مقرر اساسيات التربة

الاستاذ المساعد الدكتور سلوى جمعة فاخر

قسم علوم التربة والموارد المائية

كلية الزراعة

جامعة البصرة

البصرة

العراق

Jsalwa19 @yahoo.com

في المحاضرة السابقة تكلمنا عن

مفاهيم ومدلولات رطوبية

تصنيف ماء التربة

في محاضرة اليوم سوف نتكلم عن

الغرويات وخواص التربة الكيميائية

المعادن السليكاتية واطيان السليكات

اساسيات تربة

طاقة ماء التربة

هناك عاملان مهمان يؤثران على مسك الماء من قبل دقائق التربة الصلبة وهما جذب دقائق التربة لجزيئات الماء (الالتصاق) والتجاذب ما بين الماء نفسها (التماسك)

ان وجود شحنة سالبة على الدقائق التربة وخاصة على دقائق الطين يجعل فيها القابلية على جذب جزيئات الماء المستقطبة بحيث يجذب الجزء الموجب من جزيئات الماء مع السطوح السالبة لدقائق التربة وتسمى القوة التي تمسك بها الماء بهذه الحالة (بقوة الالتصاق) كذلك فان جزيئات الماء ترتبط ببعضها بأواصر هيدروجينية مكونة ما يسمى (بقوة التماسك) مكونة غشاء من الماء حول الدقائق . ان هاتين القوتين يؤثران بدرجة كبيرة على كل من قابلية التربة لمسك الماء وعلى حركة الماء داخل مسامتها

الغرويات وخواص التربة الكيميائية
Colloids & Chemical Soil Properties

- ان لإحجام الدقائق اهمية كبيرة بالنسبة لخواص التربة المختلفة وانه كلما صغر معدل قطر الدقائق الصلبة ازدادت المساحة السطحية النوعية التي تؤثر بدورها في الكثير من خواص التربة الفيزيائية والكيميائية والحيوية ومثال على ذلك فأن المساحة السطحية النوعية لدقائق الطين تزيد اكثر من 1000 مرة على المساحة السطحية النوعية للرمل الخشن.
- ان نسبة لا بأس بها من الدقائق الصلبة في التربة يقل حجمها عن 1 مايكروميتر(1 مايكروميتر = 10^{-4} سم = 10^{-6} متر) ويسمى معلق الدقائق التي اقطارها المكافئة (القطر المكافئ هو قطر كره مساوية بالحجم للدقيقة التي لا تكون كروية الشكل) اقل من 1 مايكروميتر معلقاً او محلولاً غروياً. وقد يستعمل التعبير غروي للدلالة على الدقائق التي اقطارها اقل من 1 مايكروميتر ايضاً

الغرويات وخواص التربة الكيميائية
Colloids & Chemical Soil Properties

والدقائق الغروية عبارة عن

1- دقائق معدنية(لا عضوية)هي دقائق طين بمختلف انواعه (التي يكون حجمها اقل من 1 مايكرومتر) اي ليس كل الطين في التربة في حالة غروية

2-دقائق عضوية (الدبال)

وعموماً الغرويات تشمل جزءاً كبيراً من الطين والدبال من المادة العضوية .

وسنتطرق في هذا الفصل الى صفات كل من الغرويات المعدنية والعضوية التي لها اهمية كبيرة في التأثير في النشاط الكيميائي الذي يؤثر بدوره في الصفات الفيزيائية والخواص البايولوجية (الحيوية) للتربة وفي نمو النبات .

الغرويات المعدنية Mineral Colloids

يتكون الجزء الاعظم من دقائق التربة الغروية من المعادن الطينية وهناك مجموعتان مختلفتان من المعادن الطينية وهي:

1- مجموعة اطيان السليكات(Silicates clays) التي تتواجد في ترب المناطق المعتدلة والمهمة زراعياً في انحاء العالم.

2- مجموعة الاكاسيد المتميئة للحديد والألمنيوم التي تكثر في ترب المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وتسمى مجموعة الاطيان غير السليكاتية Non silicates clays

ولأهمية الاطيان السليكاتية وانتشارها في مناخات وترب مختلفة ومنها ترب العراق سيتم التركيز عليها.

المعادن السليكاتية واطيان السليكات

- ان دقائق اطيان السليكات هي دقائق بلورية التركيب رغم صغر حجمها، وتتألف وحدات بناء المعادن الطينية من
- 1- طبقات من رباعيات السطوح(tetrahedra sheets) متكونة من الاوكسجين والسليكون والتي تسمى ايضاً بطبقات السليكا(Silica layers)
- 2- طبقات ثماني السطوح(Octahydra sheets)لاكاسيد وهيدروكسيدات الألمنيوم والمغنيسيوم أو الحديد . وتنتظم طبقات رباعي السطوح وثماني السطوح في معظم المعادن الطينية بطرائق متعددة لتكوين المعادن الطينية المختلفة.
- ففي طبقات رباعي السطوح يتم تناسق كل ذرة من ذرات السليكون مع اربع ذرات من الاوكسجين كما في الشكل الاتي :

شكل طبقة tetra hydra

FIG. 4.1 Silicon oxygen tetrahedron.

In the clay minerals generally these tetrahedra form sheet-like

اما في طبقات ثماني السطوح فأن ذرات الالمنيوم او المغنيسيوم تتناسق مع ست من ذرات الاوكسجين او مجموعات الهيدروكسيل التي تحيط بذرة الالمنيوم او المغنيسيوم كما في الشكل الاتي :

وعند الربط بين طبقات رباعي وثماني السطوح بالأوكسجين مكونةَ طبقة مشتركة يطلق عليها common layer وهناك تقسيمات مختلفة منها:

مجموعة الكاندايت Kandite group : والاسم الشائع لها مجموعة الكاؤولينايت Kaolinite group ، وهي عبارة عن معادن ثنائية الطبقات 1 : 1 طبقة من السليكا وطبقة من الالومينا ويكون الارتباط بين الطبقات عن طريق الاشتراك بذرات الاوكسجين ، وترتبط البلورات ببعضها بشدة مما يؤدي الى تكون دقائق كبيرة الحجم نسبياً وان الماء لا يستطيع النفاذ بين الوحدات التركيبية او بين الطبقات المكونة للدقائق لهذا الطين بسبب ثبات المسافة البلورية وصغرها بحيث انها اصغر من قطر جزيئة الماء نتيجةَ لتكون الرابطة الهيدروجينية بين طبقات السليكا والالومينا من الوحدتين البلورتين ألمتجاورتين.

المخطط الاتي يبين كيفية انتظام الذرات في وحدة الاطيان ثنائية الطبقات(المخطط لمعدن الكاؤولينايت)

تركيب جزئ الامونيا(شكل 4)

تركيب جزئ السيلكا الرباعية مع جزئ الامونيا الثمانية داخل جزئ الطفل (شكل 5)

اخذا عن السيد عبد الفتاح 1984

مجموعة السمكتايت Smectite group: والاسم الشائع لها مجموعة المونتموريلونايت وهي عبارة عن معادن ثلاثية الطبقات 2 : 1 حيث تتكون من طبقتين من السليكا وطبقا من الالومينا وتعتبر اهم معدن المجموعة بالنسبة للترب الزراعية .

مجموعة الكلورايت Chlorite group

- معادن 2:2 وتتكون من طبقتين تتراهيدرا وطبقة اوكتاهيدرا وطبقة بروسايت

المخطط الاتي يبين كيفية انتظام الذرات في وحدة الاطيان ثلاثية الطبقات

Common Layer

Common Layer

FIG. 4.6 Pyrophyllite structure (diagrammatic).

وخلاصة القول يمكن المقارنة بين معدني الكاؤولينايت والمونتموريلونايت كما موضح ادناه :

الكاؤولينايت	المونتموريلونايت
$Al_4Si_4O_{10}(OH)_8$	$Al_4(OH)_4\ Si_8O_{20}.nH_2O$
1- من نوع 1 : 1 ثنائي الطبقات	1- من نوع 2 : 1
2- لا يتمدد بالماء لوجود الاواصر الهيدروجينية بين الوحدات وسمك الطبقة المميزة بالاشعة السينية 7 انكستروم .	2- يتمدد بالماء وسمك الطبقة بين 9.6 – 21.0 انكستروم .
3- لايوجد احلال متماثل في هذه المعادن ولذلك تكون السعة التبادلية للايونات الموجبة (CEC) منخفضة وتتراوح بين 3-15 ملي مكافىء لكل 100 غرام تربة (.Cmol* 3-15 Kg^{-1} soil) ومصدر الشحنات هو تكسر الحواف .	3- السعة التبادلية عالية نتيجة وجود الاحلال المتماثل وتتراوح قيم السعة التبادلية بين 80 – 150 ملي مكافىء / 100 غم تربة

الخلاصة

تطرقنا في هذه المحاضرة الى

الغرويات وخواص التربة الكيميائية

المعادن السليكاتية واطيان السليكات

الاختبار