جامعة الانبار
كلية الزراعة
قسم علوم التربة والموارد المائية

محاضرة رقم 4
مورفولوجي تربة
المرحلة الثالثة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

بناء التربة soil structure

يشير الى كيفية ترتيب وانتظام الحبيبات الأولية للتربة primary particles (الطين، الغرين، الرمل) ومجاميعها في تجمعات ثانوية نسبة الى بعضها البعض بروابط بفعل عمليات فيزيائية مثل اندفاع جذور النبات داخل التربة او الانجماد او تعاقب عمليات الترطيب والتجفيف او كيميائية بفعل روابط الكاتيونات المتعددة مثل الكالسيوم والمغنيسيوم والالومنيوم او احيائية بفعل المادة العضوية المتكونة بفعل الاحياء المجهرية. اما العمليات التي تؤدي الى تدهور بناء التربة فهي ازالة النباتات وتراكيز الصوديوم. وصفة بناء التربة لا تقل اهمية عن الصفات الاخرى مثل النسجة واللون وان تأثير بناء التربة يظهر من خلال الاختلاف في كيفية انتظام هذه الحبيبات وتكوينها فراغات بينها. ان بناء التربة مهم في ادارة التربة لانه من الصفات المهمة في التاثير على انتاجية المحصول من خلال اختراق الجذور وعمقها وتحديد حركة الماء والهواء.

ان بناء التربة يلعب دورا كبيرا في تحديد قابلية الترب الانتاجية وذلك من خلال تأثيره المباشر وغير المباشر في بعض صفات التربة الاخرى المؤثرة في نمو النبات وانتاجية النبات ومنها:

1- التهوية Aeration

2- الانضغاطية Compaction

3- علاقات ماء التربة Soil water relations

4- حرارة التربة Soil temperature

5- التبخر Evaporation

أهمية بناء التربة للزراعة

تحتاج التربة إلى أحسن بناء لضمان أقصى معدلات لنمو النبات والإنتاج . من خلال تاثيرها على خواص التربة كقابلية مسك الماء والكثافة الظاهرية والحرارة وفلحية التربة وفعالية الاحياء المجهرية ومقاومتها لحركة

جامعة الانبار
كلية الزراعة
قسم علوم التربة والموارد المائية

محاضرة رقم 4
مورفولوجي تربة
المرحلة الثالثة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

الآلات الزراعية كما في جدول 4. ويسعى الفلاح دائما الى تغيير بناء التربة عن طريق الحراثة واضافة المحسنات والتسميد العضوي. ان تغير البناء يؤثر في حجم المسام لاسيما المسامات الكبيرة وفي قابلية التربة على مسك الماء والمغذيات وادارة المياه .

وبزوغ البادرات مهم جداً وله علاقة او يتاثر ببناء التربة فالبناء القوي جداً ولا سيما عندما يكون كتليا او صفائحياً ومكوناً طبقة على السطح تمنع من بزوغ البادرات واختراق الجذور. التربة التى تتجمع فيها الحبيبات الدقيقة فى مجاميع حبيبية كبيرة تكون جيدة التهوية وذلك لان الحبيبات الكبيرة تحصر فيما بينها مسافات بينية واسعة يستطيع الهواء ان يتحرك فيها بسهولة ويمكن بذلك التخلص من ناتج تنفس الجذور وتنفس الكائنات الدقيقة بالتربة مثل البكتريا والفطريات ويسهل للاوكسجين ان يحل محل الهواء اما فى الاراضي الطينية ذات الحبيبات الدقيقة فان الثقوب اللازمة للتنفس ضعيفة لا تسمح بتحرك الهواء والغازات بداخلها بسهولة

إن معظم المحاصيل تحتاج إلى ترب يتصف بنائها بالاتي:

1- ان يكون ملائم لتطور ونمو الجذور.

2- يسمح بتهوية مناسبة وظروف بزل جيدة للمنطقة الجذرية .

3- يسمح للتربة بمسك كمية كافية من الماء .

4- يسمح بوصول كمية مناسبة من العناصر الغذائية للنبات .

المؤشرات المستخدمة في تقييم بناء التربة:

1- الكثافة الظاهرية .

2- معدل القطر الموزون .

3- توزيع المسامات .

4- التوصيل المائي .

5 - غيض الماء في التربة

أ.د صلاح مرشد الجريصي

جامعة الانبار
كلية الزراعة
قسم علوم التربة والموارد المائية

محاضرة رقم 4
مورفولوجي تربة
المرحلة الثالثة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

حماية بناء التربة

تلعب المخلفات العضوية دوراً مهماً في زيادة نمو وانتاج المحاصيل الزراعية ، من خلال تحسين الخصائص الفيزيائية للتربة وأهمها بناء التربة وذلك من خلال تكوين وزيادة **ثباتية تجمعات التربة** ، لذلك لابد من المحافظة على محتوى جيد من المادة العضوية في التربة سواء بإضافة المخلفات العضوية الحيوانية أو بترك بقايا المحاصيل الزراعية على سطح التربة أو قلب بقايا المحاصيل الخضراء في التربة.

أن زيادة نسبة الفضلات العضوية المضافة للتربة سببت زيادة مستمرة في **معدل القطر الموزون** لمجاميع التربة وبدرجة معنوية عالية. أن قلب محصول الجت أدى إلى تحسين ثبات تجمعات التربة من خلال زيادة معدل القطر الموزون وخفض قيم الكثافة الظاهرية ومقاومة التربة للاختراق.

العوامل المؤثرة في تكوين بناء التربة:

1-المواد العضوية الغروية ومخلفات الاحياء الدقيقة والإحياء الاخرى

2-الايونات الموجبة الممدصة على معقد التبادل

3-الترطيب والجفاف والتمدد والتقلص

4-جذور النباتات وفعاليات حيوانات التربة

4-الانجماد والذوبان

5-العمليات الزراعية

أ.د. صلاح مرشد الجريصي

جامعة الانبار
كلية الزراعة
قسم علوم التربة والموارد المائية

محاضرة رقم 4
مورفولوجي تربة
المرحلة الثالثة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

وصف بناء التربة

يوصف بناء التربة من خلال ثلاثة معايير رئيسة هي:

1- درجة البناء Grade structure

ويقصد به مدى بقاء الدقائق المكونة لوحدة البناء متجمعة دون ان تنكسر وحدة البناء، وهو يمثل نسبة الكتل المتبقية نسبة الى مجموع الكتل المتكسرة حجميا وهذه الصفة تعبر عن خصائص كل من التماسك او الالتصاق بين الدقائق.

وقد خصصت اربع درجات لبناء التربة وهي كالاتي:

1- عديمة البناء structure less

ويرمز لها بالرمز (0) وهي تكون على هيئة دقائق مفردة وناعمة بشكل سائب مكونة بناء من نوع Single grain ويرمز له بالرمز (Sg) في حالة عدم التلاصق او ملتصقة بشدة مكونة بناء من نوع Massive ويرمز له بالرمز (msv) التجمعات غير واضحة ومعدومة وتفتقر الى المسامية نوعا ما في حالة وجود التلاصق وتتكون في ترب apdal soils.

2- ضعيفة Weak (WE)

ويرمز لها بالرمز (1) هذه الدرجة من البناء تشخص من خلال الشكل الضعيف وتتكسر الى خليط من كميات كبيرة من peds المتكسرة وكمية من المواد غير البنائية وللضرورة تقسم الى قسمين ضعيفة جدا ومعتدلة الضعف.

3- المعتدلة Moderate (MO)

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

ويرمز لها بالرمز (2) هذه الدرجة من البناء تشخص من خلال الشكل الجيد وتتكسر الى خليط من كميات كبيرة من peds المتكسرة وكمية قليلة من المواد غير البنائية وفيه تكون الكتل واضحة التكوين وتتحمل القوى المسلطة عليها لمحاولة كسرها .

4- القوية Strong (ST)

ويرمز لها بالرمز (3) وفيه تكون وحدات البناء قوية وتتحمل تأثيرات القوى المسلطة عليها بالأصابع وواضحة الشكل ومميزة خلال النمذجة وبعدها وتتكسر الى خليط من كميات قليلة من peds المتكسرة وكمية قليلة او لا توجد من المواد غير البنائية . وللضرورة تقسم الى قسمين قوية جدا ومعتدلة القوة.

2- صنف البناء Class structure

وهو أنواع البناء حسب معدل الحجم من خلال قياس قطر التجمعات وهذه الاحجام تختلف حسب أنواع البناء .وكما مبينة بالجدول التالي .

صنف البناء	الرمز	ألصفائحي / ملم	العمودي (الاسطواني والمنشوري) / ملم	الكتلي (حاد ،غير حاد) / ملم	الكروي/ ملم	
					الحبيبي	الفتاتي
ناعم جدا	VF	اقل من 1	اقل من 10	اقل من 5	اقل من 1	اقل من 1
ناعم	F	2-1	20 - 10	10 - 5	2 - 1	2 - 1
متوسط	M	5 - 2	50 - 20	20 - 10	5 - 2	5 - 2
خشن	C	10 - 5	100 - 50	50 - 20	10 - 5	-
خشن جدا	VC	أكثر من 10	أكثر من 100	أكثر من 50	أكثر من 10	-

3-نوع البناء Type structure:

أ- البناء الصفائحي . Platy structure (Pt):

جامعة الانبار
كلية الزراعة
قسم علوم التربة والموارد المائية

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

شبيه بالصفائح مع بعد واحد (العمودي محدود) والاوجه غالبا افقية، يتكون في الافاق تحت السطحية بفعل عمليات الرص الناتجة عن حركة الآلات الزراعية او الحيوانات او بفعل عمليات الغسل. وتعمل على اعاقة حركة الماء وجذور النبات خلال التربة.

ب- البناء الكتلي Blocky structure (BL):

وهو عبارة عن كتل متعددة الاوجه وذات مركز تتكون تحت سطح التربة واحيانا عند السطح في الترب ذات المحتوى العالي من الطين ويقسم الى :

-كتلي حاد الزوايا angular Blocky: ويرمز له بالرمز (abk) وتكون عادة نهاية الزوايا حادة.

- كتلي غير حاد الزوايا :sub angular Blocky ويرمز له بالرمز (sbk) وتكون نهاية الزوايا ذات حواف مستديرة

ج -البناء المنشوري Prismatic structure (Pr)

وفي هذا النوع تكون فيه اقرب الى الشكل المنشوري في حجمها وان عدد الاوجه غير مهمة ويطلق عليه احيانا البناء العمودي وغالبا ما يتكون في الافق B نتيجة كثرة الطين وتعاقب فترات الترطيب والجفاف.

د- البناء الاسطواني Columnar structure (CO)

ويطلق عليه احيانا بالبناء العمودي، وهو اشبه بالأسطوانات المرصوفة عموديا. ويتواجد في الافق B واحيانا في الافق C.

هـ -البناء الكروي Spherical (SP) :

وتكون الكتل صغيرة ومتكافئة في الاقطار تقريبا. ويتواجد في سطح الافاق العليا القريبة من السطح ويتسبب في تكوينة عادة المادة العضوية ويقسم الى نوعين الحبيبي granular (GR)والفتاتي crumb (CR) والذي

جامعة الانبار
كلية الزراعة
قسم علوم التربة والموارد المائية

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

يتميز عن الحبيبي بكونه اكثر مسامية وقلة مقاومته للقوى المؤثرة عليه ويعتبران مهمان في ادراة التربة وخصوبتها.

ز – عديمة البناء structureless : وفي هذا النوع من البناء لا توجد وحدات واضحة للبناء ولا تنطبق عليه أي من مواصفات الانواع الاخرى. ويوجد نوعان هما اما دقائق مفردة وتسمى Single grain على هيئة حبيبات سائبة كالرمل او كتل كبيرة ومتصلبة او ملتصقة بشدة وتسمى Massive

التوثيق المورفولوجي لبناء التربة.

يكتب الوصف النهائي لبناء التربة بعد تحديد المعيير الثلاث ويعتبر مهم في التوثيق المورفولوجي للتربة وحسب التسلسل التالي: (الدرجة – الصنف – النوع) 1Grade- 2Class - 3 Type

امثلة:

Weak medium sub-angular blocky structure.

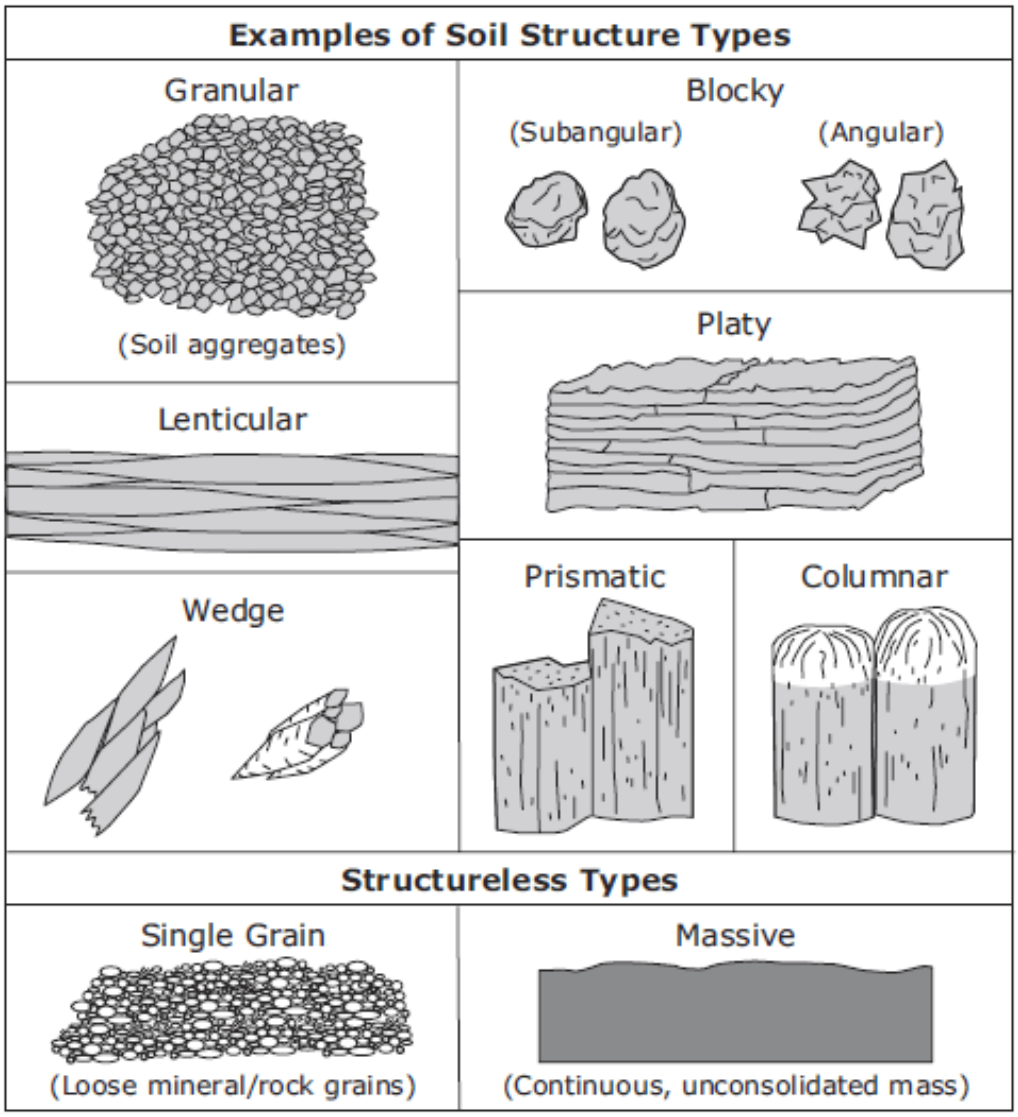
−Weak very fine angular blocky structure

-Weak to moderate medium and fine crumb structure.

جامعة الانبار
كلية الزراعة
قسم علوم التربة والموارد المائية

محاضرة رقم 4
مورفولوجي تربة
المرحلة الثالثة

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي



شكل يوضح انواع بناء التربة الشائعة

قوامية التربة Soil Consistency

هو مجموع الظواهر الفيزيائية الناتجة عن تفاوت قوى التماسك Cohesion والتلاصق Adhesion والتي تحدث للتربة عند مستويات رطوبة مختلفة ،وتشمل هذه الظواهر سلوكها نحو الجذب، الضغط ،الدفع والسحب كذلك ميل وقابلية التربة للالتصاق بالأجسام والمواد الغريبة .إن ظواهر قوام التربة تشمل مقاومتها

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

للرص والانضغاط وجهد القص ونعومة وهشاشة التربة واللدانة والسيولة وهذه الخصائص تظهر نتيجة لقوى التلاصق والتماسك المختلفة ضمن كتلة التربة.

التماسك Cohesion **:** يعني قابلية دقائق التربة على أن تتجاذب فيما بينها بسبب وجود الشحنات السالبة على دقائق الطين بما يرتبط بها من ايونات موجبة وتكون قوى التماسك أعلى ما يمكن في الترب الجافة وتقل كلما زادت الرطوبة.

التلاصقAdhesion : وهو قابلية التربة على الالتصاق بمختلف السطوح مثل التصاقها بأجزاء الآلات الميكانيكية مثل المحاريث فتزيد من المقاومة التي تتعرض لها هذه الآلات وتؤدي إلى تردي العمليات الزراعية وهذه الخاصية ترتبط كثيرا بالمحتوى الطيني للتربة كما يؤثر تركيب القواعد الممدصة على مقدار الالتصاق. تعتمد قوة التلاصق على المساحة السطحية للاغشية المتكونة او الشد الموجود خلال تلك الاغشية .لذا تزداد قوة التلاصق عند زيادة المحتوى الطيني لزيادة عدد الاغشية.

إن صفة القوامية مهمة جدا للأغراض الزراعية والهندسية ومهمة في مجال توصيف الترب لأغراض تصنيف الترب وإدارتها، وهي مهمة في معرفة مدى المقاومة التي يصادفها المحراث عند مروره في جسم التربة ،لذا فان موعد الحراثة ومقدار القوة اللازمة له ترتبط بالقوامية .كما تعبر القوامية عن مدى مقاومة التربة للكسر والسحب والضغط.

تعتمد القوامية على العوامل الآتية:

1- نسجة التربة.

2- المادة العضوية.

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

3- كمية وطبيعة الطين .

4- بناء التربة .

5- محتوى رطوبة التربة .

إن العوامل المذكورة أعلاه ثابتة تقريبا تحت ظروف بيئية متغيرة ما عدى رطوبة التربة حيث أنها تتغير بسرعة كبيرة ،لذا فان دراسة قوامية التربة لها علاقة كبيرة جدا برطوبة التربة. وتوصف القوامية عند مستويات رطوبة مختلفة .(مبتلة ، رطبة، جافة)

1- الحالة المبتلة : wet condition

وهي عندما تكون التربة عند او قليلا فوق السعة الحقلية وفي هذه الحالة توصف من حيث

اللزوجة Stickiness :

وهي مقدار تلاصق مواد التربة مع الأجسام الأخرى من خلال ملاحظة مقدار تلاصق مواد التربة عندما تضغط بين السبابة والإبهام

- قوام غير لزج Non-sticky (NST)

ويرمز لها بالرمز **(NST)** : حيث عند ازالة الضغط المسلط لا تلتصق مواد التربة بين السبابة والابهام .

- قوام خفيف اللزوجة(متلزج) Slightly sticky (SST)

ويرمز له بالرمز **(SST)** حيث عند ازالة الضغط المسلط تلتصق مواد التربة بين السبابة والإبهام لكنها تنجذب نحو احد الإصبعين دون ان تترك اثر .

- قوام لزج sticky (ST)

ويرمز له بالرمز **(ST)** حيث عند ازالة الضغط المسلط تلتصق مواد التربة بين السبابة والإبهام

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

- قوام لزج جدا Very sticky (VST)

ويرمز له بالرمز (VST) حيث عند ازالة الضغط المسلط تلتصق مواد التربة بقوة بين السبابة والإبهام

اللدانة Plasticity

وهي قدرة مواد التربة لتغيير شكلها باستمرار تحت تأثير ضغوط إضافية من خلال تدوير مواد التربة بين الإبهام وراحة اليد وتكوين شريط يصل نصف قطره الى 3 ملم.

- غير لدنة Non-plastic (NPL)

ويرمز له بالرمز (NPL) عدم تكون شريط عند ضغطها بين الاصابع وتدويرها

- قوام خفيف اللدانة Slightly plastic (SPL)

ويرمز له بالرمز (SPL) يتكون شريط لكن سرعان ما يتحطم ويمكن اعادة الشكل بالضغط الخفيف الى المعتدل

- قوام لدن plastic (PL):

ويرمز له بالرمز (PL) يتكون شريط لكن ضغط اكبر لإعادة تشكله

- قوام لدن جدا Very plastic (VPL):

ويرمز له بالرمز (VPL) يتكون شريط لكن ضغط معتدل الى قوي الى قوي جدا لإعادة تشكله.

2- الحالة الرطبةMoist condition

وهي تمثل محتوى الرطوبة منتصف التجفيف الهوائي والسعة الحقلية

- القوام السائب Loose (LO): ويرمز له بالرمز (0) وعنده تكون غير متماسكة
- القوام اللين جدا Very friable (VFR): ويرمز له بالرمز (1) مادة التربة تتفتت تحت الضغط الخفيف بين الأصابع وتتماسك مرة اخرى عند ضغطها مع بعض.

الاستاذ الدكتور صلاح مرشد الجريصي

- القوام اللين Friable (FR): ويرمز له بالرمز (2) مادة التربة تتفتت تحت الضغط الخفيف او المعتدل بين الأصابع
- القوام المتماسك Firm (FI): ويرمز له بالمز (3) مادة التربة تتفتت تحت الضغط المعتدل ولكنها تبدي مقاومة واضحة لإعادة تماسكها
- القوام المتماسك جدا Very firm (VFI): ويرمز له بالرمز (4) مادة التربة تتفتت تحت الضغط القوي ولكنها تبدي مقاومة واضحة لإعادة تماسكها
- القوام فائق التماسكExtremely firm (EFI) : ويرمز له بالرمز (5) مادة التربة لا تتفتت الا تحت الضغط القوي ولا يمكن سحقها بين الاصابع ويمكن تفتيتها بشكل قطع صغيرة .

3- الحالة الجافة الحالة الرطب Dry condition

- القوام السائب Loose(LO) : لا تماسك بين الدقائق ويرمز لها .
- القوام الهش Soft(SO) وعنده تكون كتلة التربة متماسكة بدرجة ضعيفة جدا وهشة ويمكن بالضغط البسيط بين الاصابع ان تتكسر الى مسحوق او حبيبات مفردة تحت الضغط الخفيف جدا.
- قوام خفيف الصلابة (:Slightly hard (SHA): تبدو مقاومة ضعيفة للضغط ،سهلة الكسر
- القوام الصلب Hard (HA): مقاومة معتدلة للضغط المسلط عليها و يمكن كسرها باليد بدون صعوبة
- قوام صلب جدا Very hard(VHA) : مقاومة جدا للضغط المسلط عليها ويمكن كسرها باليد فقط مع صعوبة في الكسر ولا يمكن كسرها بين بين الابهام والسبابة
- قوام فائق الصلابة Extremely hard(EHA): فائقة المقاومة للضغط المسلط عليها ولا يمكن كسرها باليد ويتواجد في الافق الكلسي المتصلب petrocalcic