محاضرات عملية

المحتويات

- صيانة التربة
- معادن التربة
- الهيدرولوجي والموارد المائية
- الري

صيانة التربة

معادن التربة

الهيدرولوجي والموارد المائية

الري

ملزمة صيانة التربة والمياه (عملي)

أول خمس محاضرات

الفهرس

1. 1. مقدمة في صيانة التربة والمياه
2. 2. الجبهات والتساقط
3. 3. أنواع السيح
4. 4. التعرية المائية وطرق السيطرة عليها
5. 5. التعرية الريحية وطرق السيطرة عليها

المحاضرة العملية الأولى

مقدمة في صيانة التربة والمياه

أهداف المحاضرة

- التعرف على مفهوم صيانة التربة والمياه.
- معرفة أهمية المحافظة على التربة في الإنتاج الزراعي.
- التعرف على أهم أسباب تدهور التربة.
- التمييز بين وسائل المحافظة على التربة والمياه.
- تطبيق بعض الإجراءات العملية للحد من تدهور التربة.

المقدمة

تعد التربة من أهم الموارد الطبيعية التي يعتمد عليها الإنسان في إنتاج الغذاء، إذ توفر الوسط المناسب لنمو النباتات وتخزن الماء والعناصر الغذائية. إلا أنها تتعرض إلى التدهور نتيجة التعرية والملوحة وسوء إدارة الري والاستغلال غير الصحيح للأراضي الزراعية، لذلك أصبح الاهتمام بصيانة التربة والمياه ضرورة لتحقيق الاستدامة الزراعية وزيادة الإنتاج والمحافظة على الموارد الطبيعية.

الأساس النظري

يقصد بصيانة التربة والمياه جميع الممارسات الزراعية والهندسية التي تهدف إلى حماية التربة من الانجراف والمحافظة على خصوبتها وتحسين كفاءة استخدام المياه. وتشمل هذه الممارسات المحافظة على الغطاء النباتي، وإضافة المادة العضوية، وتنظيم عمليات الري، وتقليل الجريان السطحي.

أهم أهداف صيانة التربة:

- المحافظة على الطبقة السطحية.
- تقليل الانجراف.
- رفع كفاءة استخدام المياه.
- زيادة خصوبة التربة.
- تحسين الإنتاج الزراعي.

الجانب العملي

الأدوات: عينتا تربة، صينيتان، ماء، كأس مدرج، ميزان، مسطرة، غطاء نباتي.

خطوات العمل:

1- توضع عينتان متساويتان من التربة في صينيتين.
2- تغطى إحدى العينتين ببقايا نباتية وتترك الأخرى مكشوفة.
3- يسكب مقدار متساوٍ من الماء على كل عينة.
4- تجمع المياه الخارجة وتقارن كمية الرواسب.
5- تسجل النتائج وتناقش.

المعاملة	كمية الماء	كمية التربة المنجرفة	الملاحظات
تربة مغطاة			
تربة مكشوفة			

المناقشة

توضح التجربة أن وجود الغطاء النباتي يقلل من انجراف التربة ويزيد من نفاذية الماء، في حين تتعرض التربة المكشوفة لفقدان أكبر للطبقة السطحية الغنية بالمادة العضوية والعناصر الغذائية.

الاستنتاج

تسهم صيانة التربة والمياه في حماية الأراضي الزراعية من التدهور، وتحسين كفاءة استخدام المياه، والمحافظة على خصوبة التربة واستدامة الإنتاج الزراعي.

أسئلة للمناقشة

6. ما المقصود بصيانة التربة والمياه؟
7. ما أهم أسباب تدهور التربة؟
8. كيف يقلل الغطاء النباتي من الانجراف؟
9. اذكر وسائل المحافظة على التربة.

المحاضرة العملية الثانية

الجبهات والتساقط

أهداف المحاضرة

- التعرف على مفهوم الجبهة الهوائية.
- معرفة أنواع الجبهات.
- فهم آلية التساقط.
- بيان أهمية الأمطار في صيانة التربة.
- دراسة تأثير شدة المطر على الانجراف.

المقدمة

يعد التساقط المطري المصدر الرئيس للمياه في الطبيعة، وينتج عن التقاء الكتل الهوائية المختلفة في درجة الحرارة والرطوبة. وتؤثر كمية الأمطار وشدتها ومدتها في خصوبة التربة وحدوث التعرية المائية، لذلك تعد دراسة الجبهات والتساقط من الموضوعات المهمة في صيانة التربة والمياه.

الأساس النظري

الجبهة الهوائية هي منطقة التقاء كتلتين هوائيتين تختلفان في خصائصهما، وينتج عن ذلك صعود الهواء الدافئ وتكاثف بخار الماء وتكوين السحب ثم هطول الأمطار.

أنواع الجبهات:

- الجبهة الباردة.
- الجبهة الدافئة.
- الجبهة الساكنة.
- الجبهة المنطبقة.

يساعد المطر المعتدل على زيادة رطوبة التربة وشحن المياه الجوفية، بينما تؤدي الأمطار الغزيرة إلى زيادة الجريان السطحي وانجراف التربة.

الجانب العملي

الأدوات: صينية مائلة، تربة، مرش ماء، كأس مدرج، ساعة توقيت.

خطوات العمل:

1- توضع التربة في الصينية.
2- يرش الماء لمحاكاة المطر.
3- تكرر التجربة بمطر خفيف ثم غزير.
4- تجمع مياه الجريان وتلاحظ الرواسب.
5- تسجل النتائج.

نوع المطر	زمن الهطول	كمية الجريان	الملاحظات
خفيف			
غزير			

المناقشة
تزداد كمية التربة المنجرفة بزيادة شدة المطر بسبب ارتفاع طاقة قطرات الماء وزيادة الجريان السطحي، بينما يقل الانجراف في حالة الأمطار الخفيفة أو وجود غطاء نباتي.

الاستنتاج
يؤثر نوع وشدة التساقط بصورة مباشرة في صيانة التربة، لذلك فإن المحافظة على الغطاء النباتي وتطبيق وسائل الحماية يقللان من التعرية.

أسئلة للمناقشة
10. ما المقصود بالجبهة الهوائية؟
11. اذكر أنواع الجبهات.
12. كيف تؤثر شدة المطر في التعرية؟
13. ما أهمية التساقط للتربة؟

المحاضرة العملية الثالثة

أنواع السيح

أهداف المحاضرة
- التعرف على مفهوم السيح.
- تمييز أنواع السيح.
- معرفة العوامل المؤثرة في حدوث السيح.
- فهم العلاقة بين السيح والتعرية المائية.
- إجراء تجربة عملية لقياس السيح السطحي.

المقدمة
السيح هو جريان المياه فوق سطح التربة عندما تزيد كمية مياه الأمطار أو الري عن قدرة التربة على الامتصاص. ويعد من أهم الظواهر التي تؤثر في صيانة التربة والمياه، لأنه قد يؤدي إلى انجراف التربة وفقدان العناصر الغذائية إذا لم تتم إدارته بصورة صحيحة.

الأساس النظري
ينقسم السيح إلى ثلاثة أنواع رئيسية:

- السيح السطحي: جريان المياه فوق سطح التربة.
- السيح تحت السطحي: حركة المياه داخل الطبقات العليا للتربة.
- السيح النهري: جريان المياه داخل الأودية والأنهار والقنوات.

العوامل المؤثرة في السيح:

- شدة ومدة الأمطار.
- درجة انحدار الأرض.
- نوع وقوام التربة.
- الغطاء النباتي.
- رطوبة التربة.
- طرق إدارة الأرض.

الجانب العملي

الأدوات: حوض تجارب، تربة زراعية، ماء، كأس مدرج، مسطرة، ساعة توقيت.

خطوات العمل:

1- يملأ الحوض بالتربة ويعطى ميلًا بسيطًا.
2- يسكب الماء بمعدل ثابت لمحاكاة المطر.
3- تجمع مياه السيح في وعاء مدرج.
4- تقاس كمية المياه المتجمعة.
5- تكرر التجربة مع تغيير ميل السطح أو نوع التربة.
6- تسجل النتائج وتقارن.

التجربة	درجة الميل	نوع التربة	كمية السيح	الملاحظات
الأولى				
الثانية				

المناقشة

تزداد كمية السيح بزيادة انحدار الأرض أو انخفاض نفاذية التربة، بينما تقل في الأراضي المغطاة بالنباتات أو الغنية بالمادة العضوية، لأن هذه العوامل تزيد من تسرب الماء داخل التربة وتقلل الجريان السطحي.

الاستنتاج

يعد السيح من العوامل الرئيسة المؤثرة في فقدان التربة والمياه، ويمكن الحد منه من خلال تحسين إدارة الأرض، وزراعة محاصيل التغطية، وتقليل الانحدار، والمحافظة على البناء الجيد للتربة.

أسئلة للمناقشة

14. ما المقصود بالسيح؟
15. اذكر أنواع السيح.
16. ما العوامل المؤثرة في حدوث السيح؟
17. كيف يمكن تقليل السيح السطحي؟

المحاضرة العملية الرابعة

التعرية المائية وطرق السيطرة عليها

أهداف المحاضرة

- التعرف على مفهوم التعرية المائية.
- معرفة مراحل وأنواع التعرية المائية.
- تحديد العوامل المؤثرة في حدوث التعرية.
- التعرف على أهم وسائل الحد من التعرية المائية.
- إجراء تجربة عملية توضح تأثير المياه في انجراف التربة.

المقدمة

تعد التعرية المائية من أخطر المشكلات التي تواجه الأراضي الزراعية، إذ تؤدي إلى إزالة الطبقة السطحية الخصبة من التربة ونقلها إلى أماكن أخرى بواسطة مياه الأمطار أو مياه الجريان

السطحي. وتؤثر هذه الظاهرة في خصوبة التربة والإنتاج الزراعي، لذلك تعد دراستها من الأساسيات في مادة صيانة التربة والمياه.

الأساس النظري

التعرية المائية هي عملية انفصال ونقل وترسيب حبيبات التربة بفعل المياه.

تمر التعرية بثلاث مراحل رئيسية:

- تفكيك حبيبات التربة بواسطة قطرات المطر.
- نقل الحبيبات بواسطة مياه الجريان السطحي.
- ترسيب الحبيبات عند انخفاض سرعة المياه.

أنواع التعرية المائية:

- التعرية بالرش.
- التعرية الصفائحية.
- التعرية الأخدودية.
- التعرية الخندقية.

العوامل المؤثرة في التعرية:

- شدة وكمية الأمطار.
- انحدار سطح الأرض.
- نوع وقوام التربة.
- الغطاء النباتي.
- المادة العضوية.
- طرق إدارة الأرض.

طرق السيطرة على التعرية المائية:

- الزراعة الكنتورية.
- إنشاء المصاطب.
- زراعة محاصيل التغطية.
- إضافة المادة العضوية.
- تنظيم الري وتقليل الجريان السطحي.

الجانب العملي

الأدوات: حوض تجارب، عينتا تربة، ماء، مرش ماء، وعاء لجمع المياه، مسطرة.

خطوات العمل:
1- تجهيز عينتين من التربة، إحداهما مغطاة بالنبات والأخرى مكشوفة.
2- وضع العينتين على سطح مائل بالدرجة نفسها.
3- رش الماء بمعدل ثابت لمحاكاة سقوط الأمطار.
4- جمع المياه الخارجة وملاحظة كمية الرواسب.
5- مقارنة النتائج وتسجيلها.

المعاملة	كمية المياه	كمية الرواسب	الملاحظات

تربة مغطاة			
تربة مكشوفة			

المناقشة

تظهر التجربة أن التربة المغطاة بالنباتات تتعرض لتعرية أقل من التربة المكشوفة، لأن الجذور تثبت حبيبات التربة ويخفف الغطاء النباتي من تأثير قطرات المطر، بينما يزداد الجريان السطحي والانجراف في الأراضي العارية.

الاستنتاج

يمكن تقليل التعرية المائية باتباع ممارسات صيانة التربة مثل المحافظة على الغطاء النباتي، والزراعة الكنتورية، وإضافة المادة العضوية، وتنظيم عمليات الري.

أسئلة للمناقشة

18. ما المقصود بالتعرية المائية؟
19. اذكر أنواع التعرية المائية.
20. ما أهم العوامل المؤثرة في حدوثها؟
21. كيف يمكن الحد من التعرية المائية؟

المحاضرة العملية الخامسة

التعرية الريحية وطرق السيطرة عليها

أهداف المحاضرة

- التعرف على مفهوم التعرية الريحية.
- معرفة العوامل المؤثرة في حدوث التعرية الريحية.
- التمييز بين طرق انتقال حبيبات التربة.
- التعرف على أضرار التعرية الريحية.
- تطبيق وسائل الحد من التعرية الريحية.

المقدمة

تعد التعرية الريحية من أهم المشكلات التي تواجه الأراضي الزراعية في المناطق الجافة وشبه الجافة، حيث تعمل الرياح على نقل حبيبات التربة من مكان إلى آخر، مما يؤدي إلى فقدان الطبقة السطحية الخصبة وانخفاض الإنتاج الزراعي وزيادة التصحر. وتزداد هذه المشكلة في الأراضي الرملية والمكشوفة قليلة الغطاء النباتي.

الأساس النظري

التعرية الريحية هي عملية انفصال ونقل وترسيب حبيبات التربة بفعل الرياح عندما تتجاوز سرعة الرياح الحد الحرج لتحريك الحبيبات.

العوامل المؤثرة في التعرية الريحية:

- ارتفاع سرعة الرياح.
- جفاف سطح التربة.
- قلة الغطاء النباتي.
- خفّة ونعومة حبيبات التربة.

- اتساع الأراضي المكشوفة.
- سوء إدارة الأراضي الزراعية.

طرق انتقال حبيبات التربة:

- الزحف السطحي.
- القفز (Saltation).
- التعليق.

طرق الحد من التعرية الريحية:

- زراعة مصدات الرياح.
- المحافظة على الغطاء النباتي.
- زراعة محاصيل التغطية.
- إضافة المادة العضوية.
- تقليل الحراثة المتكررة.
- ترك بقايا المحاصيل على سطح التربة.

الجانب العملي

الأدوات: صندوق تربة، مروحة كهربائية، عينات تربة، مسطرة، وعاء لجمع التربة المنقولة.

خطوات العمل:
1- توضع كمية متساوية من التربة في صندوق التجربة.
2- يغطى جزء من التربة ببقايا نباتية ويترك الجزء الآخر مكشوفًا.
3- تشغل المروحة بسرعة ثابتة لمدة ثلاث دقائق.
4- تلاحظ حركة حبيبات التربة وكمية التربة المنقولة.
5- تسجل النتائج وتقارن بين المعاملتين.

المعاملة	سرعة الرياح	كمية التربة المنقولة	الملاحظات
تربة مغطاة			
تربة مكشوفة			

المناقشة

أظهرت التجربة أن التربة المغطاة بالنباتات أو بقايا المحاصيل تكون أقل تعرضًا للتعرية الريحية، إذ يعمل الغطاء النباتي على تقليل سرعة الرياح قرب سطح الأرض وتثبيت الحبيبات بواسطة الجذور. أما التربة المكشوفة فتفقد كمية أكبر من الحبيبات الدقيقة.

الاستنتاج

يمكن الحد من التعرية الريحية من خلال المحافظة على الغطاء النباتي، وإنشاء مصدات الرياح، وتحسين إدارة التربة، مما يسهم في الحفاظ على خصوبة الأرض واستدامة الإنتاج الزراعي.

أسئلة للمناقشة

22. ما المقصود بالتعرية الريحية؟
23. ما أهم العوامل المؤثرة فيها؟
24. اذكر طرق انتقال حبيبات التربة بالرياح.
25. ما أهم وسائل الحد من التعرية الريحية؟

المحاضرة الأولى

مادة: معادن التربة

مفهوم علم المعادن وعلاقته بصفات التربة

أهداف المحاضرة

- التعرف على مفهوم علم المعادن.
- معرفة أهمية المعادن في تكوين التربة.
- التمييز بين المعادن الأولية والثانوية.
- بيان العلاقة بين المعادن والخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة.
- التعرف على بعض الطرق العملية لتمييز المعادن.

المقدمة

يعد علم المعادن من العلوم الأساسية المرتبطة بعلم التربة، إذ يهتم بدراسة المعادن من حيث تركيبها الكيميائي وصفاتها الفيزيائية وطرق تكوينها وانتشارها في الطبيعة. وتعد المعادن المكون الرئيس للصخور، ومن خلال عمليات التجوية المختلفة تتحول الصخور إلى تربة، لذلك فإن نوع المعادن الموجودة في الصخور الأم يؤثر بصورة مباشرة في صفات التربة وخصوبتها.

وتختلف الترب فيما بينها تبعًا لاختلاف المعادن المكونة لها، فبعض المعادن غنية بالعناصر الغذائية وتتحلل بسرعة، في حين تكون معادن أخرى أكثر مقاومة للتجوية، ولهذا فإن دراسة المعادن تساعد على فهم سلوك التربة وتحديد مدى صلاحيتها للإنتاج الزراعي.

الأساس النظري

المعدن هو مادة طبيعية غير عضوية لها تركيب كيميائي محدد وبناء بلوري منتظم، وتعد الوحدة الأساسية المكونة للصخور.

أهمية المعادن في التربة:

- تحديد قوام التربة.
- التأثير في لون التربة.
- توفير العناصر الغذائية.
- التحكم في الاحتفاظ بالماء.
- التأثير في السعة التبادلية الكاتيونية.
- زيادة خصوبة التربة.

تصنيف المعادن:

- المعادن الأولية: الكوارتز، الفلسبار، المايكا، الأمفيبول، البيروكسين.
- المعادن الثانوية: الكاؤولينايت، السمكتيت، الإلايت، الفيرميكيولايت، الكلورايت.

العلاقة بين المعادن وصفات التربة:

- التأثير في قوام التربة.
- التأثير في خصوبة التربة.
- التأثير في الاحتفاظ بالماء.

- التأثير في السعة التبادلية الكاتيونية.

الجانب العملي

الأدوات: عينات صخور، عينات تربة، عدسة مكبرة، مطرقة جيولوجية، مغناطيس، ماء مقطر.

خطوات العمل:
1- فحص عينات الصخور.
2- ملاحظة اللون والبريق.
3- اختبار الصلادة.
4- مقارنة العينات.
5- تسجيل النتائج.

العينة	لون المعدن	البريق	الصلادة	اسم المعدن المتوقع
1				
2				
3				

المناقشة

تختلف المعادن في صفاتها الفيزيائية، ويؤدي اختلافها إلى اختلاف خصائص التربة من حيث الخصوبة والقوام والاحتفاظ بالماء والعناصر الغذائية.

الاستنتاج

المعادن هي الأساس في تكوين التربة، ويحدد نوعها كثيرًا من الخصائص الزراعية المهمة للتربة.

أسئلة للمناقشة

26. ما المقصود بالمعدن؟
27. ما الفرق بين المعادن الأولية والثانوية؟
28. كيف تؤثر المعادن في خصوبة التربة؟
29. لماذا يعد الكوارتز مقاومًا للتجوية؟
30. ما أهمية معادن الطين؟

المحاضرة الأولى

مادة: الهيدرولوجي والموارد المائية

الدورة الهيدرولوجية

أهداف المحاضرة

- التعرف على مفهوم الدورة الهيدرولوجية.
- معرفة مراحل الدورة الهيدرولوجية.
- فهم حركة المياه بين الغلاف الجوي وسطح الأرض.
- بيان أهمية الدورة الهيدرولوجية في الزراعة.
- التعرف على العوامل المؤثرة في حركة المياه.

المقدمة
يعد الماء من أهم الموارد الطبيعية التي تعتمد عليها الحياة على سطح الأرض، ويتحرك باستمرار بين الغلاف الجوي وسطح الأرض وباطنها في دورة مستمرة تعرف بالدورة الهيدرولوجية. وتسهم هذه الدورة في تجديد الموارد المائية وتغذية الأنهار والمياه الجوفية وتوفير المياه اللازمة للنباتات والمحاصيل الزراعية.

الأساس النظري
الدورة الهيدرولوجية هي الحركة المستمرة للمياه بين الغلاف الجوي وسطح الأرض وباطنها.

مراحل الدورة:

- التبخر.
- النتح.
- التكاثف.
- التساقط.
- الجريان السطحي.
- التسرب.
- تغذية المياه الجوفية.

أهمية الدورة الهيدرولوجية:

- تجديد الموارد المائية.
- تغذية المياه الجوفية.
- توفير المياه للزراعة.
- المحافظة على التوازن البيئي.
- تنظيم توزيع المياه.

الجانب العملي
الأدوات: كأس زجاجي، ماء، غطاء زجاجي، مصدر حرارة، ثلج، ميزان حرارة.

خطوات العمل:
1- يملأ الكأس بالماء.
2- يسخن حتى يبدأ التبخر.
3- يوضع غطاء زجاجي فوق الكأس.
4- توضع مكعبات ثلج فوق الغطاء.
5- تلاحظ قطرات الماء الناتجة عن التكاثف.
6- تسجل النتائج.

المرحلة	الملاحظة
التبخر	
التكاثف	
التساقط	

المناقشة
توضح التجربة انتقال الماء بين حالاته المختلفة، مما يمثل نموذجًا مبسطًا للدورة الهيدرولوجية في الطبيعة وأهميتها في استمرار الموارد المائية.

الاستنتاج

تضمن الدورة الهيدرولوجية استمرار المياه وتجددها، وتسهم في دعم الإنتاج الزراعي والمحافظة على التوازن البيئي.

أسئلة للمناقشة

31. ما المقصود بالدورة الهيدرولوجية؟
32. اذكر مراحلها.
33. ما الفرق بين التبخر والنتح؟
34. ما أهمية الجريان السطحي؟
35. كيف تؤثر التربة في عملية التسرب؟

المحاضرة الأولى

مادة: الري

مفهوم الري قديمًا وحديثًا

أهداف المحاضرة

- التعرف على مفهوم الري وأهميته في الإنتاج الزراعي.
- التمييز بين الري قديمًا والري حديثًا.
- معرفة مصادر مياه الري.
- فهم أهمية الإدارة الصحيحة لمياه الري.
- التعرف على التطبيقات العملية لعمليات الري.

المقدمة

يعد الري من أهم العمليات الزراعية التي تهدف إلى تزويد النباتات بالمياه عند عدم كفاية الأمطار. وقد تطورت طرق الري من الوسائل التقليدية إلى الأنظمة الحديثة التي تحقق كفاءة أعلى في استخدام المياه وتسهم في زيادة الإنتاج الزراعي، خاصة في المناطق الجافة وشبه الجافة.

الأساس النظري

الري هو إضافة المياه إلى التربة بالكمية والوقت المناسبين لتلبية الاحتياجات المائية للنبات.

طرق الري القديمة:

- الري السيحي.
- السواقي.
- الشادوف.
- النواعير.
- القنوات الترابية.

طرق الري الحديثة:

- الري بالرش.
- الري بالتنقيط.

- الري تحت السطحي.
- الري المحوري.
- أنظمة الري الذكية.

أهمية الري:

- توفير الاحتياجات المائية للنبات.
- زيادة الإنتاج الزراعي.
- تحسين نوعية المحاصيل.
- غسل الأملاح من منطقة الجذور.
- تقليل تأثير الجفاف.

الجانب العملي

الأدوات: أصص زراعية، تربة، نباتات، إبريق ري أو شبكة تنقيط، كأس مدرج.

خطوات العمل:
1- تجهيز الأصص بالتربة.
2- زراعة نباتات متشابهة.
3- ري كل مجموعة بطريقة مختلفة.
4- قياس كمية المياه المستخدمة.
5- ملاحظة نمو النباتات ورطوبة التربة.
6- تسجيل النتائج.

طريقة الري	كمية المياه	رطوبة التربة	الملاحظات
الري السيحي			
الري بالرش			
الري بالتنقيط			

المناقشة

توضح التجربة أن طرق الري الحديثة، وخاصة الري بالتنقيط، تقلل فاقد المياه وتزيد من كفاءة استخدامها مقارنة بالري السيحي، مما ينعكس إيجابًا على نمو النبات والإنتاج الزراعي.

الاستنتاج

يعد الري من أهم العمليات الزراعية، ويسهم اختيار الطريقة المناسبة في المحافظة على المياه وزيادة إنتاجية المحاصيل وتحقيق الاستدامة الزراعية.

أسئلة للمناقشة

36. ما المقصود بالري؟
37. ما الفرق بين الري القديم والري الحديث؟
38. ما أهم مصادر مياه الري؟
39. ما مزايا الري بالتنقيط؟
40. ما العوامل التي تحدد كمية مياه الري؟