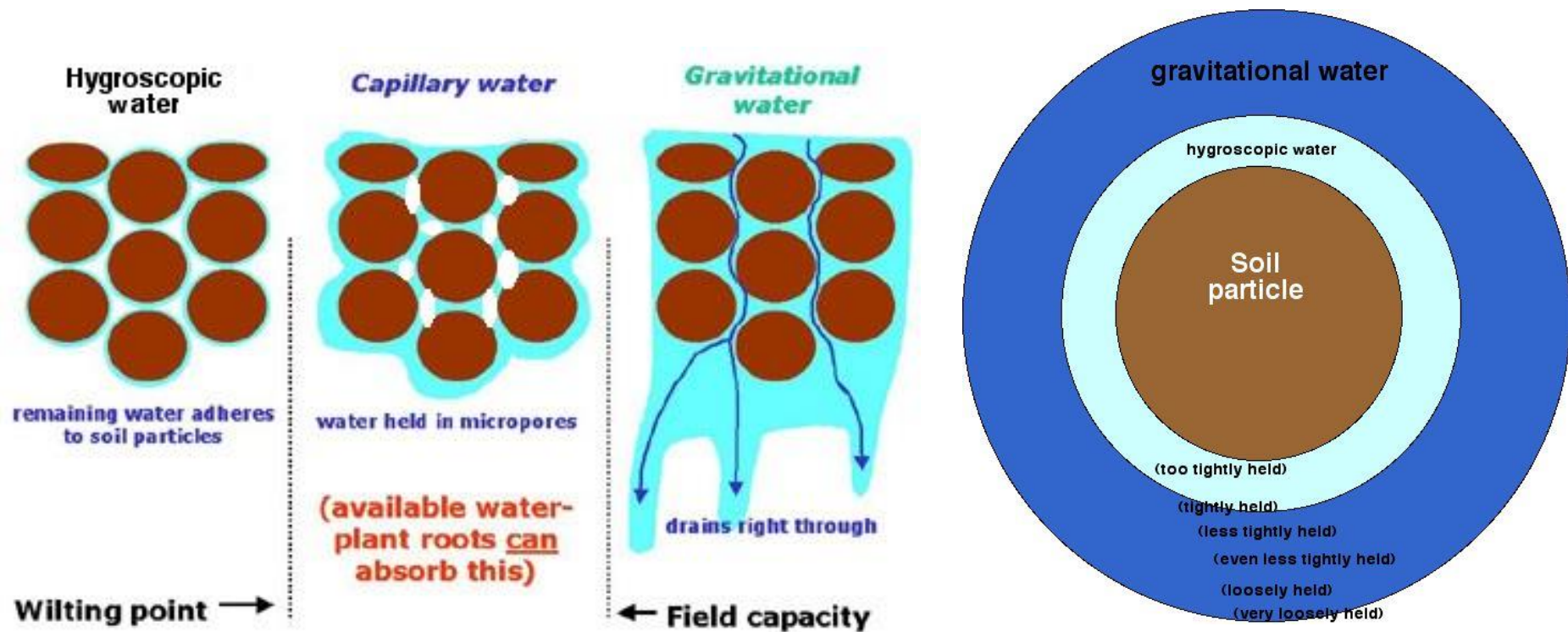
١- الماء الهيدروسكوبي **Hygroscopic water**: وهو الماء الموجود في التربة وهو عبارة عن طبقة رقيقة جداً جداً من الماء الملتصق بحبيبات التربة، متمسك بشكل شديد بحبيبة التربة، وهو ماء لا يمكن للنبات الاستفادة منه لأنه يصعب نزعاً من التربة لأنه منجذب إلى الحبيبات بقوة شديدة ولا يمكن التخلص منه إلا بالتسخين.



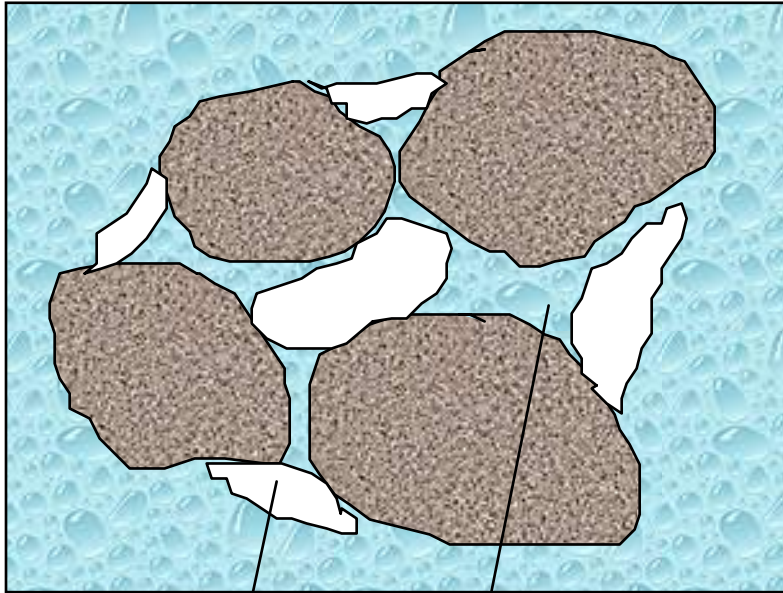
٢- **الماء الشعري Capillary water**: هو الماء الذي يوجد في فراغات التربة ويمكن للنبات الاستفادة منه، ويمكن للتربة الاحتفاظ بهذا الماء، كما أن نمو النبات يعتمد على هذا النوع من الماء في التربة اعتماد كلي .



٣- **ماء الجاذبية Gravitational water**: هو الماء الذي يتسرب سريعاً بفعل الجاذبية الأرضية وهذا النوع من الماء غير متوفر في طبقة تربة النبات، وبالتالي لا يستفاد منه النبات.



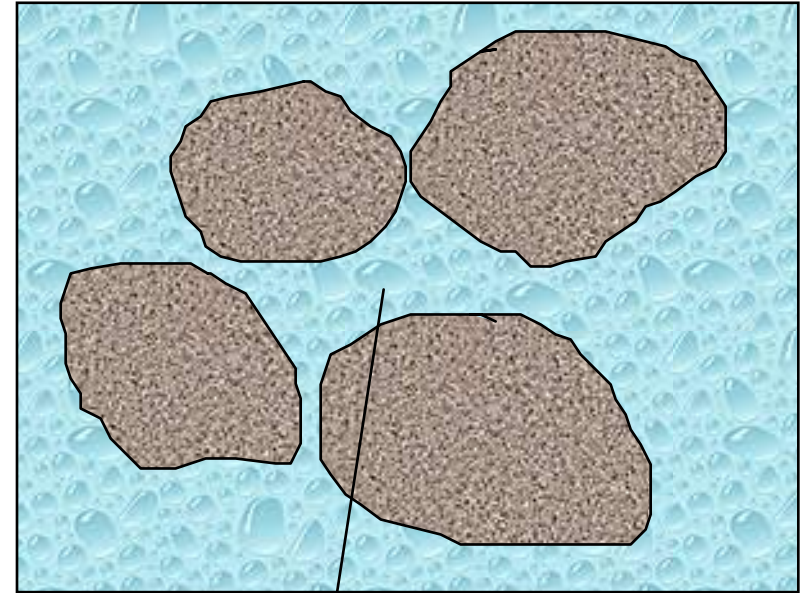
## التربة غير مشبعة Unsaturated



air

water

## التربة المشبعة Saturated



water

الخاصية	الرمل	الطمي	الطين
١- قوامها			
٢- القدرة على الاحتفاظ بالماء			
٣- درجة تهوية التربة			
٤- درجة تفسخ المادة العضوية			
٥- درجة تأثرها بالتعرية			
٦- درجة التماسك			
٧- المواد الغذائية			
٨- الترشيح أو درجة النفاذية			
٩- إمكانية التعامل معها			



## ثانياً: خواص التربة الكيميائية

الملوحة

كمية الجير

التفاعل PH

# ١- ملوحة التربة

يقصد بها: تركيز المواد الصلبة أو الأملاح في الماء، وتقاس ملوحة التربة بتقدير التوصيل الكهربائي لمستخلص عجينة التربة محسوباً بالمليموز/سم. وتقسم ملوحة التربة إلى الدرجات الآتي:

درجة الملوحة (التوصيل الكهربائي)	نوع التربة	استجابة النباتات للملوحة التربة
٠-٤ ملليموز/سم	تربة غير ملحية أو ملوحتها خفيفة جداً	٠-٢ تأثير غير ملحوظ ٢-٤ نمو النباتات الحساسة للموحة ربما يكون مقيد.
٤-٨ ملليموز/سم	تربة خفيفة الملوحة	نمو كثير من النباتات يكون مقيد
٨-١٦ ملليموز/سم	تربة متوسطة الملوحة	النباتات القادرة على احتمال الملوحة تنمو على نحوٍ مرضٍ فقط.
أكثر من ١٦ ملليموز/سم	تربة شديدة الملوحة	فقط قليل جداً من النباتات القادرة على احتمال الملوحة كثيراً تنمو على نحوٍ مرضٍ

# العوامل التي تساعد على زيادة ملوحة التربة:

## أ- عوامل طبيعية:

١- التجوية الجيوكيميائية للمعادن الأولية: تؤثر نوعية المعادن الأولية المكونة للصخور والتي اشتقت منها التربة في درجة ملوحتهما، ذلك أن المعادن التي تحتوي على نسبة كبيرة من أيونات الصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكلور والكربونات والبيكربونات والسulfates تسفر تجويتها جيوكيميائياً تركيز الأملاح في محلول التربة. وفي الأقاليم الرطبة حيث يفوق معدل هطول الأمطار معدل التبخر النتح سرعان ما تُغسل الأملاح من قطاع التربة، في حين يحدث العكس تماماً في الأقاليم الجافة وشبه الجافة، لذا تبقى الأملاح في التربة مما يؤدي إلى تملحها مع الوقت.

٢- جيومورفولوجية (طبوغرافية) المنطقة: تمتاز عادة الأماكن المنخفضة طبوغرافياً بارتفاع نسبة الملوحة، نتيجة لتجمع المياه السطحية، إلى جانب ارتفاع مستوى المياه الجوفية المالحة إلى السطح أو قريب منه، مما يؤدي إلى تركيز الأملاح في التربة بوساطة عملية تبخر ماء التربة لاسيما في الأقاليم الجافة وشبه الجافة.

# العوامل التي تساعد على زيادة ملوحة التربة:

## أ- عوامل طبيعية:

٣- **الارسابات الثانوية:** تمتاز بعض الارسابات البحرية والبُحيرية باحتوائها على كميات كبيرة من الأملاح القابلة للذوبان مثل كلوريد الصوديوم (ملح الطعام) وسلفات الصوديوم، لذا تكون التربة المشتقة منها تربة ملحية، إذا لم يصاحبها عمليات تصفية وغسيل، وهذا لا يحدث بطبيعة الحال في الأقاليم الجافة وشبه الجافة.

٤- **معدلات التبخر والنتح:** يزداد تركز الأملاح في التربة مع زيادة معدلات التبخر والنتح، خاصة حينما يكون مستوى الماء الجوفي قريباً من السطح. ويتوقف نشاط معدلات التبخر والنتح على نشاط بقية العناصر المناخية، ككمية الأشعة الشمسية الساقطة، ودرجة حرارة الهواء، والرطوبة النسبية، وسرعة الرياح.

# العوامل التي تساعد على زيادة ملوحة التربة:

## ب- عوامل بشرية:

١- الإدارة الرديئة لمشاريع الري: تحتوي مياه الري على قدر من الأملاح الذائبة التي ستتراكم بعضها في التربة بوساطة عملية التبخر والنتح، وإذا لم يوضع في الحسبان مقدار الغسيل المطلوب لإبقاء ملوحة التربة في الحدود التي يتحملها النبات، فإن الأملاح ستزداد في محلول التربة مع تتابع عملية الري، الأمر الذي يترتب عليه تملح التربة تملحاً خطيراً مع مرور الوقت. والإدارة الجيدة للري لا تتطلب ري الحقل بكمية من الماء المطلوبة، بل يجب أن تستخدم أنظمة ري تكفل توزيعاً سوياً زمنياً ومكانياً لمياه الري، كذلك تتطلب الإدارة الجيدة للري نظام صرف ملائم، يمنع ارتفاع مستوى الماء الجوي إلى منطقة جذور النباتات، والذي يُعجل بتملح التربة.

٢- الري بمياه عالية الملوحة: تتسبب المياه عالية الملوحة بتملح التربة مهما كانت كفاءة إدارة الري، لأن ملوحة التربة في أحسن الأحوال ستكون مساوية لملوحة مياه الري.

## ٢- درجة تفاعل التربة PH

يطلق عليه أحياناً الرقم الهيدروجيني، وهو عبارة عن مقياس لحموضة التربة أو قلويتها، فالتربة التي يكون أسها الهيدروجيني ٧ توصف بأنها متعادلة التفاعل، وإذا قل عن ٧ توصف بأنها حمضية، وإذا زاد عن ٧ تصبح قلوية.

### تفاعل التربة Soil pH



$\text{H}^+$  = أيون الهيدروجين الموجب       $\text{HO}^-$  = أيون الهيدروكسيد السالب

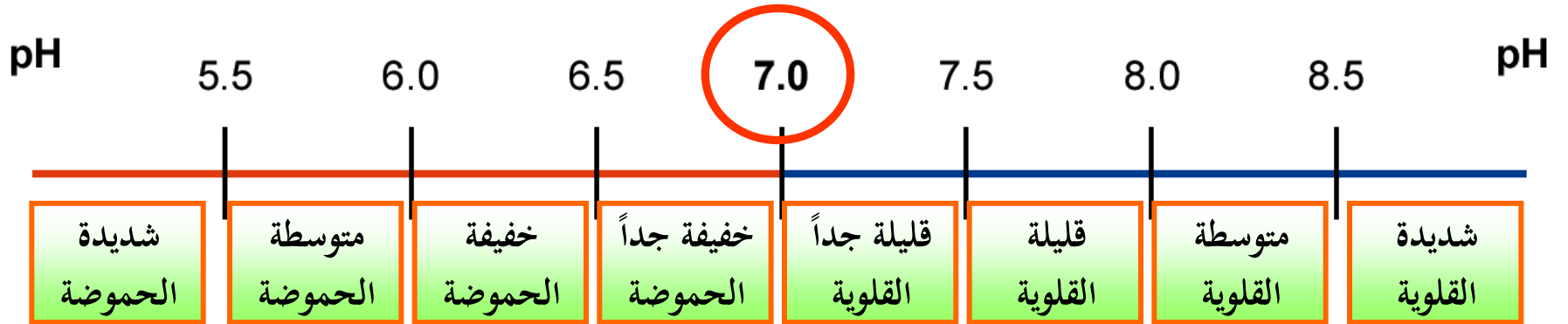
- ١- إذا زادت نسبة الأيونات أو الشوارد السالبة عن الموجبة في المحلول = ماء قلوي
- ٢- إذا زادت نسبة الأيونات أو الشوارد الموجبة عن السالبة في المحلول = ماء حمضي
- ٣- إذا تساوت نسبة الأيونات السالبة والموجبة في المحلول = ماء نقي أو متعادل

# وصف لأقسام درجة تفاعل التربة pH

تربة حمضية

تربة متعادلة

تربة قلوية



الأقاليم الرطبة

الأقاليم الجافة

## ٣- كمية الجير في التربة

١- الأقاليم الرطبة: يصفى الجير من الطبقات السطحية للتربة إلى الطبقات السفلى.

١- الأقاليم الجافة: يتجمع الجير في الطبقات السطحية من التربة.

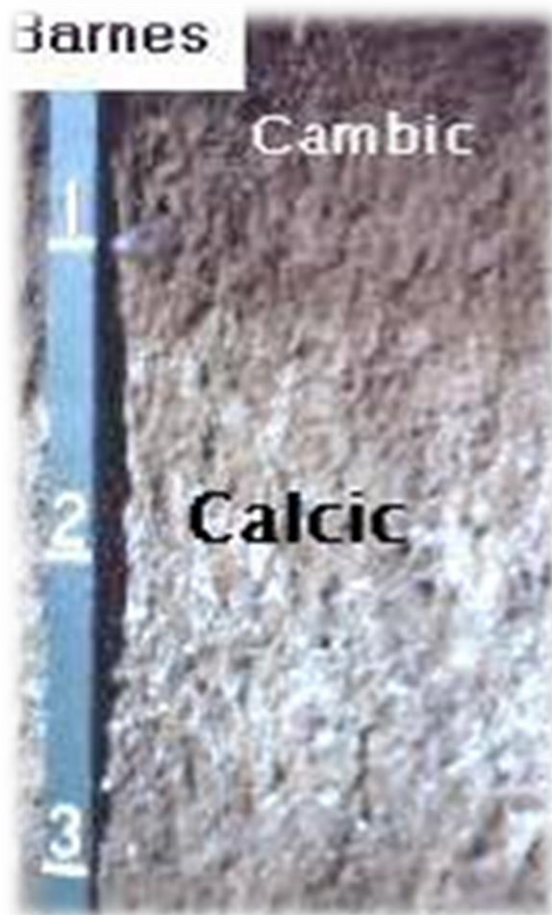
وعلى أساس وجود أو عدم وجود الجير تقسم التربة إلى قسمين:

١- تربة البيدوكالز الجيرية: تمتاز بوفرة الجير في الطبقة السطحية - تمتاز بقاعدية تفاعلها - توجد في الأقاليم قليلة الأمطار (الجافة وشبه جافة).

١- تربة اليدالفرز غير الجيرية: تعرف بالتربة الحمضية التي لا يتراكم فيها الجير - تحتوي على نسبة عالية من أكاسيد الحديد والألومنيوم المائية.



# تربة البيدوكالز الجيرية



# تربة اليدا الفرز غير الجيرية



انتهت المحاضرة الرابعة

انتهت المحاضرة الرابعة