

كلية التربية- قسم المواد الاجتماعية

(الجغرافية الحيوية)- الفرقة الثانية
شعبة الجغرافية

الموضوع: نظام الرواسب وخصائص التربة الكيميائية
4 محاضرات
ا.د. صلاح معروف عماشة

المحاضرة الخامسة

نظام الرواسب وخصائص التربة الكيميائية

مقدمة:

- تتباين التربة فى خصائصها الكيمائية على سطح الكرة الأرضية، حيث تختلف من مكان لآخر، نظرا لأنها عبارة عن تجمعات وخليط من المعادن والصخور المتكسرة والتي حدث لها عمليات التجوية، وانعكست على خصائصها.

إن دراسة كيمياء التربة أساسية
وضرورية ومكملة للدراسات الميدانية
التي عن طريقها تفهم طبيعة التربة
وكيفية استغلالها أفضل استغلال.

أولاً: درجة تركيز الهيدروجين pH

- تعرف درجة تركيز الهيدروجين في التربة بأنها اللوغاريتم السالب لتركيز أيونات الهيدروجين النشطة في محلول التربة حيث تؤثر كميتها في التربة على العمليات الحيوية والكيميائية التي تجرى فيها.

وتسمى أحيانا بدرجة حموضة وقلوية التربة أو متعادلة ، أو pH ، وتتمثل في التالي:

تابع

- يظهر التأثير القلوى فى التربة على كمية تراكم أملاح الكالسيوم والماغنسيوم والصوديوم، حيث تزيد أيونات الهيدروكسيد (OH^-) على أيونات الهيدروجين (H^+) فى محلول التربة.

تكون التربة متعادلة عندما تتساوى أيونات الهيدروكسيد (OH^-) وأيونات الهيدروجين (H^+).
تكون حامضية عندما تقل أيونات الهيدروكسيد (OH^-) على أيونات الهيدروجين (H^+).

ويختلف رقم حموضة وقلوية التربة (pH) فى المناطق المختلفة، ففى ترب المناطق الرطبة وشبه الرطبة يكون (منخفضاً) وتكون التربة حامضية بخلاف ترب أراضى المناطق الجافة (مرتفع) حيث تكون قلوية، ويمكن تقسيمها.

حالة التربة	رقم الـ pH	م
قلوية قوية جداً	أكثر من 9	1
قلوية قوية	8.5-9	2
قلوية متوسطة	7.9-8.4	3
قلوية خفيفة	7.1-7.8	4
متعادلة	7	5
حموضة خفيفة	6.1-6.9	6
حامضية متوسطة	5.6-6	7
حموضة قوية	5.1-5.5	8
حموضة قوية جداً	4.5-.5	9
حموضة شديدة	4.5-أقل	10

تابع

- وتختلف حدود تركيز أيون الهيدروجين بالنسبة للأقاليم الجغرافية المختلفة حيث تكون عالية (قلوية) فى الأقاليم الجافة وتكون متوسطة فى الأقاليم الرطبة والترب العضوية، بينما تسود الحالة الحامضية فى ترب البيت.



إذ يلعب المطر وزيادة الماء بالتربة دورا كبيرا فى عمليات غسل أملاح الكالسيوم والماغنسيوم من الطبقات السطحية للتربة. وتذوب العديد من المواد المغذية والعناصر الأخرى فى محلول التربة مكونة جسيمات موجبة الشحنة تسمى الكاتيونات.

ثانيا: ملوحة التربة:

- يقصد **Soil salinity** بأنها عبارة عن ارتفاع تركيز الأملاح في التربة، ويعبر عنها عادة بالتوصيل الكهربائي **.EC**.



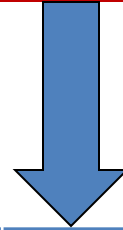
ونتيجة الشروط المناخية الجافة واختلاف نوع الرواسب تزيد الملوحة بالعمق، نظرا للقرب من المسطحات المائية وارتفاع مستوى المياه الجوفية والخصائص الطبيعية للتربة.

تابع

- ومن سمات الأراضي الملحية أنها تحتوى على تركيزات الأملاح العالية الذوبان وقد ترتفع قيمة التوصيل الكهربائى أكثر من 4 ملليموز/سم3 وتكون ذات ضغط اسموزى عالى يعرقل نمو النباتات حيث تختلف فى درجاتها (FAO, 1974) وتساعد فى تطور أفق الملوحة، بينما اذا وصلت:

أكثر من 15 ملليموز/سم3 تتكون تربة
السولنشاك Solonchak .

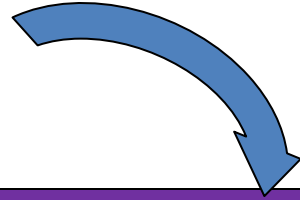
قيمة نسبة الملوحة طبقا لمقياس الفاو



قيمة الملوحة	درجات الملوحة
أقل من 2	غير ملحية- ضعيفة
3-2	ملحية ضعيفة- متوسطة
5-3	ملحية متوسطة- عالية
أكثر من 5	ملحية عالية- عالية جدا

أسباب ملوحة التربة:

- تنشأ ملوحة التربة عن مجموعة من الأسباب المختلفة حيث تختلف من تربة الى أخرى، وأهمها على النحو التالي:



قلة الأمطار
إضافة الأسمدة
التلوث الجوى

المادة الأصلية
حركة الماء الجوفى
قرب البحار والمحيطات

الرى بمياه غير صالحة

أنواع الترب الملحية:

- وتنقسم التربة الملحية إلى ثلاثة أنواع هي:
- الملحية (solonchalk):
- وهو مصطلح روسي يعنى التربة التي يسود فيها أملاح الكالسيوم والصوديوم فى القواعد المتبادلة ويكون EC زيادة عن 4 ملليموز/سم و 8.5pH وإذا قل ال ESP عن 15% تكون بيضاء اللون.

وتسمى التربة القلوية البيضاء لتجمع الأملاح فوق سطح الأرض على هيئة قشور بيضاء فى الطبقة A.

تابع

- الملحية القلوية solonz بها نسبة عالية من الأملاح وزيادة نسبة الصوديوم فى القواعد المتبادلة. وتعرف

بارتفاع قدرة التوصيل الكهربى
لمستخلصها المشبع عن 4
مليموز/سم3 ويقل رقم الحموضة عن
8.5. وتتميز بانخفاض مقدار
الصوديوم المتبادل ESP عن 15% من
السعة المتبادلة لكاتيونات التربة.

تابع

- وإذا زاد ال ESP عن 15% تسمى Saline sodic soils حيث يسود كاتيون الصوديوم محلول التربة، وتكون نسبة الأملاح الذائبة على سطحها قليلة، وإذا كانت المنطقة غزيرة المطر نسبيا وتتشط

عمليات غسل التربة،
فان الأملاح تميل الى
التجمع فى الطبقة
(ب) وهى ما يطلق
عليها سولنتز.

تابع

• القلوية Saline-alkaline حيث يسود:

كations الصوديوم محلول
الأرض وتكون نسبة الأملاح
الذائبة بها قليلة و EC أقل من 4
مليموز/سم $pH = 10$ ، ويزيد
ESP عن 15% وتسمى
الملحية الصودية.

إِسْئَلَة

- متى تكون التربة حامضية وقلوية ثم تحديدها على مقياس pH
- ماهى شروط الملوحة ؟ وانواعها؟
- حدد شروط تربة الملحية القلوية؟
- ناقش:
- قيمة نسبة الملوحة طبقا لمقياس الفاو؟

المحاضرة السادسة

نظام الرواسب وخصائص التربة الكيميائية

تقدير الملوحة:

- يمكن تقدير الأملاح في محلول التربة بواسطة قياس التوصيل الكهربائي طبقا للنظام الامريكى (EC)، ويمكن أن نصنف الترب حسب درجة الملوحة كما في الجدول

م	قيمة (EC) مليموز/سم	درجة الملوحة
1	أقل من 2	قليلة الملوحة
2	2-4	ملوحة خفيفة جدا
3	4-8	ملوحة خفيفة
4	8-16	ملوحة متوسطة
5	16-32	ملوحة مرتفعة
6	32-64	ملوحة مرتفعة جدا
5	أكثر من 64	شديدة الملوحة

كربونات الكالسيوم:

- ويطلق على الترب التي تزيد فيها نسبة الكربونات عن 3% بالترب الجيرية، ويرجع وجودها في التربة للظروف المناخية القاسية لاسيما الجفاف لكونها موروثا أساسا من الحجر الجيري حيث تترسب كربونات الكالسيوم نتيجة لتبخر المياه، وتبدأ

بالتجمع في التربة أول ما يبدأ المناخ بالجفاف مكونة أفق التكلس.

وتركيز كربونات الكالسيوم في التربة من الممكن ان تقاس كما في الجدول

م	نوعية الصخور	% كربونات الكالسيوم
1	صخور جيرية طفيفة	0.1-0
2	صخور جيرية بسيطة جدا	0.5-0.1
3	صخور جيرية بسيطة	1-0.5
4	صخور جيرية	10-1
5	صخور جيرية عالية جدا	اكثر من 10

وتعد كمية الجير في التربة من أهم مركبتها المعدنية، ففي الأقاليم ذات الأمطار الغزيرة حيث يذوب الجير ويتحرك الى الطبقات السفلى، أما في الأقاليم القليلة المطر فتتكون في الطبقات العليا.

المادة العضوية Organic matter

- تعرف المادة العضوية بالتربة هي كل مادة ذات منشأ نباتي أو حيواني كبقايا النباتات والحيوانات والتي لم تتحلل أو التي تحللت جزئياً، حيث تحتوى



جميع أنواع الترب على مواد عضوية بنسب مختلفة

تابع

- وللمادة العضوية دور مهم في تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة فهي :

لها دور منظم في حموضة
التربة **pH** وتعمل على
زيادة السعة التبادلية
الكاتيونات.

تمثل مصدرا مهما للعناصر
الغذائية اللازمة لنمو النبات
عند تحللها

ترفع قدرة التربة على حفظ
الماء وتحسين بنائها في
التربة.

وتتكون المادة العضوية في التربة عند تحللها بواسطة الكائنات الحية
الدقيقة فإنها تصبح عموما داكنة اللون حيث يطلق عليها بإسم الدبال.

تابع

• وتبرز أهمية دراسة المادة العضوية في :



دور الظروف المناخية في المادة العضوية:

- تعتمد بشكل كبير على درجة حرارة التربة ونسبة الرطوبة التي تساهم في تكوين المادة العضوية وتحللها. وتحتوى التربة على نسبة عالية من المواد العضوية في المناخ الرطب أو البارد؛ ويكون العكس في المناطق الجافة.

للظروف المناخية تأثير على الخواص المورفولوجية للتربة وخاصة الخصائص الطبيعية، إلى جانب هذا تعتبر المخزن الرئيسى لإمداد التربة بعنصرى الكبريت والفوسفور كما تعتبر الأساس والمصدر الوحيد لعنصر النيتروجين.

تابع

- وعلى أساس نسبة المادة العضوية تصنف التربة الى نوعين اساسيين هما:

التربة المعدنية التي
تحتوى على نسبة من
المواد العضوية اقل
من 5% من وزن
الطبقة العليا

التربة العضوية التي
تحتوى على نسبة عالية
من المادة العضوية
ما بين 5-20% من وزن
التربة العليا.

تابع

- ويظهر من فحص التربة المثالية لنمو النبات ان التربة تحتوى على 45% من المواد المعدنية و35% ماء و25% هواء والباقي 5% مادة عضوية .

الا ان هذه النسب ليست
ثابتة ولا تمثل دائما فى
الطبيعة لأن مكونات التربة
دائما تكون متداخلة
ومختلطة مع بعضها

أسئلة

- حدد نسب الملوحة المرتفعة طبقا للنظام الامريكى؟
- حدد دور الظروف المناخية فى تكوين المادة العضوية؟
- للمادة العضوية دور مهم فى تحسين الخصائص الفيزيائية والكيميائية للتربة؟ ناقش هذه العبارة
- تصنف المادة العضوية الى نوعان هما.....،.....أكمل.
- تحتوى التربة المثالية على.....،.....،.....أكمل.

المحاضرة السابعة

نظام الرواسب وخصائص التربة الكيميائية

تحديد نسبة المادة العضوية

- ولتحديد نسبة المادة العضوية في التربة تكون من المعادلة التالية:
-

$$\text{وزن عينة التربة الجافة قبل الحرق} - \text{وزن عينة التربة بعد الحرق} = \frac{\text{وزن عينة التربة الجافة}}{100} \times 100$$

قياس فقد المادة العضوية فى التربة

- وقد صاغ مرجان (Morgan, 1993) المعادلة التالية لقياس فقد المادة العضوية فى التربة:

1200

المعدل السنوى لفقد المادة العضوية =
(% كربونات الكالسيوم + 200) (% للطين + 200)

العلاقة بين محتوى المادة العضوية ودرجة الخطورة فى الفقد

درجة فقد المادة العضوية	درجات المادة العضوية
لاشئ	أقل من 1% فى السنة
متوسط	1-2.5% فى السنة
مرتفع	2.5-5% فى السنة
مرتفع جدا	أكثر من 5% فى السنة

محتوى الكبريتات في التربة:

- تكون الكبريتات الذائبة في الماء والتي تتواجد عادة في التربة على شكل كبريتات الصوديوم والمنجنيز. وتوجد كبريتات الكالسيوم على شكل جبس، ولكنها بطيئة الذوبان في الماء. ويعبر عن نسبة الكبريتات الموجودة في التربة عادة من خلال إيجاد نسبة ثالث أكسيد الكبريت فيها.

وتكمن خطورة الكبريتات الذائبة في المياه الجوفية في مهاجمتها للخراسان وتفاعلها مع مركبات الألومينات الموجودة في الاسمنت، مما يتسبب في حدوث تبلور لهذه المركبات التي تؤدي إلى تمدد

اجمالي المواد المذابة: TDS:

- وتعرف إجمالي المواد المذابة: Total dissolved solids والذي يرمز لها عادة TDS وتعبّر عن كمية المواد العضوية واللاعضوية التي يحتويها سائل سواء كانت مواد عالقة في صورة جزيئية أو أيونية.
- وغالبا ما يستخدم هذا المصطلح عند التعامل مع المياه لوصف مدى صلاحيتها. حيث تحتوى الماء على بعض المعادن، والغازات، والمواد المترسبة أخرى.

وتعرف أيضا بأنها تلك الأراضي التي تتميز بارتفاع الأملاح الذائبة وأهمها الكلوريدات والكبريتات أو تلك الأراضي التي تحتوى على نسبة عالية أو كمية من الأملاح المتعادلة (كلوريد- كبريتات) أو غير القلوية القابلة للذوبان فى الماء (الصوديوم -الكالسيوم-الماغنسيوم).

وهناك خمسة مراتب من المواد المذابة كما في

م	النوع	التقييم
1	منخفضة جدا	0 - 50 ملي جرام/لتر
2	منخفضة	50 - 250 مل جرام/لتر
3	متوسطة	250 - 800 مل جرام/لتر
4	مرتفعة	800 - 1500 مل جرام/لتر
5	مرتفعة جدا	< 1500 مل جرام/لتر

ويتم حساب النسبة المئوية للاملاح الذائبة الكلية

$$\frac{100 \times \text{وزن الأملاح} \times \text{الحجم الكلي لمحلول التربة}}{\text{وزن التربة جافة}} = \text{الحجم المستخدم}$$

أسئلة

- كيفية تحديد:
- نسبة المادة العضوية في العينة وكيفية حسابها.
- قياس نسبة فقد المادة العضوية في التربة
- اكتب مقالا جغرافيا حول اجمالى الاملاح الذائبة

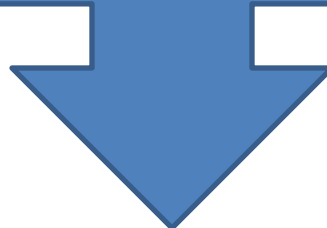
المحاضرة الثامنة

نظام الرواسب وخصائص التربة الكيميائية

ثامنا: الأيونات والكاتيونات الذائبة:

- تعد تفاعلات التبادل الأيوني من أكثر التفاعلات الموجودة في الطبيعة أهمية بعد عملية التمثيل الضوئي لما لها من أهمية في تغذية النبات، حيث تؤثر على تغذية النباتات بحاجتها الى الغذاء.

وتعد الكاتيونات المتمثلة في الصوديوم والماغنسيوم والبوتاسيوم والكالسيوم أكثر أهمية ووضوحا من تبادل الأيونات المتمثلة في الكربونات والكبريتات والكلوريد والبيكربونات بالنسبة لتغذية النبات.



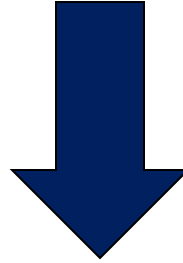
تاسعا: خصوبة التربة: Fertility

- يعتمد وجود وانتشار الزراعة على قدرة التربة من احتوائها على عدد كبير من العناصر الكيميائية التي يتطلبها النمو النباتي بشكل سريع وعال الانتاجية (O'Hare, 1992)، حيث انها من أهم الخصائص التي تهتم المزارعين.

ولاشك أن خصوبة التربة تقاس بقدرتها
الانتاجية وهذه بدورها تتوقف على سلسلة
المواد المعدنية والعضوية

تقدير المواد الكيماوية

- ويتم تقدير المواد الكيماوية مثل النتروجين والبوتاسيوم وحامض الفوسفوريك لتقدير خصوبة التربة، وإذا كان كل 400 جم من التربة تحتوى على:



1 جم نتروجين + 1 جم حامض الفوسفوريك + 2 جم بوتاس + 50 جم كلس

أسئلة

• اكمل:

• تعد تفاعلات التبادل الأيوني من أكثر التفاعلات الموجودة في الطبيعة أهمية بعد.....

• تعد الكاتيونات المتمثلة في أكثر أهمية ووضوحا من تبادل الأيونات المتمثلة في.....

• اشرح كيفية تقدير المواد الكيماوية لتقدير خصوبة التربة؟