



فهم الموارد الطبيعية

دليل مهارات SMART



فهم الموارد الطبيعية

دليل مهارات SMART

سلسلة دليل التدريب على المهارات الذكية تخضع حاليًا لمراجعة شاملة لتحديث المحتوى والرسوم التوضيحية

رأى هذا المنشور النور بفضل الدعم السخي المقدم من الشعب الأمريكي من خلال مكتب الاستحواذ والمساعدة (Office of Acquisition and Assistance) التابع للوكالة الأمريكية للتنمية الدولية (USAID) بموجب شروط الاتفاقية التعاونية لمكافحة القائد والمعاونين رقم AID-OAA-L-10-00003 مع جامعة إلينوي في أوربانا شامبين لمشروع تحديث الإرشاد والخدمات الاستشارية (MEAS).

يهدف مشروع تحديث الإرشاد والخدمات الاستشارية إلى تعزيز المساعدة على تحديث الإرشاد والخدمات الاستشارية المقدمة إلى سكان الريف في جميع أنحاء العالم من خلال مختلف المخرجات والخدمات. ويستفيد من هذه الخدمات جمهور عريض من المستخدمين، بما في ذلك واضعو السياسات في البلدان النامية والاختصاصيون التقنيون، وممارسو التنمية من المنظمات غير الحكومية، والجهات المانحة الأخرى، والمستشارون، وموظفو الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية ومشروعاتها.

تقدم هيئة الإغاثة الكاثوليكية للخدمات للفقراء والمحرومين خارج البلاد، وبغض النظر عن العرق، أو العقيدة، أو الجنسية، تقدم CRS خدمات الإغاثة في حالات الطوارئ في أعقاب الكوارث الطبيعية والكوارث الناجمة عن الأنشطة البشرية، وتشجع على ما يلحق بها من انتعاش للمجتمعات المحلية من خلال تدخلات التنمية المتكاملة. تلبى برامج CRS ومواردها دعوة الأساقفة الأمريكيين للعيش في تضامن—كأسرة إنسانية واحدة—عبر الحدود، والمحيطات، ومع اختلاف اللغة، والثقافة، والظروف الاقتصادية. حصل هذا المنشور على التمويل المشترك من هيئة الإغاثة الكاثوليكية (CRS).

Catholic Relief Services
228 West Lexington Street
Baltimore, MD 21201-3413 USA

فريق التحرير	النص الأصلي
شون فيريس	جيف هاينريكس
روبرت بيست	جاي بيربي
بول موندي	دينا بريك
نيكولا ستاليفسكي	
التخطيط والتصميم	الرسوم التوضيحية
بول موندي	جورجي إنريكي جوتيريز

1614921423 :ISBN-10
978-1-61492-142-4 :ISBN-13

حمل هذا المنشور والمواد ذات الصلة عبر www.crsprogramquality.org/smart-skills-for-farmers/ أو www.meas-extension.org/meas-offers/training

الاقتباس المقترح: **CRS وMEAS 2015**. فهم الموارد الطبيعية: دليل مهارات **SMART**. هيئة الإغاثة الكاثوليكية، بالتيمور، ميريلاند، ومشروع تحديث الإرشاد والخدمات الاستشارية، وجامعة إلينوي في أوربانا شامبين.

حقوق الطبع والنشر © لعام 2015 لصالح هيئة الإغاثة الكاثوليكية ومشروع MEAS.

هذا العمل مرخص بموجب رخصة المشاع الإبداعي 3.0 غير الموطنة.

يحق للمستخدمين ما يلي:

- المشاركة — لنسخ العمل، وتوزيعه، ونقله
- التعديل — لمواصلة العمل

بشرط الإشارة إلى المؤلف (المؤلفين)/المؤسسة (ولكن ليس بطريقة توحى بتأييد المؤلفين/المؤسسة للمستخدم أو استخدامه للعمل).



جدول المحتويات

v	مقدمة الكتيب
ix	شكر وتقدير
x	مقدمة
1	الدروس
3	الدرس 1. ما سبب أهمية الموارد الطبيعية؟
4	الاختبار 1
5	التمرين 1. تُدار الموارد الطبيعية معًا
7	الدرس 2. دورة الماء
12	الاختبار 2
13	التمرين 2. استعراض تعرية التربة في ماء الجريان السطحي
15	الدرس 3. إدارة الماء
17	الاختبار 3
18	التمرين 3. أهمية غطاء التربة
19	الدرس 4. المستجمعات المائية وإدارتها
24	الاختبار 4
25	التمرين 4. ابحث عن منطقة مشكلة في المستجم المائي المحلي
27	الدرس 5. تركيب التربة
32	الاختبار 5
33	التمرين 5أ. احتساب عدد حيوانات التربة
34	التمرين 5ب. قياس عمق التربة السطحية
35	التمرين 5ج. تحديد قوام التربة
37	الدرس 6. خصوبة التربة والمغذيات
41	الاختبار 6
42	التمرين 6. استخدام الأسمدة
43	الدرس 7. صحة النبات
46	الاختبار 7
47	التمرين 7. صحة النباتات المحلية
49	الدرس 8. أنظمة الحياة في الطبيعة (الأنظمة البيئية)
52	الاختبار 8
53	التمرين 8. مقدمة عن الشبكات الغذائية
55	الدرس 9. الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية - جمع ذلك كله معًا
60	الاختبار 9
61	التمرين 9أ. خدمات النظام البيئي
62	التمرين 9ب. حماية الموارد الطبيعية في الوقت الحالي ولقرون قادمة
65	إجابات أسئلة الاختبارات
69	المراجع والمطالعات الإضافية



مقدمة الكتيب

في مجتمع سان فرانسيسكو في مدينة ماتاغلبا، نيكاراغوا، استعانت مجموعة الادخار والإقراض "Road to Success" بأساليب تقليدية وجديدة لإدارة الموارد الطبيعية بهدف توفير سبل عيش مستقرة. ولم يكد يمر عامان حتى نجحت هذه المجموعة التي تضم 15 امرأة، وبمساعدة مدخراتهن، في تطوير مشروع لإنتاج شتلات الخضراوات وبيعها - الطماطم، والفلفل الحلو الأخضر، والخيار. ولم يكن نجاحهن سهلاً، إذ كان عليهن الاعتماد على مساعدة المنظمات غير الحكومية المحلية ومجموعات المنتجين لبدء مشروعهن، وتعين عليهن تعلّم العديد من المهارات. واليوم، يزرعن على المنحدرات ذات الحواجز الحية للمساعدة على تثبيت التربة السطحية، ومنع الجريان السطحي للماء، وتعويض الأشجار التي قُطعت في السنوات الماضية. واصلن ممارستهن الجيدة للحد الأدنى من أعمال الحرث، إذ لم تكن تمتلك العضوات حيوانات جر. وعملاً بنصيحة إحدى المنظمات غير الحكومية المحلية، لم يعدن يحرقن التربة قبل الزراعة، وكن يتركن بقايا النباتات كمادة عضوية لتخصيب التربة. وأخيراً، أسسن نظاماً بسيطاً للري بالتنقيط بفعل الجاذبية لتوفير الماء، وتمكينهن من إنتاج محاصيل للسوق على مدار العام.

من خلال الجمع بين الدروس المستفادة من ممارسات الزراعة التقليدية والمهارات الجديدة، تمكنت مجموعة "Road to Success" من تطوير أساليب فعالة لإدارة مواردها الطبيعية. وهذه طريقة جديدة لمكافحة الفقر في المجتمعات الريفية الضعيفة، وذلك من خلال بناء قدرات المزارعين في مختلف مجالات المهارات. فيما يلي المجالات الرئيسية:

- الإدارة التنظيمية: كيفية التنظيم لتخطيط عملهم وإدارته.
 - المهارات المالية: كيفية ادخار المال، والاستثمار في المشروع، والاحتفاظ بالسجلات المالية.
 - مهارات التسويق وإدارة الأعمال: كيفية إنتاج محاصيل يرغب الزبائن في شرائها، وكيفية العثور على هؤلاء الزبائن، وكيفية التخطيط لأعمالهم لتحقيق ربح.
 - الموارد الطبيعية: كيفية الحفاظ على التربة، والماء، والموارد الطبيعية الأخرى حتى يتمكنوا من إنتاج محاصيل على أساس مستدام.
 - الابتكار: كيفية العثور على طرق جديدة، وأكثر كفاءة وأكثر ربحية للقيام بالأعمال.
- وكما هو الحال مع العديد من وكالات التنمية الأخرى، تدمج هيئة الإغاثة الكاثوليكية الأساليب التي تركز على السوق - والأعمال التجارية - في جهودها التنموية. ونحن ندرك أنه لا يمكن لزيادة إنتاج الغذاء وحدها أن تنتشل سكان الريف الفقراء من براثن الفقر بشكل دائم. ومن ثم، أصبح بناء قدرات صغار المزارعين على الانخراط في مشروعات مربحة جزءاً لا يتجزأ من إستراتيجيتنا للتنمية الزراعية.

يركز الوكلاء الميدانيون، وموظفو الإرشاد، ومدبرو التنمية في العادة على مجال واحد من مجالات الخبرة. وتمنحهم هذه السلسلة من وحدات التدريب فهماً أوسع وتمدهم بالمهارات اللازمة لمساعدة السكان المحليين على العمل معاً وإدارة أموالهم وفهم كيفية تطوير مشروع زراعي مستدام ومربح.

إننا نعيد تشكيل كيفية دعمنا للمجتمعات الضعيفة من خلال بناء قدرات السكان المحليين. ومثلما حدث في حالة "Road to Success"، يمكن أن تصبح المجتمعات العنصر الفاعلة في تحقيق تنميتها. ويمكنها التعرّف على الفرص التي تحوّل مظاهر اليأس السابقة إلى بوادر أمل أكثر إشراقاً في المستقبل واهتمامها.

كارولين وو

الرئيس والمدير التنفيذي لهيئة الإغاثة الكاثوليكية

تمهيد

تقدم هذه المجموعة من الكتيبات التي تتناول "مهارات التسويق والتحول الريفي" أو "مهارات SMART" اختصارًا، نهجًا متكاملًا ومتسلسلاً لبناء قدرات المزارعين المعرضين لصعوبات في إقامة علاقات مع الأسواق. وتهدف الأدلة إلى استخدامها من قِبل مدربي التنمية، وكلاء الإرشاد الميدانيين، وقادة المجتمع الذين يعملون مع المجتمعات الريفية الفقيرة. وتركز على تقديم العون لتحسين سبل عيش صغار المزارعين من خلال تحسين إنتاج وتسويق محاصيلهم الزراعية ومنتجاتهم الحيوانية.

يشتمل هذا الدليل على الأجزاء التالية:

- **الموضوع:** المعرفة والمهارات التي تحتاج إلى إتقانها لتدريس هذه المهارات، وهي مطبوعة على شكل دروس في الصفحات البيضاء.
- **الاختبارات القصيرة لاختبار معلوماتك،** وهي مطبوعة في الصفحات ذات اللون الأخضر الفاتح. والإجابات موجودة في نهاية الدليل.
- **التمارين:** هذه أدلة يجب اتباعها عند مساعدة المجموعات على إتقان المعرفة والمهارات التي يحتاجون إليها، وهي مطبوعة في الصفحات المميزة بخط أخضر. تتوفر خطط الدروس أيضًا في شكل مستند PDF على الموقع الإلكتروني www.crsprogram.org/quality/org/smart-skills-for-farmers. يمكنك طباعة هذه الصفحات وتغليفها حتى تدوم معك لفترة أطول.

تتميز أساليب التدريب التي تتضمنها بأنها مجربة، وتراعي قدرات الوكلاء الميدانيين والسكان في العديد من البلدان في إفريقيا، وآسيا، وأمريكا اللاتينية. وتأتي العديد من الأمثلة والسجلات المستخدمة في الدليل من تجارب ميدانية وحالات حقيقية. ومع ذلك، فقد تم تغيير الأسماء والمعلومات الأخرى.

كيفية استخدام هذا الدليل

بصفتك مستخدمًا يتعلم المواد. اقرأ هذا الدليل درسيًا تلو الآخر، وقسمًا تلو الآخر، وحاول استيعاب المعلومات المقدمة. اقرأ كلاً من الدروس والتمارين المرافقة لها. في الوقت نفسه، تخيل كيف ستستخدم المعلومات والأساليب الموضحة لمساعدتك في العمل مع المزارعين على تنمية مشروعاتهم الزراعية. في نهاية كل درس، أجب عن الاختبارات القصيرة. تحقق من إجاباتك باستخدام القائمة الموجودة في نهاية الدليل. إذا كانت جميع إجاباتك صحيحة، فتهانينا! وانتقل إلى الدرس التالي. إذا لم تكن جميع الإجابات صحيحة، فارجع وراجع هذا القسم قبل الانتقال إلى الدرس التالي.

بصفتك مدربًا يعمل مع وكلاء ميدانيين. يمكنك استخدام هذا الدليل لتعليم الوكلاء الميدانيين الآخرين. ويمكنك تقديم المعلومات الواردة في النص، ثم العمل على أداء التمارين مع المشاركين. وجه الوكلاء الميدانيين حول كيفية إدارة الجلسات التدريبية ومراقبتها. وفي بعض التمارين، يمكنك أن تطلب من الوكلاء الميدانيين التظاهر بأنهم مزارعون.

بصفتك وكيلًا ميدانيًا يعمل مع المزارعين وسكان الريف الآخرين. بمجرد الانتهاء من هذه الدورة التدريبية واجتياز الاختبارات القصيرة، يمكنك استخدام الدليل للعمل مع أعضاء المجتمع المحلي على تطوير مهاراتهم. تختلف كل مجموعة وكل موقف عن الآخر، لذا لا يستطيع هذا الدليل التنبؤ بكل مشكلة قد تصادفها. ويتعين عليك تعديل العناصر ذات الصلة حسب الضرورة واستخدام هذا الدليل كأساس لوضع مجموعتك من أنشطة التعلم. وإذا شعرت أنك في شك، فراجع مشرفك أو اطلب المشورة من زملائك.

قبل تدريس هذه المواد، راجع العناصر التالية وعدّلها بما يتناسب مع وضعك المحلي:

- أسماء الأشخاص، والقرى، والمجموعات.
- العملة.
- قيم السلع التي تتم مشاركتها في الأمثلة. يمكن أن تختلف هذه القيم بناءً على مستويات دخل المجموعة المستهدفة. إذا كانت القيم كبيرة جدًا أو صغيرة جدًا، فقد يشعر المشاركون أن هذه الأدوات لا تنطبق عليهم.
- القصص. قد تكون هناك أمثلة أنسب لمجتمعك المحلي والتي ستقلل الأهداف بشكل أفضل.
- السلع التي تُباع وتُشترى.
- أنواع الأنشطة المدرة للدخل.
- متى تُباع السلع على أساس المواسم المحلية.

حيثما أمكن، فاعمل بطريقة تشاركية مع المشاركين. يعني هذا أنه يجب عليك التأكد من أن المشاركين هم الذين سيجمعون المعلومات وسيحلونها وسيخذون القرارات التي ستؤثر فيهم. وسيتمثل دورك في تيسير تعلمهم، لا أن تقوم بالمهمة نيابة عنهم. بصفتهم مصدرًا مرجعيًا. يمكنك أيضًا استخدام هذا الدليل كمرجع. وإذا كنت بحاجة إلى التحقق من تقنية أو مفهوم، فابحث عنه في جدول المحتويات.

التعلم عبر الإنترنت

إذا كنت أحد موظفي أو شركاء هيئة الإغاثة الكاثوليكية، فيمكنك دراسة الأفكار الواردة في هذا الدليل عبر الإنترنت، من خلال دورة تدريبية إلكترونية. اتصل بمشرف هيئة الإغاثة الكاثوليكية المختص بك للحصول على اسم مستخدم وكلمة مرور. وبمجرد التسجيل في الدورات التدريبية عبر الإنترنت، يمكنك البدء باستخدام نسخة التعلم الإلكتروني.

تستخدم الدورات التدريبية الإلكترونية نفس النص والاختبارات القصيرة والتمارين الواردة في هذا الدليل. وتُقدم العديد من الجداول في صورة نماذج يمكنك ملؤها عبر الإنترنت لمساعدتك في تسجيل البيانات التي جمعتها وتحليلها.

أدلة مهارات SMART

تتكون هذه السلسلة من الأدلة التالية.

- مقدمة عن مهارات SMART للتنمية الريفية
- تنظيم مجموعات المزارعين وإدارتها
- فهم الموارد الطبيعية (هذا الدليل)
- إدارة الموارد الطبيعية
- تسهيل الادخار ومجموعات الادخار والإقراض الداخلي (SILC)
- التثقيف المالي
- أساسيات التسويق
- خطوات التسويق السبع
- تعزيز الابتكار

هذا بالإضافة إلى أنه يتم تطوير هذه العناوين كمنتجات للتعلم عن بُعد. مع طرح العملية وتجربتها في مواقف مختلفة، فإننا نتطلع إلى تلقي تعليقات على ما تم إجراؤه من تعديلات وتحسينات؛ بحيث يمكن مواصلة تحسين هذه المنتجات التعليمية.

تطبيق FARMBOOK SUITE

Farmbook Suite هي مجموعة من الأدوات المتكاملة على الهواتف المحمولة التي تم تطويرها لمساعدة الوكلاء على دعم مجموعات المزارعين. وتهدف الأدوات إلى المساعدة في عملية التسجيل وجمع البيانات الأساسية، وتحسين التدريب، ودعم تخطيط الأعمال، وتحليل السوق، ومراقبة تقديم الخدمات المسندة جغرافيًا.

يشتمل تطبيق Farmbook Suite على العديد من الميزات لتلبية احتياجات المزارعين، والوكلاء الميدانيين، ومديري المشروعات:

- **تخطيط وتتبع التنفيذ والمراقبة الأساسية لمجموعات المزارعين.** يجمع هذا التطبيق بيانات المزارعين المهمة لتبسيط وتعزيز عملية التسجيل، والتعلم الإلكتروني، والتخطيط للأعمال ومراقبتها وتقييمها على نطاق واسع.
- **التعلم الإلكتروني لمهارات SMART.** تقدم هذه الدورات تدريبًا على المشروعات الزراعية بهدف مساعدة المزارعين على زيادة الإنتاج، ورفع مستوى دخلهم، والمشاركة في الأسواق.
- **مخطط Farmbook للأعمال.** ترشد هذه الأداة الوكلاء الميدانيين والمزارعين عبر عملية وضع خطط عمل قائمة على دراسات سلسلة القيمة التشاركية.

ستتيح هذه الميزات للوكلاء الميدانيين القيام بما يلي:

- تسجيل مجموعة مزارعين
- تتبع تقديم التدريب إلى مجموعات المزارعين على يد الوكلاء الميدانيين
- تجميع معلومات المتابعة والتقييم باستخدام النماذج الرقمية
- تلقي دورات التعلم الإلكتروني
- استخدام مخطط الأعمال لكتابة خطة عمل
- تحليل التكاليف، والإيرادات، والأرباح قبل الموسم وبعده.

لمعرفة المزيد عن Farmbook، تفضل بزيارة الموقع الإلكتروني CRS.org.

شكر وتقدير

يمثل هذا الدليل والأدلة الأخرى في هذه السلسلة نتاج عملية بدأت في عام 2002 مع تحالفات التعلّم في مجال المشروعات الزراعية (Agroenterprise Learning Alliances) في شرق إفريقيا وأمريكا الوسطى. وقد اشتركت كل من هيئة الإغاثة الكاثوليكية (CRS) والمركز الدولي للزراعة الاستوائية (International Center for Tropical Agriculture, CIAT) كمدرّبين وهم من المشاركين الرئيسيين في تحالفات التعلّم في مجال المشروعات الزراعية. منذ عام 2002، أسهمت العديد من المنظمات والأفراد الآخرين بإضافة معرفة وخبرات جديدة ومراجعة المواد.

تلقى إصدار الدليل الدعم من الوكالة الأمريكية للتنمية الدولية، من خلال مشروع تحديث الإرشاد والخدمات الاستشارية (MEAS)، التي مؤّلت عملية التحرير، وإنتاج الرسومات، وعبادة الكتابة.

نتقدم بخالص الشكر إلى الأشخاص التالية أسماؤهم، الذين لولا دعمهم لما كنا قادرين على إكمال هذا الدليل:

- العديد من المزارعين والأطراف الفاعلة في المجتمع الذين شاركوا في أنشطة CRS للمشروعات الزراعية عبر ثلاث قارات. ونأمل أن يعكس هذا الدليل احتياجاتهم ومتطلباتهم المعقدة ويلبيها.
- جورجى إنريكي جوتيريز، الذي أنتج الرسومات.
- فريق CRS من كبار الكتاب: جيفري هاينريش، وجاي بيربي، ودينا بريك.
- فين رادلوف ومايا رادلوف اللذان أدليا بتعليقات مهمة على محتوى النسخة السابقة من هذا الدليل.

شون فيريس

روبرت بيست

نيكولا ستاليفسكي

بول موندي

مقدمة

يعتمد المزارعون اعتمادًا مباشرًا على الموارد الطبيعية لتأمين سبل عيشهم. حيث تنمو محاصيلهم في التربة، ويحافظ الماء على حياة محاصيلهم وحيواناتهم. وتمتد المغذيات الموجودة في التربة محاصيلهم بالغذاء حتى تنمو وتزدهر. ويعتمد هؤلاء المزارعون الذين يزرعون المحاصيل بشكل رئيسي على التربة الجيدة وتدابير حفظ الماء من أجل الحصول على حصاد جيد. أما هؤلاء الذين يعيلون أسرهم بشكل رئيسي عن طريق بيع منتجات الأشجار، فإنهم يعتمدون على الإدارة المستدامة للغابات. وقد يعتمد المزارعون الذين يعيشون في مناطق شديدة الجفاف على الري للحفاظ على مواسم زراعة أطول.

على الرغم من الخبرة الواسعة التي يتمتع بها المزارعون في زراعة المحاصيل ورعاية حيواناتهم، فإنهم غالبًا ما يفتقرون إلى التدريب الرسمي على الممارسات الزراعية الجديدة أو المحسنة. وربما لم يسنح لهم الوقت والفرصة لدراسة ممارساتهم الزراعية بشكل منهجي، وبيان تأثيرها على البيئة. يهدف هذا الدليل إلى مساعدتك، باعتبارك الوكيل الميداني، على دعم مجموعات المزارعين بينما يتعلمون عن الماء، والتربة، والنباتات، والأنظمة البيئية. وستؤدي دورًا رئيسيًا في مساعدتهم على وضع إستراتيجيات لإدارة الموارد الطبيعية، بحيث يستطيع المزارعون توفير سبل عيشهم والحفاظ عليها.

بصفتك وكيلًا ميدانيًا يعمل في المشروعات الزراعية، ستحتاج إلى تطوير مجموعة من المهارات في المجالات الرئيسية التالية:

- إدارة المجموعة
- الشؤون المالية
- التسويق
- فهم الموارد الطبيعية (هذا الدليل، والدليل المرافق عن إدارة الموارد الطبيعية)
- الابتكار

ترد هذه المهارات في أدلة منفصلة ضمن هذه السلسلة من الوحدات التدريبية. وسيحتاج المزارعون الذين تعمل معهم إلى اكتساب هذه المهارات أيضًا. وتتمثل إحدى المهام المنوطة بك في مساعدة المزارعين على تعلم هذه المهارات وممارستها حتى يتسنى لهم تحسين سبل عيشهم. وسيرشدك الدليل مقدمة عن مهارات SMART للتنمية الريفية حول كيفية تخطيط منهج التدريب على هذه المهارات وتنفيذه.

أغراض هذا الدليل

يهدف هذا الدليل إلى تحقيق أمرين هما:

- مساعدتك في التعرف على المفاهيم الرئيسية والإستراتيجيات ذات الصلة بإدارة الموارد الطبيعية، مثل الماء، والتربة، والنباتات، والأنظمة البيئية
- مساعدتك على تعليم هذه المهارات لمجموعات المزارعين الذين تعمل معهم

ما أنواع المزارعين الذين نستهدفهم؟

تتميز المفاهيم الموضحة هنا بأنها مفيدة لجميع أنواع المشروعات والمجموعات. ربما تعمل مع مجموعات تسويق أو مشروعات زراعية مهمة بتحسين إنتاجيتها من خلال إدارة أفضل للموارد الطبيعية. وربما تعمل مع مجموعات الادخار والإقراض الداخلي (SILC) أو رابطة الإقراض والادخار الدوار (ROSCAs)، التي سترغب في الحصول على مدخراتها والاستثمار في مشروع مشترك أو تسويق منتج (على سبيل المثال سلال منسوجة). وقد تعمل مع مجموعة منتجين تسعى إلى زيادة غلة المحاصيل في منطقة متدهورة إلى أقصى حد. ويمكن لجميع هذه الأنواع من المجموعات الاستفادة من إدارة الموارد الطبيعية بشكل أفضل. ويهدف هذا الدليل إلى التوصل إلى صغار المزارعين الذين يمكنهم الوصول إلى الموارد الأساسية أو الحد الأدنى منها. وقد جاء تصميم المفاهيم والتمارين بحيث تكون بسيطة وسهلة الاستخدام. وعلى الأرجح أنك ستعدل هذه المواد لتناسب مع الظروف المحلية.

في نهاية هذه الدورة التدريبية، سيصبح لدى المزارعين فهم أفضل للعلوم الأساسية الكامنة وراء الموارد الطبيعية الرئيسية: كيف يتحرك الماء فوق الأرض وتحتها، وكيف تدور المغذيات عبر الطبيعة، وما سبب أهمية المحتوى العضوي للتربة وكيفية زيادته، ولماذا تعد الأنواع المختلفة من النباتات والحيوانات ضرورية للحفاظ على بيئة صحية، بالإضافة إلى عناصر مهمة أخرى. ومن ثم، سيصبح المزارعون قادرين على التعرف على المفاهيم الرئيسية ذات الصلة بالماء، والتربة، والنبات، وسلامة النظام البيئي. بالإضافة إلى ذلك، سيكونون قادرين على إدارة هذه الموارد بشكل أفضل في بيئتهم المحلية. ويساعد الدليل المرافق، إدارة الموارد الطبيعية، المزارعين على وضع خطط إدارة الموارد الطبيعية استنادًا إلى هذه المفاهيم.

إن إدارة الموارد الطبيعية مفيدة دائمًا - بغض النظر عما إذا كنت تنظر إلى قطعة أرض، أو مزرعة كاملة، أو مشهد طبيعي برمته.

ما مضمون هذا الدليل

يتكون هذا الدليل من تسعة دروس:

- 1. ما سبب أهمية الموارد الطبيعية؟** يقدم هذا الدرس مفاهيم الموارد الطبيعية وكيفية إدارتها.
- 2. دورة الماء.** يتناول هذا الدرس الأول عن الماء كيفية تحرك الماء فوق الأرض وداخلها. ويغطي تدفقات الماء الزائد (التي تتسبب في الفيضانات أو الانهيارات الأرضية) والافتقار إلى الموارد المائية الكافية (الجفاف).
- 3. إدارة الماء.** استكمالاً للمقدمة عن دورة الماء، يقدم هذا الدرس أدوات تبين كيفية إدارة الأمطار بشكل أفضل. فضلاً عن أنه يوفر معلومات أكثر تفصيلاً عن إدارة الماء الزائد، إلى جانب تحسين امتصاص الماء والحفاظ عليه.
- 4. المستجمعات المائية وإدارتها.** يلقي الدرس الأخير عن الماء نظرة أوسع على المستجمعات المائية بأكملها. ويناقش التعرية وكيفية مكافحتها. هذا بالإضافة إلى تناول تقنيات تحديد مواقع المشكلات في المستجمعات المائية، والاعتبارات المتعلقة بالمنبع مقابل المصب.
- 5. تركيب التربة.** التربة السليمة ضرورية للحفاظ على إنتاجية النباتات وتحسينها. ويقدم هذا الدرس نظرة عامة على أنواع التربة المختلفة وخصائصها الرئيسية. ويغطي أيضًا الجوانب الرئيسية للحفاظ على سلامة التربة، مثل إدارة المغذيات والمواد العضوية في التربة.
- 6. خصوبة التربة، والمغذيات في التربة، ودورات المغذيات.** تحتاج النباتات إلى مغذيات من أجل البقاء على قيد الحياة. في هذا الدرس، سنتعرف على احتياجات النباتات من المغذيات، والأسمدة العضوية أو التجارية التي يمكنها دعم هذه الاحتياجات. ويختتم الدرس بإلقاء نظرة فاحصة على استخدام الأسمدة التجارية.
- 7. صحة النبات.** علاوة على المغذيات الرئيسية التي تناولتها الدروس السابقة، تحتاج النباتات أيضًا إلى مغذيات أخرى لتزدهر وتنمو. يتناول هذا الدرس أيضًا ظروف الهواء، والماء، والتربة الجيدة، ويتطرق إلى الأخطار الناجمة عن الآفات والأمراض.
- 8. أنظمة الحياة في الطبيعة (الأنظمة البيئية).** تعتمد الكائنات الحية بعضها على بعض، وكل منها ضروري لنمو وازدهار الأنواع الأخرى. يبحث هذا الدرس في الطرق الحيوية التي تتفاعل من خلالها الكائنات الحية بعضها مع بعض في الأنظمة البيئية، مع تسليط الضوء على الحاجة إلى الحفاظ على التوازن.
- 9. الاستخدام المستدام - جمع ذلك كله معًا.** يصف هذا الدرس الأخير الممارسات الجيدة لزراعة بيئتنا الطبيعية وإدارتها، بما في ذلك تخطيط استخدام الأراضي وكيفية مراعاة خدمات الأنظمة البيئية. ويؤكد على أنه من الضروري الحفاظ على الموارد الطبيعية لتأمين سبل العيش للأجيال القادمة.

يمكن نقل هذه الدروس خلال مجموعة من ورش العمل التدريبية، أو يمكنك تنفيذ بعض هذه الأنشطة في أثناء عملك مع مجموعات المزارعين لوضع خطط إدارة الموارد الطبيعية، كما هو موضح في الدليل المنفصل، إدارة الموارد الطبيعية.



الدروس





الدرس 1. ما سبب أهمية الموارد الطبيعية؟

في هذا الدرس

ستتعلم في هذا الدرس ما يلي:

- المقصود بالموارد الطبيعي
- سبب أهمية الموارد الطبيعية.

ماذا يعني المورد الطبيعي؟

المورد الطبيعي هو أي أصل يمكننا الحصول عليه من البيئة: الماء، والتربة، والنباتات، والرياح، والحيوانات، والمعادن، وطاقة الشمس، وغير ذلك الكثير. وغالبًا ما يُنظر إلى الموارد الطبيعية من حيث القيمة الاقتصادية؛ لأن العديد منها لا غنى عنه لتأمين سبل عيش البشر. ويشكل الناس أيضًا جزءًا أساسيًا؛ حيث يرتبطون ارتباطًا وثيقًا ببيئتنا. لم نكن لنستطيع البقاء على قيد الحياة بدون الماء، والهواء، والتربة، والمعادن. وغالبًا ما يتم التمييز بين الموارد الطبيعية المتجددة وغير المتجددة.

- **المورد الطبيعي المتجدد** هو المورد الذي يمكن إعادة نموه، أو الذي يمكن تجديد إمداداته عبر عمليات طبيعية. تشمل بعض الأمثلة على المورد المتجدد النباتات، أو الحيوانات، أو الحشرات، أو الرياح. ولكن لا يعني كون هذه الموارد متجددة أنها تدوم تلقائيًا إلى الأبد. إذا تم استغلال الموارد المتجددة في منطقة معينة استغلالاً مفرطاً لفترة زمنية طويلة، فمن المحتمل تمامًا أن تصبح معرضة للخطر أو حتى تختفي تمامًا.
- **المورد الطبيعي غير المتجدد** هو المورد الذي يمكن استهلاكه حتى النفاذ، إنه مورد لا يجدد نفسه. وتشمل الأمثلة على هذه الموارد النفط، أو الفحم، أو المعادن، أو الصخور. ويجب مراقبة استخدام هذه الموارد وإدارتها بعناية حسب توافرها. ويجب متابعة الآثار المترتبة على استخدامها على جميع الموارد الأخرى والبيئة ككل بعناية.

إدارة الموارد الطبيعية

- إننا نحتاج إلى الانتباه الشديد إلى كيفية استخدامنا للموارد الطبيعية في بيئتنا. ويتعين علينا استخدام الموارد بطريقة لا تتسبب في تقليل إمداداتها إلى مستوى خطير، ويجب أن نحافظ على التوازن بين الموارد المختلفة والكائنات الحية في البيئة.
- **الحفاظ على سلامة الأنظمة البيئية.** تتفاعل جميع الكائنات الحية وغير الحية بعضها مع بعض وتتعايش في توازن. وعادةً ما يترك الإخلال بهذا التوازن عن طريق الاستخدام المفرط للموارد الطبيعية آثارًا واسعة على كل شيء في النظام البيئي بالكامل. ونحن لسنا بمأمن عن هذه الآثار. ويجب أن نبدل قصارى جهدنا للحفاظ على هذا التوازن حتى نحيا حياة مديدة وصحية.
 - **توفير سبل عيش مستدامة.** يعتمد المزارعون على النظام البيئي بالكامل (الماء، والتربة، والمغذيات، والنباتات، والحيوانات، وكل شيء آخر في النظام البيئي) في معيشتهم. ويستند مدى نجاحهم في إعالة أسرهم بشكل كبير إلى مدى قدرتهم على إدارة هذه الموارد. وسبل العيش المستدامة هي ممارسات الإدارة الجيدة التي تساعد المزارعين على حماية النباتات مع تأمين ما يكفي من الطعام والدخل للأسرة بأكملها.

الإجابات موجودة في نهاية الدليل.

4. ماذا تعني "سبل العيش المستدامة"؟

- الأنشطة التي يجني منها الناس الكثير من المال في فترة زمنية قصيرة
- الأنشطة التي يجني منها الناس الكثير من المال في فترة زمنية طويلة
- الأنشطة التي تدر الغذاء و/أو الدخل مع الحفاظ على إنتاجية قاعدة الموارد الطبيعية
- جميع الأنشطة التي تدر الغذاء و/أو الدخل

5. أيّ مما يلي ليس موردًا طبيعيًا متجددًا؟

حدّد خيارًا واحدًا.

- الأشجار
- الأمطار
- التربة
- الحيوانات

6. أيّ مما يلي مورد طبيعي؟

حدّد خيارًا واحدًا.

- المال
- التعليم
- المنازل
- الأسواق
- لا شيء مما سبق

1. ماذا يعني "المورد الطبيعي"؟

- أي شيء يمكننا رؤيته من حولنا
- البلاستيك وأي شيء آخر مصنوع من مواد طبيعية
- أي أصل موجود بشكل طبيعي وليس من صنع الإنسان (مثل الهواء، والماء، والتربة، والأشجار، والحيوانات، والطيور، وغير ذلك)
- الأصول التي تنفرد بها بيتنا (السيارات، والوظائف، والنباتات، والحيوانات، وغير ذلك)

2. ماذا يعني "المورد المتجدد"؟

- أي شيء يستطيع الناس استخدامه مرارًا وتكرارًا (مثل لوح معدني)
- شيء ما في الطبيعة "يجدد" نفسه (على سبيل المثال، يمكن إعادة زرع الأشجار بعد موت الشجرة الأم)

3. ماذا يعني "المورد غير المتجدد"؟

- شيء يجب التخلص منه بمجرد استخدامه مرة واحدة (مثل بطاقة الخدش الخاصة بالهاتف المحمول)
- مورد لا يمكن تعويضه متى تم إخراجها (مثل الذهب في منجم ذهب معين)

التمرين 1. تدار الموارد الطبيعية معًا

الهدف

بعد هذا التمرين، سيكون المشاركون قادرين على:

- إثبات أهمية الإدارة السليمة والعادلة للموارد الطبيعية.

المعدات اللازمة

- إبريق من الماء (أو وعاء مماثل) وكأس شراب.

النتيجة المتوقعة

- اكتساب أعضاء المجموعة فهماً أفضل لاحتياجاتهم ومسؤولياتهم فيما يتعلق بإدارة الموارد الطبيعية في مجتمعهم المحلي.

الوقت المطلوب

- من 20 إلى 30 دقيقة

التحضير

- جهّز إبريق الماء وكأس الشراب قبل اجتماع المجموعة
- راجع السيناريو الذي سيُقدم للمجموعة وحضّر بعض الأسئلة لتوجيه مسار المناقشة

الإجراء المقترح

1. قدّم إبريق الماء والكأس إلى أحد أعضاء المجموعة. وأخبر المجموعة أن هذا الماء يمثل كل ماء الشرب في المجتمع المحلي. ويمكن تجديده من الأمطار التي تُجمع من فوق سطح أقرب منزل. يتمتع الشخص الذي يحمل الماء والكأس بسيطرة كاملة على الماء الذي يتم جمعه، وكيف تتقاسمه المجموعة فيما بينها.

2. وجّه المجموعة عبر سلسلة من الأسئلة. يمكنك استخدام نماذج الأسئلة أدناه أو استخدام أسئلة أخرى أكثر ملاءمة للظروف المحلية. اطرح سؤالاً، واسمح للعديد من المشاركين بتقديم إجابات ووجه نقاشاً حول إجاباتهم. بعض نماذج الأسئلة:

- هل تعتقد أن الشخص الذي يتحكم في الماء ينبغي أن يتقاسمه مع أعضاء المجموعة الآخرين بالتساوي؟ إذا كانت الإجابة نعم، فلماذا؟
 - هل يتعين على هذا الشخص التأكد من أن الإبريق ممتلئ دائماً وأن الماء متوفر للمجتمع على الدوام؟ إذا كانت الإجابة نعم، فلماذا؟
 - ماذا سيكون شعور المجموعة إذا انكسر الإبريق ولم يصلحه الشخص؟ الآن، يتسرب كل الماء من السطح ولا يتم جمعه من أجل المجموعة.
3. أخبر المشاركين أن كل شخص في المجتمع يحمل هذا الإبريق - كل شخص مسؤول عن كيفية إدارة الماء في مجتمعه. والآن، ساعد المشاركين على مناقشة كيف يجمعون ماء الأمطار ويديرونه في منطقتهم. بعض نماذج الأسئلة:
- هل تشعر أنك تجمع الماء وتديره جيداً؟ لم أو لم لا؟
 - هل يتسرب الكثير من ماء المطر، أو يتم جمعه؟ كيف؟
 - عندما يتدفق الماء في جداول ويخرج من المجتمع، ماذا يكون لونه؟ هل يحمل الكثير من التربة؟
 - عندما يكبر أطفالك، هل سيكون لديهم موارد مائية صحية وممارسات جيدة لإدارة الماء بحيث لا ينكسر الإبريق أبداً؟



الدرس 2. دورة الماء

في هذا الدرس

ستتعلم في هذا الدرس عما يلي:

الماء هو مورد قيم للغاية
ومحدود!

- دورة الماء والطرق المختلفة التي يدور بها الماء على كوكبنا.
- المشكلات الرئيسية المرتبطة بالماء وحركته وبعض الأسباب الكامنة وراء هذه المشكلات.

الماء ضروري لجميع أشكال الحياة - للبشر، والنباتات، والحيوانات. وتحدد كمية الماء الذي لدينا وكيفية استخدامنا له مستوى إنتاجية أرضنا - عدد الأشخاص، والنباتات، والحيوانات الذين يمكن للماء دعمهم. لا يمكن تصنيع الماء أو تدميره، وهناك مقدار ثابت من الماء على الكرة الأرضية يتدفق في دورة.

دورة الماء

يُستخدم مصطلح دورة الماء لوصف الحركة المستمرة للماء على سطح الأرض، وفوقه، وتحت. في تلك الدورة، يتحرك الماء من الجدول الصغير الذي يستخدمه المزارع لري الحقل إلى الأنهار الكبيرة والمحيط. ويمر الماء أيضًا بتغييرات مختلفة، بما في ذلك الحالة السائلة (الأنهار)، والصلبة (الجليد)، والغازية (البخار).

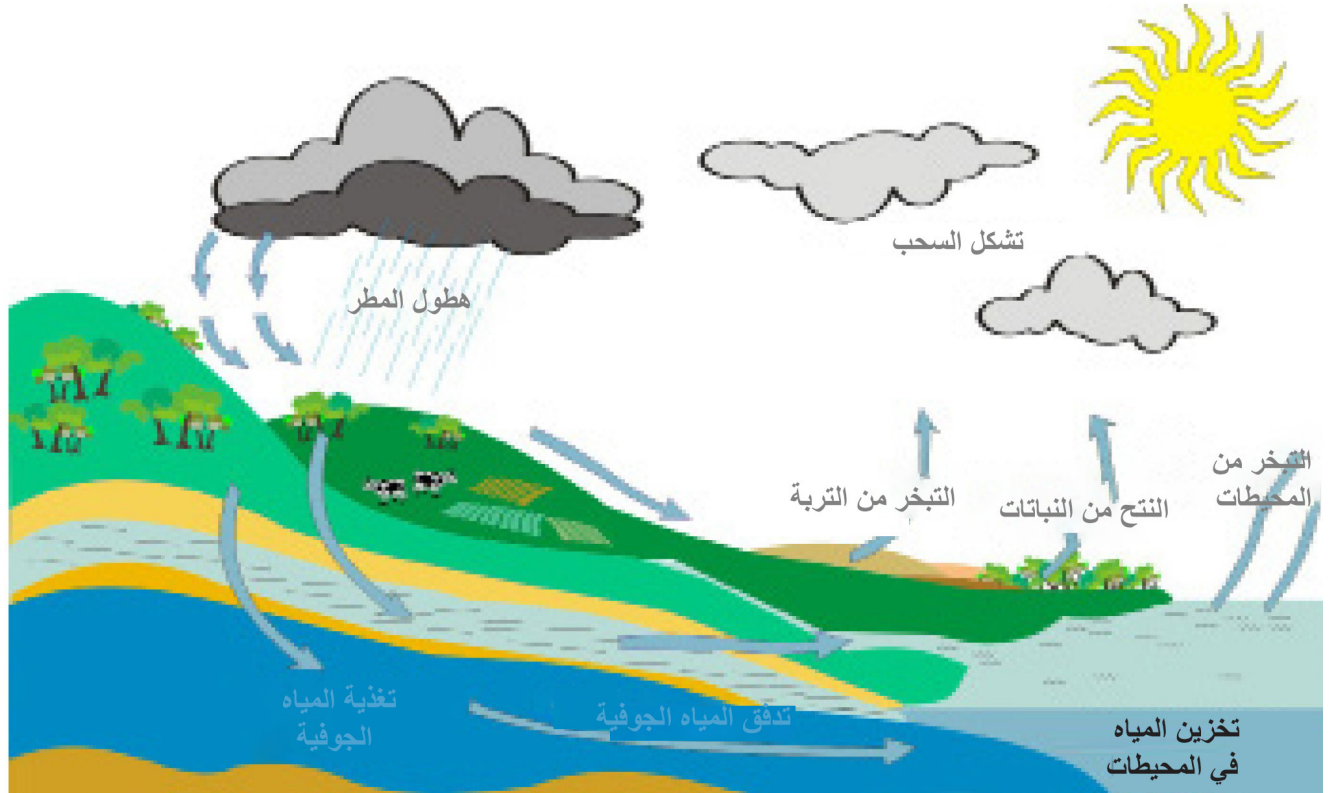
- ضع كأسًا من الماء على الطاولة واسأل المجموعة كم عمره. الإجابة: إنه قديم قدم الأرض تقريبًا.
- ارسم على اللوح الورقي الغلاب (أو السبورة أو الأرض) شجرة، وحيوانًا، وسحابة، وبحيرة، وقطعة أرض. تحدث مع المشاركين عن دورة الماء، وسلط الضوء على أن الماء ينتقل من حالة إلى التالية في دورة الماء لا يتوقف؛ فهو لا يُصنع أو يُدمر، وإنما يستمر في تغيير الموقع فحسب.

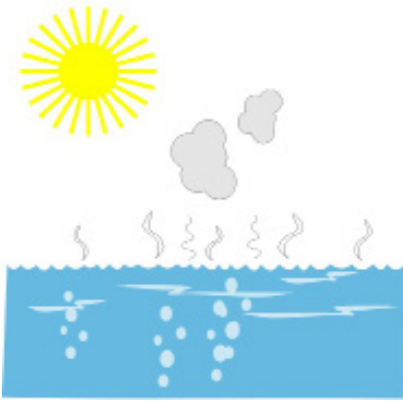


كيف يتحرك الماء خارج الأرض؟

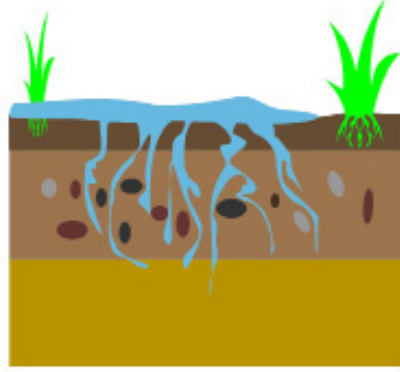
بالنسبة إلى المزارعين، فإن أهم جزء في دورة الماء هو ما يحدث لماء المطر بمجرد وصوله إلى التربة. بعد نزول المطر، يمكن للماء الذي يتساقط على الحقول أن يتسبب في مزيج من هذه الأشياء الثلاثة:

- الجريان السطحي. يمكن أن يتحرك على سطح الحقل وينتقل إلى قناة، أو جدول، أو نهر.
- الترشيح. يمكن أن يتسرب إلى التربة ويتغلغل تحت الأرض. تمتص النباتات بعضه وتستخدمه؛ حيث ترتشح النباتات الماء عبر أوراقها وتعيده إلى الغلاف الجوي.

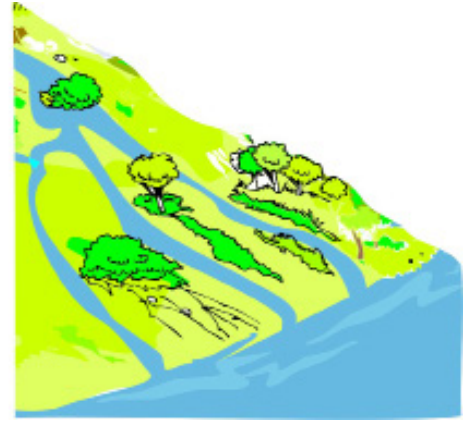




التبخّر



الترشيح



الجريان السطحي

• التبخّر. بسبب تأثيرات الحرارة والشمس، يمكن أن يتبخّر أيضاً ويعود إلى الغلاف الجوي.

يُفقد الماء الذي يتبخّر عائداً إلى السماء، ولا يمكن استخدامه حتى يتساقط مرة أخرى في صورة أمطار. تستخدم النباتات وأشكال الحياة الأخرى في التربة الماء الذي يتسرب في التربة. وبالنسبة إلى المزارعين، من المهم للغاية لذلك جمع أكبر قدر ممكن من الماء في التربة والاحتفاظ به. قد لا يزال من الممكن جمع الماء الذي يتحرك على سطح التربة في سدود، أو ربما يتحرك إلى الجداول والأنهار. وإذا تحرك هذا الماء بسرعة كبيرة، فقد يكون له آثار ضارة للغاية؛ ما يسبب تعرية التربة أو الفيضانات. ومن ثم، من المهم التأكد من تحرك هذا الماء ببطء فوق سطح الأرض. علاوة على ذلك، فإن إبطاء حركة الماء فوق سطح التربة يمنحه أيضاً المزيد من الوقت للتسرب في التربة، وبهذه الطريقة يعمل على منع تعرية التربة ويحسن ترشيح الماء فيها.

إن الماء أساسي لدعم الحياة والحفاظ على سلامة البيئات الزراعية، ولذا لا بد من الاحتفاظ به واستخدامه بصورة مفيدة قدر الإمكان. وهذا أمر مُلح بشكل خاص في المناطق التي لا تشهد هطول الأمطار بانتظام، أو تعاني من مواسم جفاف طويلة، أو تعاني من شدة الأمطار خلال فترات قصيرة على وجه الخصوص. جدير بالذكر أن الطريقة الأفضل والأكثر استخداماً هي جمع أكبر قدر ممكن من ماء الأمطار، إما في التربة أو في خزانات (مثل سدود صغيرة أو أنواع أخرى من الحاويات الكبيرة).

كل ذلك الماء المنحدر من الحقول كان من الممكن استخدامه في الإنتاج أو في المنازل، أو الحدائق، أو الحقول. ومشاهدة هذه الكميات الكبيرة من الماء المتدفق فوق حقولك مغادراً قرينك أشبه ما يكون بمشاهدة تدفق الأموال خارج مجتمعك المحلي.

يمكن أن يتسبب تدفق الماء غير المُسيطر عليه في عدد من المشكلات الخطيرة: **التعرية، والانهيالات الوحلية، والفيضانات، والتلوث.**

التعرية

تحدث التعرية بفعل الماء الذي ينحدر بسرعة شديدة فوق سطح التربة ويحمل معه التربة من الحقول والمناطق غير المحمية الأخرى (مثل أراضي الرعي). ويشكل هذا الأمر واحداً من أكبر الأخطار على الإنتاج الزراعي. إن أفضل طبقة من التربة لزراعة المحاصيل هي الطبقة العليا، وتسمى **التربة السطحية**. عندما يجرف الماء التربة من الحقل، ولا سيما عند فقدان التربة السطحية، تنخفض الإنتاجية بسرعة، وذلك لأن تلك التربة السطحية تخزن معظم المغذيات والمعادن التي تحتاج إليها المحاصيل لتنمو وتزدهر. ومن ثم، من الضروري للغاية منع تعرية التربة، في كل من حقولك والمناطق الطبيعية الأخرى (مثل مناطق الرعي المشتركة) من أجل الزراعة وللحفاظ على الحياة وسبل المعيشة.





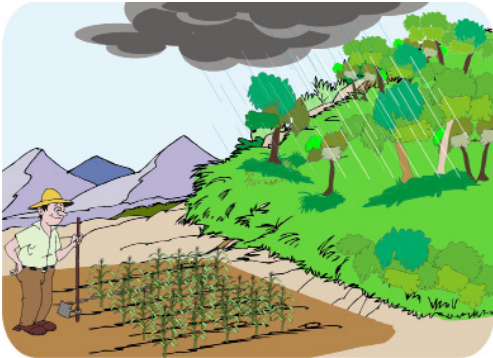
لا يصلح الماء الذي يحتوي على الكثير من التربة المنجرفة للاستهلاك الأدمي، وليس مفيدًا كثيرًا في الاستخدام المنزلي. ويتسبب الماء الذي يحتوي على كميات كبيرة من التربة أيضًا في مشكلات للأسماك والكائنات الحية الأخرى، التي يمكن أن تكافح من أجل التكاثُر وحتى البقاء على قيد الحياة في مثل ذلك الماء. ومن ثم، تصبح الجداول، والأنهار، والسدود أقل فائدة، وإذا استمرت المشكلة، فقد تعرض سبل العيش للخطر.

الانهيالات الوحلية



تثبت جذور الأشجار، والعشب، والنباتات الأخرى التربة في مكانها على سفوح التلال والأراضي المنحدرة. ولم تعد هذه الحماية موجودة في المناطق التي تكون فيها المنحدرات شديدة الانحدار وتلك التي أزيل منها الأشجار والعشب. وإذا كانت هناك فترة من الأمطار الغزيرة، فيمكن أن تمتلئ التربة بالماء وتنزلق في اتجاه المنحدر في صورة طين. وعندما تتأثر مساحة كبيرة من الأرض، تتحول هذه الحركة إلى انهيار وحلي. يمكن أن تنزلق قطع أراضي بأكملها وجوانب كاملة من التلال إلى أسفل التل، وغالبًا ما تكون كبيرة وقوية بما يكفي لتدمير المنازل وقتل الناس في طريقها.

الفيضانات



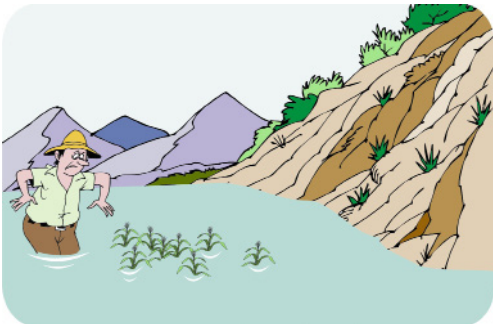
إذا تدفقت كميات كبيرة من الماء فوق الحقول بسرعة شديدة، فإنه يتجمع في الخزانات الطبيعية والصناعية (مثل الأنهار، والبحيرات، والسدود). وإذا زادت كمية الماء عن سعة الخزان، فلا شك أنه سينسكب على الضفة ويتسبب في فيضان. ويتعرض الناس لخطر الانجراف والغرق في التيار، وتهلك أعداد كبيرة من الماشية والنباتات أيضًا في الفيضانات العارمة. ويتعرض المزارعون الذين لديهم حقول في وديان الأنهار لخطر الفيضان بشكل خاص. هذا بالإضافة إلى أنه غالبًا ما تتدمر المنازل، والطرق، والمنشآت المهمة الأخرى.

يمكن أن تتسرب التربة المنجرفة بفعل الفيضانات على ضفاف الأنهار والخزانات. ويمكنها الاحتفاظ بكمية أقل من الماء، ومن ثم تجف أسرع وتفيض بوتيرة أكبر.

أسباب الفيضانات

يعتقد الناس في الغالب أن الفيضانات تحدث دائمًا بسبب تساقط كميات كبيرة من الأمطار. ومع ذلك، هناك عوامل إضافية تؤدي إلى الفيضانات المتكررة، حتى عندما تظل كميات الأمطار كما هي في المواقع التي لم تكن الفيضانات شائعة الحدوث فيها من قبل.

- إزالة الأشجار و/أو الغطاء النباتي من المنحدرات. دون هذا الغطاء، تتدفق كميات كبيرة من الماء فوق المنحدر بسرعة كبيرة حتى تصل إلى الجداول أو الأنهار. تمتلئ هذه الخزانات المانية أكثر من سعتها وتفيض، ما يسبب الفيضان. يمكن أن يتسبب قطع الأشجار وإزالة الغطاء النباتي من منحدرات سفوح التلال في حدوث الفيضان حتى عندما تظل كميات الأمطار كما هي.



بدون نباتات على المنحدر

- تعرية التربة. عندما تقل طبقة التربة السطحية بفعل التعرية، لا تستطيع التربة السطحية المتبقية الاحتفاظ بنفس القدر من ماء الأمطار كالسابق. ويجري الماء الذي كانت تمتصه التربة سابقًا فوق السطح إلى الخنادق، والجداول، والأنهار، والبحيرات. ويحدث ذلك بسرعة خلال هطول الأمطار الغزيرة ويتسبب في امتلاء أحواض الماء وفيضاتها.

إن الحفاظ على الأشجار والغطاء العشبي على المنحدرات العلوية لإبطاء الجريان السطحي للماء واحتجاز كمية أكبر من الماء في التربة أو في السدود الصغيرة من الطرق المهمة لمنع حدوث الفيضان أو تقلبه.

التلوث



عندما يجري الماء فوق التربة بسرعة كبيرة، يحمل معه أيضًا كل شيء كان موجودًا على سطحها. وقد يتضمن ذلك المواد الكيميائية، أو النفايات، أو الكائنات المسببة للأمراض، أو الملوثات الأخرى. على سبيل المثال، إذا تم رش أحد الحقول مؤخرًا بالمبيدات الحشرية أو تخصيبها بالسماد العضوي، فستغسل الأمطار الغزيرة هذه الجسيمات وتستقر بها في السد المحلي. ويمكن أن تلوث المواد الكيميائية الخطيرة والسماد العضوي مصدر ماء الشرب للمجتمع المحلي، وقد تقتل الكائنات الحية التي تعيش في الماء (بعض هذه الكائنات مهمة جدًا لتوفير سبل العيش، مثل الأسماك). ويمكن أن يؤدي تقليل الجريان السطحي للماء إلى تقليل مستوى التلوث بشكل كبير.

الجفاف

عادةً ما نفكر في الجفاف على أنه عدم وجود ما يكفي من الماء، إما لنمو المحاصيل، أو لنباتات الرعي وماء الشرب للماشية، أو للناس (الشرب، والاستحمام، والاستخدامات المنزلية الأخرى). في العادة، نلقي باللوم على عدم تساقط الأمطار، ولكن هناك أسبابًا أخرى لذلك:

- قلة هطول الأمطار عن الطبيعي أو سوء توزيع تساقط الأمطار (على سبيل المثال تساقط أمطار قليلة جدًا في بداية موسم الأمطار وتساقط كمية هائلة من الأمطار في نهاية الموسم).
- عدم وجود تربة سطحية كافية لتخزين الماء بين فترات الأمطار. وبسبب الآثار السلبية للتعرية، قد يبدو أن هناك كمية أقل من الأمطار، بينما في الحقيقة ظل مستوى الأمطار كما هو. ولكن ليست هناك تربة كافية لاحتجاز الماء لفترة طويلة.
- يمكن أن تمنع الطبقة الصماء من التسرب إلى أسفل التربة. الطبقة الصماء هي طبقة مضغوطة وصلبة جدًا من التربة. ويمكن إنشاؤها، على سبيل المثال، عن طريق جرف أحد الحقول بكثرة وإلى نفس العمق في كل مرة.
- عدم وجود غطاء تربة كافٍ، على سبيل المثال، بسبب قطع جميع الأشجار في منطقة معينة. يسمح ذلك للماء بالتسرب بسرعة كبيرة على سطح التربة قبل أن يحظى بالوقت الكافي للتغلغل فيها وتخزينه لتستخدمه النباتات. ويفسر ذلك معظم الأمطار المفقودة.
- لا تحتفظ أنواع معينة من التربة بالماء مثل الأنواع الأخرى. تحتفظ التربة الرملية الخفيفة بماء أقل من التربة الطينية الثقيلة. وتحتفظ التربة الخفيفة بالماء بشكل أفضل عندما تحتوي على الكثير من المواد العضوية. عندما تفقد هذه التربة المادة العضوية (على سبيل المثال عن طريق الجرف الزائد)، تستطيع عندها التربة الاحتفاظ بكميات من الماء أقل بكثير من السابق.
- تحتاج بعض المحاصيل إلى ماء أقل من غيرها (على سبيل المثال، تتطلب الذرة الصفراء في العادة كمية من الماء أكثر من الذرة الرفيعة أو الدخن). ومن ثم، بينما يبدو نوع واحد من المحاصيل سليمًا، يعطي الآخر الانطباع بأنه يعاني من "الجفاف".



عند دراسة "الجفاف"، أفحص الأسباب المتعددة واختر الحل المناسب

الخاتمة

تناولنا في هذا الدرس دورة الماء: ماذا تعني وما علاقتها بك عند العمل في مشروع إدارة الموارد الطبيعية. ودرسنا أيضًا بعض التأثيرات البيئية الناجمة عن الماء غير المتحكم فيه، مثل التعرية، والانهيالات الوحلية، والفيضانات. واختمنا الدرس بمراجعة الأسباب الرئيسية لكل من الفيضانات والجفاف.

في الدرس التالي، سنتحدث عن كيفية إدارة الماء في الحقل.

الاختبار 2

الإجابات موجودة في نهاية الدليل.

4. تمثل تعرية التربة مشكلة لأنها يمكن أن تؤدي إلى:

- أ. مزيد من الفيضانات
- ب. مزيد من الجفاف
- ج. تلوث ماء الشرب
- د. انخفاض خصوبة التربة وتقليل غلة المحاصيل
- هـ. جميع ما سبق

5. ضع هذه الأجزاء من دورة الماء في الترتيب الصحيح، بدءًا من السحب.

- أ. السحب
- ب. النهر
- ج. البحر
- د. الحقل
- هـ. الأمطار

6. كيف يعود الماء من الأرض إلى الهواء ليشكل السحب؟

- أ. التبخر
- ب. النتح
- ج. الترشيح
- د. التبخر والنتح
- هـ. التبخر والترشيح

1. ما الذي يمكن أن يحدث لماء الأمطار المتساقط على حقولنا؟

- أ. يمكن أن يجري على سطح التربة
- ب. يمكن أن يتغلغل في الأرض
- ج. يمكن أن يتبخر عائداً إلى السماء
- د. جميع ما سبق

2. ماء الأمطار الذي يتساقط على حقل المحاصيل يجب أن:

- أ. يتسرب في التربة
- ب. يُزال في أسرع وقت ممكن
- ج. يُمنع من الجريان بسرعة كبيرة
- د. "أ" و "ج" فقط
- هـ. "أ" و "ب" فقط

3. تنتج تعرية التربة عن:

- أ. تحرك الماء بسرعة كبيرة فوق سطح التربة
- ب. تحرك الماء ببطء شديد فوق سطح التربة
- ج. لا يتسبب الماء في تعرية التربة على الإطلاق

التمرين 2. استعراض تعرية التربة في ماء الجريان السطحي

في هذا التمرين، سيتعلم أعضاء المجموعة طريقة بسيطة لتقييم أثر التعرية من خلال مقارنة كمية التربة المحمولة إلى جدول مائي أو نهر.

الهدف

بعد هذا التمرين، سيكون المشاركون قادرين على:

- شرح معنى التعرية من خلال إثبات أن الأنهار الموحلة تعني تدفق الماء من حقول المزارعين حاملاً معه التربة النفيسة.
- تقييم مقدار هذه التعرية.

المعدات اللازمة

- إناء زجاجي شفاف (مثل كأس شراب).

النتائج المتوقعة

- استيعاب أعضاء المجموعة للأثار المترتبة على ماء الجريان السطحي المتسخ، ومعرفة كيفية الحصول على مقياس نسبي لمعدل فقدان التربة (التعرية).

الوقت المطلوب

- من 30 إلى 45 دقيقة

التحضير

يُفضل إجراء هذا التمرين خلال موسم الأمطار عندما يحمل المصدر المائي القريب ماء الجريان السطحي المتسخ. ابحث عن أي جداول مائية محتمل أن تجدها قبل الاجتماع.

الإجراء المقترح

1. اجمع عينة من الماء في إناء زجاجي شفاف من أحد الجداول أو المسطحات المائية التي حددتها في عملية التحضير. اعرض هذا الإناء بحيث تستطيع المجموعة رؤيته خلال مناقشتك.

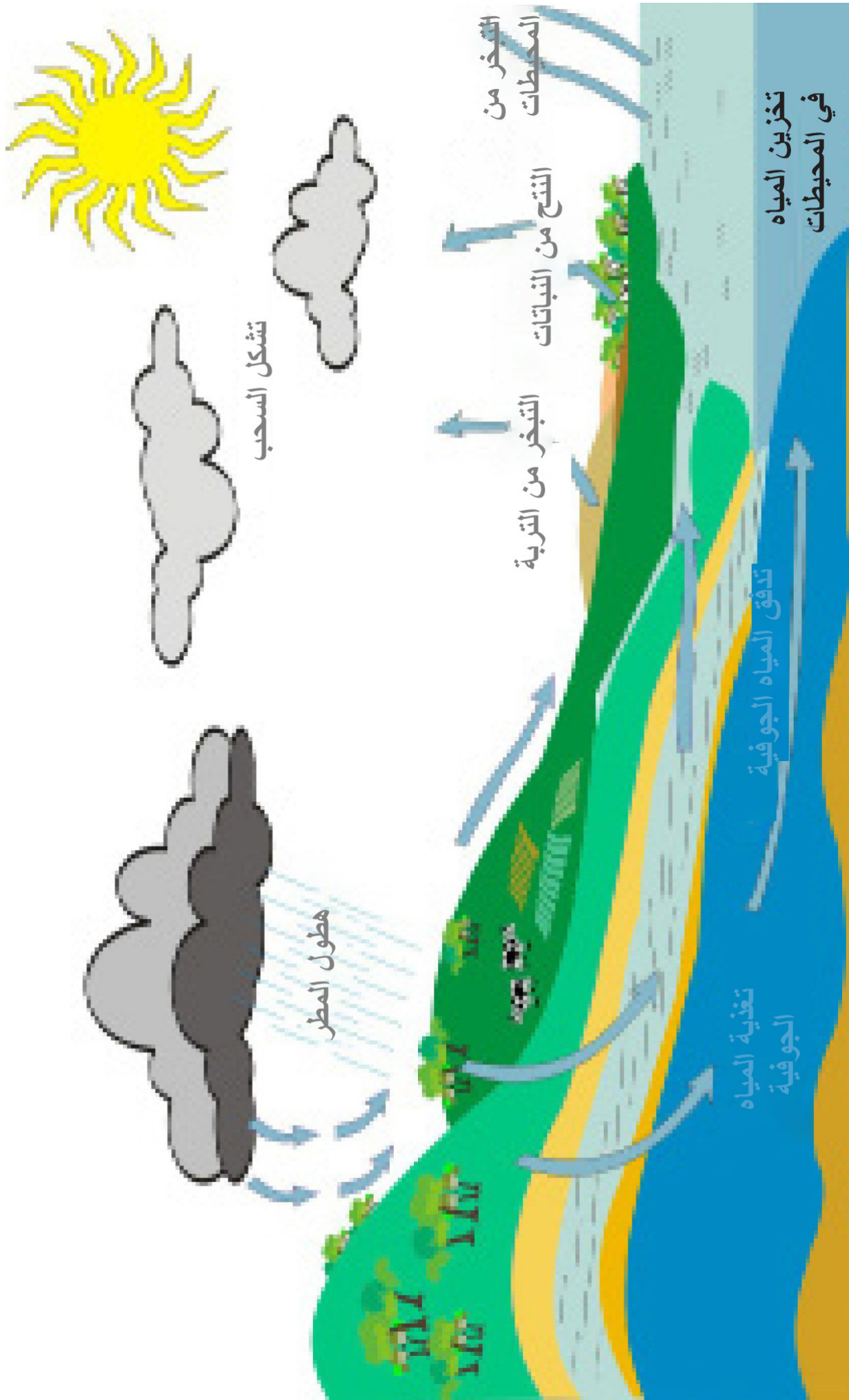
2. اسأل المجموعة عما إذا كانت قد لاحظت اختلافاً في لون ماء الجداول/الأنهار المحلية قبل سقوط الأمطار، وخلالها، وبعده. لماذا لون الماء مختلف؟ وجه المحادثة إلى النقطة التي يدرك خلالها أعضاء المجموعة أن اللون الأغمق غالباً ما يعني أن الماء يحمل كمية أكبر من التربة. ناقش معهم من أين تأتي هذه التربة.

3. بعد قرابة 30 دقيقة، انظر مجدداً إلى عينة الماء التي تم جمعها في بداية المناقشة. وتحقق مما إذا كان الماء قد أصبح صافياً تماماً، وما إذا كانت بعض التربة قد استقرت في القاع كطين. ناقش ما تراه مع أعضاء المجموعة. واقترح عليهم إجراء هذا الاختبار البسيط بمفردهم بالقرب من مزارعهم لرؤية مقدار التربة التي يحملها معه ماء الجريان السطحي.

ملاحظة: إذا تعذر عليك العثور على مصدر قريب للماء الموحل، فجمع ثلاث زجاجات شفافة واملأها بالماء. بعد ذلك، اطلب من المزارعين إضافة التربة إليها، ورجّ الزجاجات، وحاول تقليد لون ماء الأنهار في المنطقة. استخدم أنواع الماء المختلفة لمناقشة الأسئلة المطروحة في هذا التمرين.

أسئلة لتحفيز النقاش

- ما مدى قنامة لون ماء الجريان السطحي؟ ابحث عن التدرجات المختلفة أو المصطلحات المحلية.
- ما لون ماء الجريان السطحي (أحمر، بني، رمادي)؟ ماذا يعني اللون المختلف؟



الدرس 3. إدارة الماء

في هذا الدرس

ستتعلم في هذا الدرس ما يلي:

- الإستراتيجيات المختلفة لإدارة الماء: احتجاز الأمطار، وزيادة الترشيح، ومنع الانهيارات الأرضية.

غالبًا ما تُستخدم نفس الأساليب لإدارة مختلف أنواع التهديدات من الماء. تتمثل الأهداف الرئيسية فيما يلي:

- احتجاز كمية أكبر من الأمطار في التربة في مكان تساقطها أو في سدود صغيرة
- التأكد من تدفق الماء الزائد على المنحدرات ببطء وبأمان
- تخزين الماء واستخدامه في الري إذا أمكن

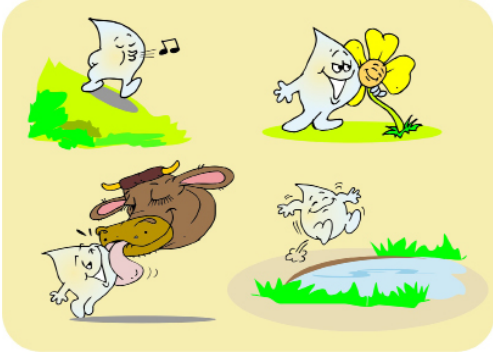
توجد طرق عديدة لإدارة الجريان السطحي للماء وإيقاف تعرية التربة، وحماية الأرض من الجفاف، والفيضانات، والانهيارات الوحلية.

احتجاز أكبر قدر ممكن من ماء الأمطار واستخدامه بكفاءة

تجميع جريان الماء السطحي في السدود واستخدام تقنيات تجميع الماء لاحتجاز الأمطار وتوجيهها إلى هياكل تخزين الماء. على سبيل المثال، كثيرًا ما تُستخدم في إفريقيا "خُفر الزاي" لتجميع الماء حول النباتات الفردية، وهي عبارة عن خُفر صغيرة ممتلئة بالسماد العضوي المتخمر، والجذوع، والسماد العضوي، ثم تُستخدم للاحتفاظ بالماء من موسم الأمطار استعدادًا لشهور الجفاف.

العمل على إبطاء الجريان السطحي للماء وزيادة الترشيح في التربة باستخدام أنواع مختلفة من الغطاء الأرضي. يمكن توفير الغطاء الأرضي بشكل طبيعي عن طريق الأشجار، أو العشب، أو أنواع النباتات الأخرى، أو عن طريق وضع مواد غير حية، مثل سيقان الذرة أو صفوف من الحجارة أو النفايات، على طول خط الكنتور. "الكنتور" هو خط وهمي يمتد أفقيًا فوق المنحدر. ويظل على نفس المستوى، أي أنه لا يرتفع مع المنحدر أو ينزل.

والطريقة الأخرى لإبطاء الجريان السطحي للماء أو إيقافه تتمثل في بناء خنادق كنتورية على طول المنحدر. في بعض الأحيان، قد تتضمن هذه الخنادق الكنتورية خُفرًا ضحلة تحتجز ماءً إضافيًا، للتأكد من أنه يتسرب إلى داخل الأرض. وتسمى خُفر الترشيح. يجب مدّ الخنادق الكنتورية وتشبيدها بشكل صحيح، وإلا فقد تتسبب في الواقع في جعل ضرر الماء أسوأ. ومن الضروري استخدام معدات خاصة لمدّ خط الكنتور بدقة، لذا من المهم الحصول على مشورة الخبراء قبل تشييد الخنادق الكنتورية.



يجب أن يتدفق الماء ببطء دائمًا، ولا يجري بسرعة على المنحدرات





زيادة كمية الماء الذي تستطيع التربة الاحتفاظ به. وتتمثل إحدى الإستراتيجيات في الحفاظ على أكبر قدر ممكن من التربة في الحقل عن طريق تقليل التعرية. وهناك طريقة أخرى؛ ألا وهي إزالة عموم المحراث باستخدام أداة لثقب التربة أو محراث تحت التربة لتفتيت طبقات التربة الصلبة. بالإضافة إلى أن زيادة كمية المواد العضوية في التربة يزيد من امتصاص الماء. المادة العضوية هي أي مادة كانت حية سابقاً أو ناتجة عن كائن حي. ويمكن القيام بذلك عن طريق إضافة السماد الحيواني أو أي مادة نباتية حية أو ميتة إلى التربة.

تقليل التبخر وزيادة الترشيح

تُسمى تغطية سطح التربة بمادة نباتية ميتة المهاده، وتسهم هذه الطريقة في تقليل تبخر الماء بشكل كبير من سطح التربة. وتشبه وضع "غطاء" على التربة للاحتفاظ بالماء داخلها. وله أيضاً ثلاث مزايا رئيسية أخرى:

- يقلل نمو الحشائش: يمنع ضوء الشمس من الوصول إلى سطح التربة
- يزيد المحتوى العضوي في التربة: عندما تتفتت المادة النباتية، فإنها تتسرب ببطء إلى التربة
- يقلل القوة التي تضرب بها الأمطار سطح التربة، ويبطئ حركة الماء فوق سطح التربة. ويسهم ذلك في تقليل التعرية وزيادة ترشيح الماء في التربة.

منع حدوث الانهيارات الأرضية باستخدام الأشجار والعشب لتثبيت التربة

تحافظ جذور النباتات على تماسك التربة، ولا سيما على الأراضي المنحدرة، حيث يمكن أن تنزلق إلى أسفل خلال تساقط الأمطار الغزيرة. وتعتبر جذور الأشجار جيدة بشكل خاص لأنها أقوى وتتغلغل أعماق من جذور العشب والشجيرات الأصغر. ويعد التأكد من بقاء سفوح التلال شديدة الانحدار مغطاة بالأشجار وأشكال الحياة النباتية الأخرى أفضل طريقة للحماية من الانهيارات الوحلية.

الخاتمة

كانت إدارة الماء الموضوع الأساسي لهذا الدرس. وقد استعرضنا لك بعض التقنيات الفعالة للاحتفاظ بأكبر قدر ممكن من ماء الأمطار، مثل زيادة المهاده وكمية المواد العضوية، وإزالة عموم المحراث، وزراعة أشجار وعشب لتقليل تعرية التربة. في الدرس التالي، سنتطرق إلى مفهوم المستجمع المائي، وكيفية استخدامه في إدارة الموارد الطبيعية.



1. تشمل الإستراتيجيات الرئيسية لإدارة ماء الأمطار ما يلي:

- أ. احتجاز ماء الأمطار في التربة في مكان تساقطه
- ب. التأكد من أن الماء الزائد يتدفق ببطء، ولا يجري بسرعة، على سطح الأرض
- ج. التأكد من تبخر الماء الزائد بأمان عائداً إلى الغلاف الجوي
- د. "أ" و "ج" فقط
- هـ. "أ" و "ب" فقط

2. تشمل خيارات إدارة الماء على المنحدر ما يلي:

- أ. الحفاظ على تغطية التربة بالعشب و/أو الأشجار
- ب. إزالة كل الغطاء الأرضي على التربة
- ج. إنشاء خنادق كنتورية فوق المنحدر
- د. إنشاء خنادق كنتورية أعلى المنحدر وأسفله
- هـ. "أ" و "ج" فقط
- و. "ب" و "د" فقط

3. تزيد المادة العضوية في التربة من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء.

- أ. صواب
- ب. خطأ

4. سيزيد إيقاف تعرية التربة من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء.

- أ. صواب
- ب. خطأ

5. سيزيد وضع مهاد على سطح التربة من ترشيح الأمطار المتساقطة ويقلل التبخر.

- أ. صواب
- ب. خطأ

6. كيف يمكنك زيادة كمية الماء الذي تستطيع التربة الاحتفاظ به؟

- حدد جميع ما ينطبق
- أ. بإضافة مواد عضوية
- ب. باستخدام محراث تحت التربة أو أداة لثق التربة في تفتيت عموم المحراث
- ج. بحرث الأرض عدة مرات
- د. ليس من الممكن زيادة كمية الماء الذي تستطيع التربة الاحتفاظ به

الهدف

بعد هذا التمرين، سيكون المشاركون قادرين على:

- إثبات أهمية غطاء التربة.

المعدات اللازمة

- دلو من الماء (ومصدر للماء) وقطعة قماش ثقيلة صغيرة (أو سجادة)، مساحتها متر مربع على الأقل. ابحث عن موقع يحتوي على تربة عارية يسهل الوصول إليها، على أن تكون منحدرًا قليلاً ويمكن بلؤها بالماء.

النتيجة المتوقعة

- زيادة وعي أعضاء المجموعة بأهمية الحفاظ على غطاء التربة وفوائده (إما غطاء حي أو مهاد).

الوقت المطلوب

- من 20 إلى 30 دقيقة

التحضير

تدرب على التمرين قبل تقديمه للتأكد من اختلاف تأثيرات قطعة القماش أو السجادة المستخدمة، ومعدل سكب الماء، والتأثيرات المختلفة لذلك على التربة (مع الغطاء وبدونه). ويجب أن يكون التأثير واضحًا تمامًا لأعضاء المجموعة.

الإجراء المقترح

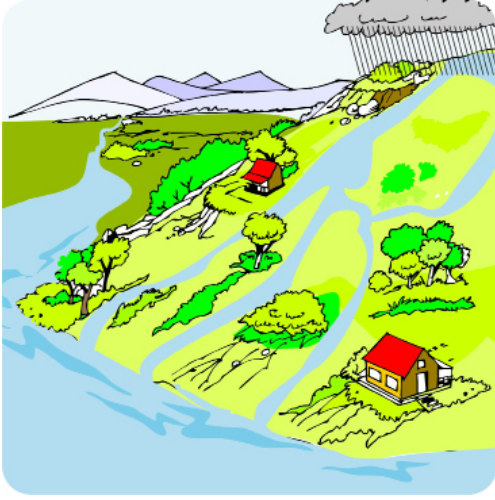
1. جمع المجموعة في المكان المحدد واسكب الماء من الدلو مباشرةً على التربة غير المحمية. اطلب من أعضاء المجموعة وصف ما يرونه:
 - ما الذي يحدث للماء؟ (يجب أن يشاهدوا بعض الحركة في التربة وتدفق كمية كبيرة إلى حد ما من الماء على سطح التربة).
2. ضع قطعة القماش الثقيلة أو قطعة السجاد على سطح التربة غير المحمية بالقرب من المنطقة التي شهدت سكب دلو الماء الأول. اسكب دلوًا ثانيًا من الماء فوق قطعة القماش الثقيلة أو السجادة. اطلب من المجموعة وصف ما تراه:
 - ما الذي يحدث للماء؟
 - هل يتحرك بشكل مختلف عن المثال الأول؟
3. يجب أن يلاحظوا ما يلي:
 - تبعث سطح التربة بقدر أقل بكثير
 - احتفظت قطعة القماش بالكثير من الماء، أي أن "الجريان السطحي" أقل.
4. وجه المجموعة في مناقشة قصيرة حول تأثيرات غطاء التربة على حركة الماء. اسأل:
 - ما بعض الأمثلة على الغطاء الطبيعي؟ (أشر إلى الأشجار، أو الشجيرات، أو العشب، أو المهاد القريب)؟
 - كيف يمكننا تعويض الغطاء الطبيعي؟ (على سبيل المثال، بزراعة الأشجار، ووضع المهاد).

الدرس 4. المستجمعات المائية وإدارتها

في هذا الدرس

ستتعلم في هذا الدرس ما يلي:

- المقصود بالمستجمع المائي.
- لماذا من المهم مراعاة إدارة الماء عبر المستجمع المائي بالكامل.
- بعض الأسباب الجذرية للتعرية وطرق علاجها.
- طرق تحديد المشكلات على مستوى المستجمع المائي وعلاجها.



"المستجمع المائي" هو منطقة يتجمع فيها كل الماء الناتج عن الأمطار ويصب في نفس المكان (جدول، أو نهر، أو محيط). يمكن أن تكون المستجمعات المائية كبيرة، تغطي آلاف الهكتارات والعديد من المسطحات المائية الأصغر، أو حتى صغيرة جدًا، مجرد بضعة أمتار مربعة تصب جميعها في أخدود أو جدول واحد. وحتى المناطق المسطحة للغاية تمثل جزءًا من المستجمع المائي. بغض النظر عن حجمها، هناك بعض مفاهيم الإدارة الأساسية المفيدة لجميع المستجمعات المائية، وهي مهمة. سيناقتش هذا القسم كيفية تحديد مناطق المشكلات داخل المستجمع المائي وكيفية إدارة الأمطار المتساقطة فوق المستجمع المائي بالكامل.

إدارة الماء فوق المستجمع المائي بالكامل

من المستحيل إدارة جزء واحد من المستجمع المائي بكفاءة دون النظر إلى اتجاه أعلى المنحدر وأسفله. على سبيل المثال، إذا كان حقلنا يقع في الجزء السفلي من منحدر ولا توجد أشجار فوقه، فستسبب الأمطار الغزيرة في تدفق كميات كبيرة من الماء على الحقل. وقد يؤدي ذلك إلى تعرية وتلف خطيرين. بالإضافة إلى ذلك، إذا لم نضع في الحسبان التأثيرات الناتجة عن خروج الماء من حقلنا، فربما نتسبب في مشكلات أخرى أسفل المنحدر دون أن ندرك. ولمنع حدوث ذلك، يمكننا تشييد خندق كنتوري ضخم على الجزء العلوي من حقلنا لحمايته من الماء المتسرب. سيستوقف الخندق كل هذا الماء ويصرفه بعيدًا عن حقلنا. ولكن إذا لم يوجه الخندق الماء ببطء وأمان بعيدًا إلى جدول أو نهر المستجمع المائي، فيمكن أن يصنع أخدودًا كبيرًا أو يتسبب في تعرية حقل شخص آخر في أسفل المنحدر.

ما الذي يسبب تعرية التربة؟

- الطقس. يمكن للرياح والماء والتسبب في تطاير التربة أو تجريفها، وكلما زادت شدة الطقس، فُقدت المزيد من التربة. يترك النسيم العليل التربة في مكانها وتتسرب الأمطار الخفيفة ببطء إلى التربة، دون تجريفها.
- المنحدرات. تتعري التربة على الأرض المنحدرة أسرع من التربة على الأرض المستوية. وتفقد المنحدرات شديدة الانحدار تربة أكثر من المنحدرات متوسطة الانحدار. وتفقد المنحدرات الأطول تربة أكثر من المنحدرات الأقصر؛ لأن سرعة الماء وقوته تتزايد مع تحركه على منحدر غير متقطع.
- غطاء التربة. تتآكل التربة العارية أسرع بكثير من التربة المغطاة بالنباتات، مثل العشب الطويل، أو المحاصيل الناضجة، أو بساتين الأشجار الكثيفة.
- نوع غطاء التربة. تفقد التربة المغطاة بغطاء كثيف من الأشجار أو العشب الذي لا يُقطع أبدًا القليل جدًا من التربة. ويمكن أن تفقد الأراضي المستخدمة في زراعة المحاصيل السنوية (مثل الذرة الصفراء، والذرة الرفيعة، والدخن، والفاصوليا) التربة السطحية بسهولة أكبر، ولا سيما إذا تُركت مكشوفة خلال موسم الجفاف والجزء الأول من موسم الأمطار. وتحدث التعرية أيضًا عند إزالة النباتات من الأرض وفي بداية موسم الأمطار، وقبل أن تنمو النباتات وتوفر غطاء حماية على الأرض.
- نوع التربة. تتعرض التربة التي تحتوي على العديد من الجزيئات الدقيقة للتطاير والتجريف أسرع من التربة التي تحتوي على جزيئات رملية، والتي تكون أكبر وأثقل إلى حد ما.



كيفية تقليل التعرية

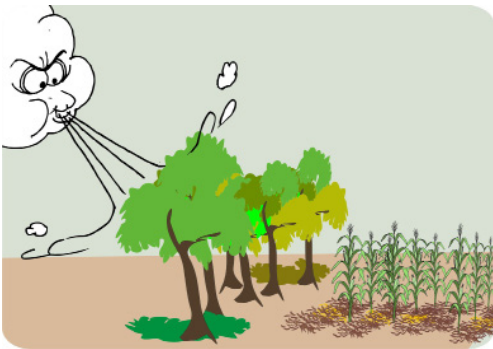
توجد إستراتيجيتان رئيسيتان لمكافحة كل من التعرية بفعل الماء والرياح. تتمثل الإستراتيجية الأولى في استخدام **التدخلات المادية** التي ستحد من قوة وتأثير الماء والرياح على التربة. وتشمل استخدام المهاد، وبناء المصاطب، وحفر الأخاديد، وبناء السدود، وفحص السدود والخزانات، وتشبيد خنادق الترشيح والتحويل، واستخدام حُفر الزاي كمناطق للزراعة، وغير ذلك الكثير.

تتمثل الإستراتيجية الأخرى في استخدام **التدخلات البيولوجية** لتحقيق نفس التأثير. وتتضمن زراعة صفوف من الأشجار كمصدات للرياح، وزراعة شرائط عشبية أو شجيرات على طول خط الكنتور، واستخدام غطاء المحاصيل للتربة (غالبًا ما يكون بقوليات عميقة الجذور تتم زراعتها مع غلال متباعدة على نطاق واسع)، وتناوب المحاصيل، والحفاظ على غطاء نباتي دائم على المنحدرات شديدة الانحدار - نباتات معمرة مثل علف البقول أو الأشجار (فاكهة، وبن، وشاي، ومكسرات، وغير ذلك)، وزراعة المحاصيل التي تحتبس الماء في كتلتها الحيوية، وغير ذلك الكثير.

التعرية بفعل الرياح

تحدث التعرية بفعل الرياح بسبب الرياح العاتية التي تهب على مساحات غير محمية ومكشوفة من الأرض. تحمل الرياح جزيئات التربة الصغيرة وتنتثرها على منطقة واسعة.

- وضع مصدات للرياح. عادةً ما تكون صفوف من الأشجار أو النباتات الطويلة الأخرى المزروعة بشكل عمودي في اتجاه الرياح القادمة. وتعتمد المسافة المتروكة بين الصفوف المزروعة على طول النباتات وقوة الرياح المعتادة.
- تغطية التربة. يكافح الحفاظ على التربة مغطاة بالنباتات الحية أو المهاد أيضًا التعرية.



التعرية بفعل الماء

تحدث التعرية بفعل الماء عندما يتدفق الماء بسرعة فوق سطح التربة، ويحمل معه جزيئات التربة. وكلما كان المنحدر شديداً والحقل أطول، زادت سرعة تدفق الماء وزادت التعرية التي سيتسبب فيها. وغالبًا ما يتضمن تقليل التعرية بفعل الماء إما إبطاء معدل تدفق الماء أو توجيه الماء الزائد بأمان بعيداً عن المنطقة المهتدة.



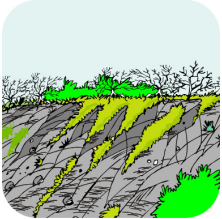
- بناء الخنادق على طول خط كنتور المنحدر. سيحتفظ هذا الخندق بالماء الزائد ويوجهه بعيداً عن الحقل.
- وضع حواجز على طول خط كنتور المنحدر. يمكن تشييد هذه الحواجز عن طريق تكديس الحجارة أو الأغصان على طول خط كنتور المنحدر. وسيؤدي ذلك إما إلى إعاقة حركة الماء أو إبطائها. يمكن أيضاً زراعة حواجز طبيعية على طول خطوط كنتور المنحدر، مثل الأشجار أو الشرائط العشبية الدائمة.
- سد الأخاديد. بادر إلى اتخاذ إجراء بمجرد أن تلاحظ شقوقاً كبيرة في الأرض، والتي نتجت عن تدفق الماء بعد هطول الأمطار الغزيرة. املاها بالحجارة، أو بأكوام كثيفة من الأغصان أو الأسياج، على سبيل المثال جذوع الخيزران مع نسج النباتات المعترشة فيما بينها.
- تغطية التربة. الحفاظ على سطح التربة مغطى إما بالمهاد أو النباتات الحية، مثل العشب أو محصول السماد الأخضر.



كيفية تحديد مناطق المشكلات في المجتمع المائي

تنتج مناطق المشكلات أو النقاط الساخنة عادةً عن الجريان السطحي لماء الأمطار الذي يتحرك بسرعة شديدة، ومن ثم، يتسبب في تعرية التربة. وكثيراً ما يكون تحديد مناطق المشكلات بسيطاً؛ حيث يكون بالبحث عن علامات التعرية أو خطر التعرية:

- مناطق التربة العارية على منحدر بدون نباتات. تصبح هذه المناطق معرضة للتعرية، وعلى الأرجح أنها تعاني منها بالفعل.
- أماكن تشكل الأخاديد، ولا سيما إذا كانت تتسع.
- المناطق التي تكون جذور النباتات فيها مكشوفة.
- المناطق التي يكون سطح التربة فيها مغطى بالحجارة (ما يعني أن معظم التربة السطحية قد تعرضت للتعرية).
- المناطق التي ينتج فيها الحرث عن خروج طبقة التربة التحتية أو الحجارة إلى السطح، بينما كان يُخرج من قبل تربة جيدة فقط.
- المناطق التي تتسبب فيها الأمطار الغزيرة في تعكير الجداول المائية، أو حيث تتراكم كميات كبيرة من التربة في قاع المنحدر.



كيفية إدارة الأمطار داخل المستجمع المائي



يشارك جميع المزارعين في إدارة الماء في المستجمع المائي معاً

تتمثل الطريقة الأكثر فاعلية لإدارة موارد التربة والماء في العمل على مستوى المستجمع المائي بأكمله. باستخدام هذا النهج، يمكنك القضاء على تعرية التربة تماماً تقريباً والاحتفاظ بأكبر كمية من الأمطار، إما داخل التربة أو في السدود الصغيرة. ويفتح احتجاز الماء السطحي في السدود الصغيرة المجال أيضاً أمام إمكانية الزراعة بالرعي والأنشطة التجارية الأخرى، مثل إنتاج الأسماك.

ويرد وصف الحلول التقنية لإدارة حركة الماء داخل المستجمع المائي بالتفصيل في الدرس 5. وتشمل ثلاث من أكثر الأدوات شيوعاً وأهمية لإدارة حركة الماء ما يلي:

- الحفاظ على التربة مغطاة في جميع الأوقات باستخدام العشب، أو الأشجار، أو المحاصيل (أو بقايا المحاصيل السابقة). تغطية التربة بالمواد النباتية الميتة تحمي من تبخر الماء من سطح التربة وتبطئ أيضاً حركة الماء فوق سطح التربة.
- إنشاء حواجز على طول خطوط كنتور المنحدر، مثل الحواجز الحجرية أو الحواجز الحية (الأشجار، أو الشجيرات، أو أنواع خاصة من العشب). وتساعد أيضاً على إبطاء حركة الماء وتحافظ على التربة الموجودة على حافة الكنتور مضغوطة وقوية.
- حفر الخنادق الكنتورية على طول خطوط كنتور المنحدر. وتحفظ هذه الخنادق بالماء وتنقله بأمان إلى السدود أو المجاري المائية.

عند بناء حواجز أو خنادق على طول خطوط الكنتور، من المهم التأكد من تحديد خطوط الكنتور بشكل صحيح. وإذا لم يتم ذلك بشكل جيد، فقد يتسبب بدلاً من ذلك في تركيز الماء في بعض الأماكن، ويزيد المشكلات سوءاً في الواقع.

نظراً لأن مناطق المستجمعات المائية أكبر من الحقول الفردية في معظم الأوقات، فلا غنى عن التعاون. ويتطلب وضع خطة إدارة للمستجمع المائي بأكمله من جميع المزارعين وأصحاب المصلحة الذين يستخدمون المنطقة، التواصل والتشاور فيما بينهم، والعمل معاً. وقد يستدعي أيضاً مشاركة هيئات حكومية محلية. وتتمثل الخطوة الأولى لتعزيز التعاون في تعريف وزيادة الوعي بين السكان المحليين بخصوص مختلف أصحاب المصلحة في المستجمع المائي وأدوارهم في خطة إدارة الماء.

مشكلات المنبع والمصب

يُستخدم الماء السطحي أو الجوفي مرات عديدة من قبل العديد من المستخدمين قبل أن يصل إلى المحيط أو يتبخر. ويُطلق على الأشخاص الذين يستخدمون ماء النهر قبلنا مستخدمي المنبع. وإننا نريد من هؤلاء الأشخاص احترام حقوقنا وحاجتنا إلى ماء نظيف وآمن. ويعني ذلك أنهم ينبغي ألا يستخدموه كله، فضلاً عن عدم تلويث الماء بعد استخدامه.



أما هؤلاء الذين يستخدمون الماء بعدنا، فإنهم يُسمون **مستخدمي المصب**، ويستحقون نفس الاعتبارات التي نريد الحصول عليها. يجب أن نحرص على حصولهم على ما يكفي من الماء النظيف والأمن للاستخدام. تنظم العديد من القوانين **الوطنية والمحلية** استخدام الماء، ولا سيما الماء السطحي في الجداول المائية، والأنهار، والسدود. ويلزمنا أن نكون على دراية بهذه القوانين ونحترمها.

الخاتمة

عرّفك هذا الدرس على مفهوم المجتمع المائي وأهمية فهم ما يحدث أعلى المنحدر وأسفله. ومع وضع هذا الإطار في الحسبان، تعمقنا أكثر في بعض أسباب التعرية وطرق معالجتها. وقدّمنا لك بعض التلميحات أيضًا حول ما ينبغي أن تبحث عنه عند تحديد المشكلات داخل المجتمع المائي (مثل الأخاديد، والجذور المكشوفة، والتيارات الموحلة، وغير ذلك) وما يتعين عليك القيام به للتصدي لها. تناول القسم الأخير أهمية التفكير في المجتمع المائي كوحدة واحدة، حيث ينبغي تحقيق توازن بين احتياجات مستخدمي المنبع ومستخدمي المصب ومسؤولياتهم. في الدرس الخامس، نترك موضوع الماء ونبدأ الحديث عن التربة.

الاختبار 4

الإجابات موجودة في نهاية الدليل.

4. تشمل الطرق التي يمكنك من خلالها إدارة الماء بفاعلية داخل المجتمع المائي ما يلي:

- أ. التأكد من عدم تغطية التربة بأي شيء حي أو ميت
- ب. عدم إنشاء أي حواجز لإبطاء تدفق الماء على المنحدر
- ج. عدم حفر أي خنادق كنتورية فوق المنحدر
- د. توجيه كل الجريان السطحي لماء الأمطار إلى الأخاديد الموجودة
- هـ. لا شيء مما سبق

1. المجتمع المائي هو:

- أ. منطقة ضخمة يتدفق نهر عبرها
- ب. سفح تل حيث يتدفق كل الماء عند هطول الأمطار
- ج. منطقة حيث يتدفق كل الماء المتساقط ليصب في نفس المسطح المائي
- د. الأراضي وجميع الموارد بين مسطحين مائيين

5. إننا نحتاج فقط إلى إدارة الماء الذي نستخدمه في بيئتنا المحيطة. ويحتاج الأشخاص الذين يعيشون عند المنبع أو المصب من موقعنا إلى الاعتناء بأنفسهم.

- أ. صواب
- ب. خطأ

2. هل من الممكن إدارة جزء صغير فقط من المجتمع المائي بفاعلية دون الحاجة إلى القلق بشأن أي شيء خارج منطقتك الخاصة؟

- أ. نعم
- ب. لا

6. ما أهم الطرق المستخدمة في إدارة حركة الماء في الحقل؟

حدد ثلاثة خيارات.

- أ. الحفاظ على تغطية التربة
- ب. إنشاء حواجز على طول خطوط الكنتور
- ج. منع تآكل الأخاديد
- د. حفر خنادق كنتورية
- هـ. زراعة الأشجار

3. يمكنك تحديد "مناطق المشكلات" في المجتمع المائي بالبحث عن:

- أ. مناطق التربة العارية على منحدر
- ب. تشكل الأخاديد واتساعها
- ج. المناطق السطحية المغطاة بحجارة صغيرة ومتوسطة الحجم
- د. جميع ما سبق
- هـ. لا شيء مما سبق

الهدف

بعد هذا التمرين، سيكون المشاركون قادرين على:

- تحديد "مناطق المشكلات" في المجتمعات المائية

المعدات اللازمة

- لا يوجد

النتيجة المتوقعة

- اكتساب أعضاء المجموعة خبرة عملية في تحديد مناطق المشكلات في مستجمعاتهم المائية المحلية.

الوقت المطلوب

- ساعة واحدة

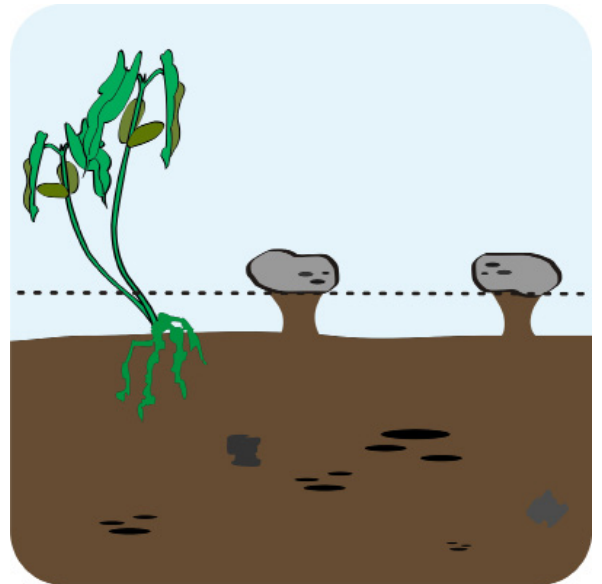
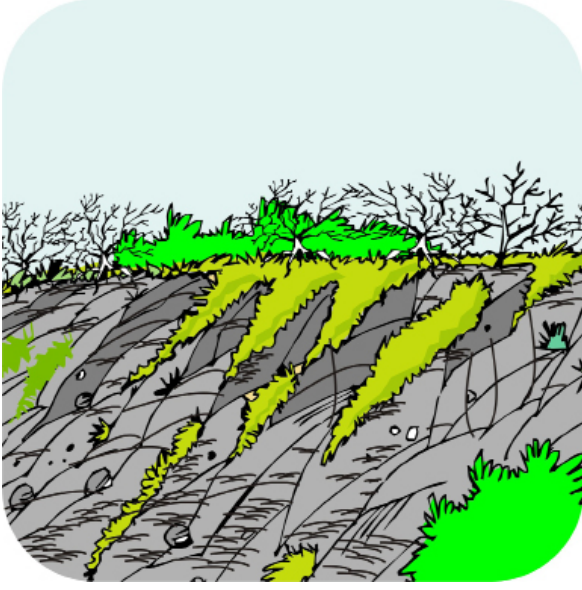
التحضير

استكشف البيئة في المنطقة القريبة من مكان التقاء المجموعة، وحدد على الأقل منطقة واحدة من "مناطق المشكلات" الواضحة، أو يُفضل منطقتان، والتي يمكن زيارتها خلال الجولة الميدانية للمجموعة. يجب اختيار مناطق مشكلات يسهل للغاية اكتشافها والوصول إليها.

الإجراء المقترح

1. بعد الاجتماع المعتاد، أخبر المجموعة أنها ستخرج في نزهة سيرًا على الأقدام للبحث عن مناطق المشكلات في مستجمعاتها المائية المحلية. بناءً على المعلومات المستمدة من الدرس، ناقش بعض أبرز العلامات الدالة على المشكلات المحتملة (التربة العارية على المنحدرات، وجذور النباتات المكشوفة، والأخاديد، والمجاري المائية الموحلة للغاية بعد تساقط الأمطار الغزيرة، وغير ذلك). وشرح أنك حددت بالفعل بعض المناطق، ولكن منوط بالمشاركين التعرف على مناطق المشكلات هذه بأنفسهم. وسيخبر المدرب أعضاء المجموعة بمنطقة مشكلات واحدة فقط إذا فشلوا في تمييزها عند المرور عليها.
2. متى نجح المشاركون في تحديد منطقة مشكلات، اطلب منهم مناقشة أسباب المشكلة والتدابير اللازمة لعلاجها.
3. حاول أن تجعل المجموعة تعثر على نوعين مختلفين على الأقل من مناطق المشكلة خلال الجولة.

مشكلات المستجمعات المائية

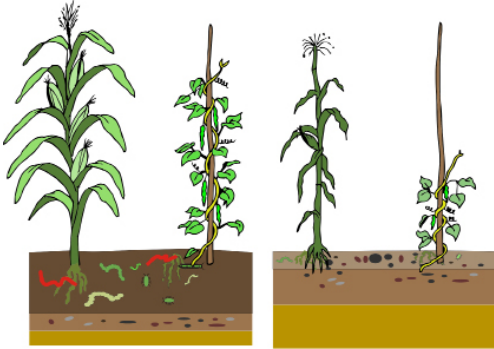


الدرس 5. تركيب التربة

في هذا الدرس

ستتعلم في هذا الدرس ما يلي:

- المقصود بالتربة السطحية وسبب أهميتها
- دور المادة العضوية في نمو النبات، والإستراتيجيات المختلفة لتعويض المادة العضوية في التربة
- خصائص أنواع التربة المختلفة (الرمئية، والطميية، والطينية، والطفالية)



يستغرق تكوين سنتيمتر واحد من التربة السطحية مئات السنين!

ما المقصود بالتربة وما دورها؟

التربة هي موطن النباتات، والتي تزودها بالماء والغذاء (المغذيات). بالإضافة إلى أنها تحافظ على استقرار النباتات وقوتها من خلال تثبيت جذورها. وتتكون التربة من طبقات مختلفة، ولكن الأهم لنمو النبات هي الطبقة العلوية الأعمق في اللون، والتي تسمى التربة السطحية. وتحتوي على العديد من المغذيات الأساسية التي تحتاج إليها النباتات. وتشمل مسارات لنمو الجذور، وتحفظ بالماء والهواء الذي تستخدمه الجذور للبقاء على قيد الحياة. وكلما زاد عمق طبقة التربة السطحية تلك، زادت المحاصيل التي يمكن إنتاجها. يمكن أن تحتفظ التربة السطحية الأعمق بكميات أكبر من المغذيات وتخزن الماء لمدة أطول خلال فترات الجفاف. ولكنها شديدة التأثر بالرياح والماء، اللذين يمكن أن يجرفاها أو يجعلها تتطاير في الهواء.

طبقة التربة السطحية

تحتوي التربة السطحية على مواد عضوية أكثر من الطبقات التي تحتها. وتتكون المادة العضوية من جذور النباتات الحية والميتة، والجذوع المتعفنة، والأوراق، والسماد الحيواني، وجميع الحيوانات الصغيرة التي تعيش في التربة. وتحوّل الكائنات الحية الدقيقة الصغيرة وحيوانات التربة الأكبر حجماً (مثل ديدان الأرض، والخنافس، والنمل الأبيض) المادة العضوية إلى تربة سطحية غنية، والتي تزود النباتات بالمغذيات المهمة. إنها دورة أبدية. كثرة المواد العضوية تعني المزيد من حيوانات التربة، والتي تحوّل المادة العضوية إلى مزيد من المغذيات وتجعل التربة السطحية خصبة جداً.

يمكنك زيادة عدد حيوانات التربة عن طريق: الحدّ من استخدام الكيماويات الزراعية، وزيادة المواد العضوية النباتية، وإضافة السماد العضوي المتخمر إلى التربة، وإنتاج مزرعة ديدان (سماد الديدان)، وزراعة السماد الأخضر، وتناوب المحاصيل، أو أي من ذلك. يصف التمرين 5 كيفية تقدير عدد حيوانات التربة في التربة السطحية. ويساعد وجود المزيد من المواد العضوية أيضاً على الاحتفاظ بمزيد من الرطوبة خلال فترات الجفاف، ويسهم في الإسراع من تصريف الماء الزائد بعد تساقط الأمطار الغزيرة.

في بعض الأحيان، توجد طبقة تربة مضغوطة رقيقة وصلبة تحت التربة السطحية مباشرة تسمى طبقة الحرث. ويحدث ذلك عند حرث التربة أو عزقها إلى نفس العمق كل عام. جدير بالذكر أن طبقة الحرث غير مرغوب فيها؛ لأنها يمكنها أن تمنع نمو الجذور، وتحدّ من وصول الأكسجين إلى الجذور، وتبطئ تسرب الماء عبر التربة السطحية أو تمنعه. وتعد أفضل طريقة لمنع تكونها هي حرث التربة إلى أعماق مختلفة أو تجنب حرثها على الإطلاق.

علامات استنزاف التربة السطحية أو اختفائها

- عندما تحفر في حقلك، تجد أن التربة الأقرب إلى سطح الأرض تتكون من طبقة داكنة رقيقة جداً أو لا تجد طبقة داكنة على الإطلاق.
- تُنتج حقولك غلة محاصيل قليلة جداً أو أعشاباً ضارة صلبة ومتناثرة فقط.
- على الأرض المنحدرة، إذا رأيت أن مستوى التربة تزايد وأصبح على أحد جوانب جذوع الأشجار أو أعمدة السياج أعلى من الجانب المنحدر، فهذه علامة على تعرية التربة السطحية.
- قد يكون سطح التربة صخرياً ومليناً بالحجارة، ويسمى أحياناً "طبقة الدرع".

ما سبب أهمية المادة العضوية؟

تستمد النباتات خلال نموها من التربة مغذيات مهمة، مثل النيتروجين (N) والفوسفور (P) والبوتاسيوم (K). توفر المادة العضوية هذه المغذيات وأنواع أخرى من المغذيات الأساسية. علاوة على أنها تُكوّن بنية التربة بحيث يسهل على النباتات النمو فيها. وتوفر المادة العضوية الغذاء للكائنات الحيوانية الدقيقة والكبيرة في التربة، والذي يؤدي بدوره إلى زيادة قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء (مثل الإسفنج). ونظرًا لأن المادة العضوية مفيدة للغاية للتربة، فمن المهم تنفيذ الأنشطة التي تحميها وتزيد توافرها كل عام. وبهذه الطريقة، يمكن أن تظل التربة غنية وصحية لنمو محصول العام القادم.

تعد إضافة السماد التجاري طريقة أخرى لزيادة خصوبة التربة، ولكن هذه الطريقة لها بعض العيوب؛ حيث إن السماد التجاري مكلف ولا يحتوي على جميع المغذيات التي تحتاج إليها النباتات. ولا يحسن بنية التربة أو قدرتها على الاحتفاظ بالماء. وسيؤدي استخدام كميات كبيرة من سماد N-P-K الصناعي بكثرة إلى قتل حيوانات التربة المهمة وتلويث مصادر الماء في المصب. ومع ذلك، إذا استنزفت التربة بشدة من المغذيات، فقد يكون استخدام السماد تديرًا ضروريًا. ويمكن أن يحفز السماد التجاري نمو نباتات جديدة، ومن ثم يوفر المادة العضوية التي يمكن إعادتها إلى التربة. مع مرور الوقت، يمكن تحويل التربة الضعيفة إلى تربة صحية بإضافة كل من السماد التجاري والمادة العضوية.

كيف تحمي المادة العضوية الموجودة؟

لا تستخدم الحرق من أجل تنظيف الأرض لزراعة المحاصيل، إذ يتسبب حرق الأعشاب الضارة والنباتات في القضاء على المادة العضوية في التربة. وتحتوي التربة غير المحترقة على ضعف عدد المغذيات المهمة (الكربون والنيتروجين) وضعف عدد حيوانات التربة. بالإضافة إلى أن التربة المحترقة تتدهور أسرع، وتُنتج محاصيل بكميات ضئيلة، إن أُخرجت محاصيل. بدلاً من ذلك، بمجرد إزالة الأشجار من الأرض وتشذيبها من عام إلى آخر، فإن أفضل طريقة لإزالتها يدويًا أو بجر حيوان وحرث بسيط. وأفضل إستراتيجية هي اعتماد نظام الحد الأدنى من الحرث.



احرص على حماية غطاء التربة والمادة العضوية من الماشية. إذا سُمح للماشية بالرعي بحرية دون إشراف، فغالبًا ما تآكل أو تدوس على الكثير من المواد النباتية التي كانت ستبقى في مكانها، وبالتالي تحمي التربة من التعرية. وستضيف تلك النباتات نفسها مادة عضوية إلى التربة عندما تموت. تتمثل إحدى طرق منع الماشية من تدمير الحياة النباتية في التحكم في الرعي الخُر من خلال الاعتناء بماشيتك بحذر. ويضمن ذلك عدم إفراطها في رعي منطقة معينة أو تدمير النباتات القيمة. ويسمى حل آخر "قطع العلف وحمله"؛ حيث تحصد النباتات التي تأكلها الحيوانات (تسمى العلف) وتحملها إلى الحيوانات المقيدة أو المربوطة. وتتمثل الطريقة الثالثة في تحديد مناطق بعيدًا عن المحاصيل حيث تستطيع الحيوانات الرعي بحرية، مثل مراعي أو أرض محاطة بسياج.

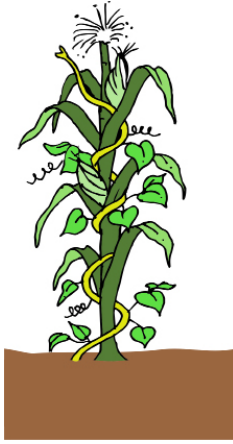


كيف تستبدل المادة العضوية؟

المهاد. يتكون من تجميع مختلف بقايا النباتات الميتة (الأوراق، والسيقان، والفواكه) وترك هذه الطبقة من المادة النباتية الميتة على سطح التربة. ويساعد المهاد في السيطرة على الأعشاب الضارة، ويضيف المغذيات ويحافظ على رطوبة التربة لفترة أطول.



السماذ الأخضر. تعمل أنواع معينة من المحاصيل أو النباتات على زيادة أحد المعادن الأساسية في التربة - النيتروجين. وتُزرع هذه المحاصيل في الأساس بغرض تحسين خصوبة التربة. وغالبًا ما تُقطع وتترك على سطح التربة بينما لا تزال "خضراء". في بعض الأحيان، يمكن زراعة محصول السماذ الأخضر إلى جانب محصول الحبوب (مثل الذرة الصفراء، أو الذرة الرفيعة، أو الدخن). وفي أوقات أخرى، يمكن ترك الأوراق، والجذور، والجنود الميتة لمحصول السماذ الأخضر على سطح التربة قبل زراعة الحبوب أو إدخالها مباشرة في التربة السطحية. وتشمل نباتات السماذ الأخضر الفاصوليا، والبازلاء، واللوبياء، والفول السوداني، والبرسيم، والبرسيم الحجازي، وأوراق بعض الأشجار (على سبيل المثال، اللوسينا بيضاء الرأس والإغلبريسيدا البنية).



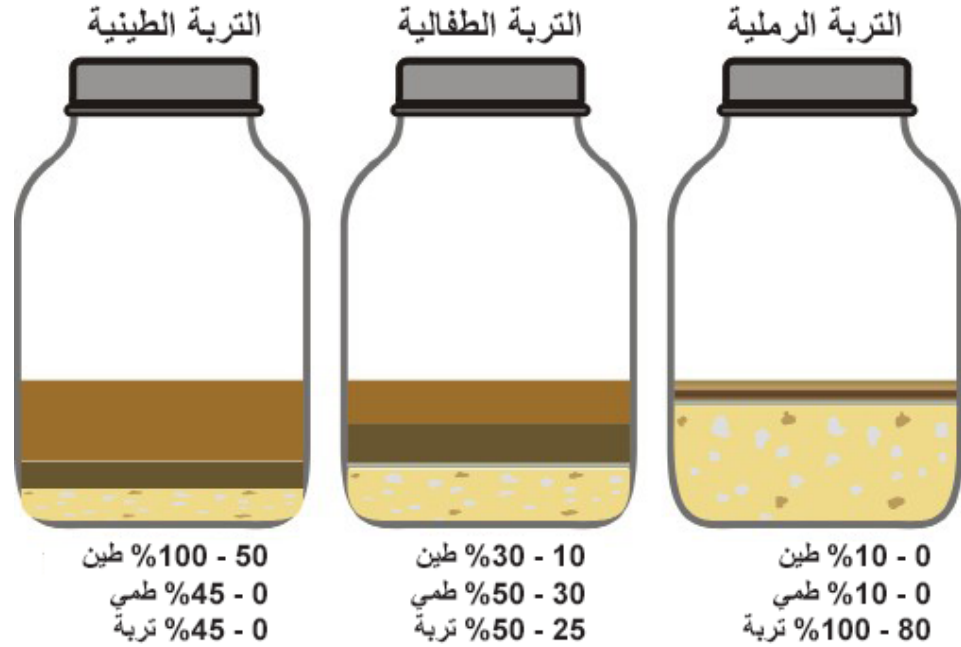
السماذ البلدي. عند احتجاز الحيوانات في المساء على فراش من القش، يمكنك جمع فضلاتها مع القش من أن الآخر وخطها مع التربة السطحية أو إضافتها إلى كومة من السماذ العضوي المتخمر.



السماذ العضوي المتخمر (الكبوست). هذا مزيج من مواد النفايات العضوية: التربة، والأوراق الميتة والسيقان والمواد النباتية الأخرى، وبقايا الخضراوات، والرماد الناتج عن نيران الطهي، وقشور البيض، والسماذ الحيواني. ويُجمع السماذ العضوي المتخمر في حفرة أو كومة، ثم يُخلط ويُروى بالقليل من الماء كل أسبوع أو أسبوعين. ويتحلل السماذ العضوي المتخمر إلى خليط غني داكن يسمى **الدبال**. يشبه الدبال "قنبلة الخصوبة"؛ فهو مليء بالمغذيات المركزة بوفرة، ويمكن استخدامه في حفر الزراعة مع البذور أو مزجه في التربة بالقرب من جذور النباتات النامية.



يشير قوام التربة إلى حجم الجزيئات الموجودة في التربة، ويختلف من مكان لآخر، وحتى في قطعة الأرض نفسها. بعض أنواع التربة صخرية، وبعضها رملية، وأخرى لزجة وتصبح موحلة عند تساقط الأمطار. تتكون جزيئات التربة الكبيرة من الرمل، والجزيئات الصغيرة جدًا من الطين. وتسمى الجزيئات متوسطة الحجم بين الرمل والطين **الطمي**. وتسمى التربة التي تحتوي على كمية متساوية تقريبًا من الرمل، والطين، والطين **الطفالية**. تحتوي التربة الرملية على رمل أكثر من الجزيئات الأخرى، وتحتوي التربة الطينية على طين أكثر.



خصائص التربة الرملية

تتسم التربة الرملية بملس حبيبي وخشن ولون فاتح. ولا تلتصق الحبيبات ببعضها ببعض مثل الطين، ولا توفر أرضية متينة لجذور النباتات. وغالبًا ما تستجد التربة الرملية بالقرب من مجاري الأنهار أو السواحل. يسهل استخدام التربة الرملية في الزراعة، غير أن الماء يتسرب من خلالها أسرع وليست خصبة جدًا. وتواجه معظم النباتات صعوبة في النمو في التربة الرملية، ولا سيما إذا لم يتم خلطها مع الطمي أو الطين.

يمكن تحسين التربة الرملية بإضافة الكثير من المواد العضوية: بقايا النباتات، والأوراق، والجذور، والسماد العضوي. وتتمثل إحدى الطرق في زراعة محصول التغطية وإعادته إلى التربة. يمكنك تقطيعه فقط بمنجل وتركه على سطح التربة كمهاد، بينما توفر الجذور مادة عضوية في التربة.

عندما تتحلل المادة العضوية تمامًا، فإنها تصبح **الدبال** داكن اللون والغني بالمغذيات المذكورة أعلاه. يخزن الدبال الماء، ويحتفظ بالمغذيات، ويربط جزيئات التربة معًا، ومن ثم يوفر البنية التي تحتاج إليها النباتات.

من المحتمل ألا تكون قادرًا في التربة الرملية على إنتاج ما يكفي من الكتلة الحيوية النباتية لبدء دورة إعادة المادة العضوية إلى التربة. وقد تحتاج إلى استخدام سماد تجاري لإنتاج محصول النباتات الأول، أو إضافة كميات كبيرة من السماد العضوي الحيواني أو السماد العضوي المتخمر. علاوة على ذلك، يمكنك زراعة الأشجار أو الشجيرات المورقة حول حدود قطعة الأرض، بحيث تسقط أوراقها على الحقل وتوفر مادة عضوية إضافية.

إحدى التقنيات المستخدمة في المناطق الجافة مع التربة الرملية أو الطينية هي الزراعة في **حفرة الزاي**. إنها حفرة قطرها حوالي متر واحد يتم حفرها وملؤها بالسماد العضوي المتخمر للحفاظ على الماء وتوفير المغذيات. وبعد ذلك، تُزرع البذرة أو الشتلة. في العادة، تُحاط حُفر الزاي بكومة منخفضة من التربة على شكل نصف قمر. ويتم تشكيل التربة بحيث تحتجز الماء المتدفق على سطح الحقل في حفرة الزاي.



خصائص التربة الطينية

تتكون التربة الطينية من أصغر الجزيئات، وقد يكون لونها بنيًا أو أسود أو أحمر. وتتحول التربة التي تحتوي على الكثير من الطين إلى كتلة صلبة عندما تجف وتتشقق على السطح. على الجانب الآخر، فإنها تحتفظ بالماء جيدًا لدرجة أنها تصبح موحلة عندما تبتل وتصبح سيئة الصرف. وعندما تكون التربة مبللة جدًا، تواجه جذور النباتات وقتًا عصيبًا في الحصول على ما يكفي من الهواء. وعندما تكون التربة جافة جدًا، تجد الجذور صعوبة في العثور على قنوات للتحرك من خلالها. تتميز التربة الطينية بأنها خصبة جدًا بشكل عام. تلتصق جزيئات الطين الرطب ببعضها البعض جيدًا لدرجة أنه يصعب حرثها، ولكن يمكن استخدامها في صناعة الفخار أو الطوب. عندما يجف الطين، يصبح معرضًا بشدة للتعرية بفعل الرياح.

ويمكن تحسين التربة الطينية بإضافة مادة عضوية، والتي تساعد على ربطها معًا وتشكيل كتل تسمى **الحبيبات المركبة**. توفر القنوات التي تتشكل حول الحبيبات المركبة قدرة أفضل على تصريف الماء ودوران الهواء، بالإضافة إلى المساحة التي تحتاج إليها الجذور لتنمو. ويمكن أيضًا تحسين التصريف في التربة الطينية عن طريق حفر خنادق للتصريف، أو زراعة المحاصيل على النتوءات المجاورة **للأثلام الحقلية**، أو المناطق الواقعة بين صفوف المحاصيل، والتي تكون أدنى من صف المحاصيل. ويمكن للحرث أيضًا تفتيت الطين حتى تستطيع النباتات أن تنمو.

خصائص التربة الرملية

التربة الرملية ليست طينية أو رملية، وإنما وسط بينهما. ولا تصبح موحلة مثل التربة الطينية، وتتميز بأنها خصبة جدًا. ويمكن أن تصبح مضغوطة إذا تمت زراعتها وهي مبللة. ولا تتشقق على السطح عندما تجف.

خصائص التربة الطفالية

تحتوي التربة الطفالية على مزيج متوازن من الرمل، والطين، والطمي، والطين. ولهذا السبب، تعتبر من أفضل أنواع التربة للزراعة، فهي تحتفظ بالماء، ولكنها تصرفه جيدًا أيضًا ويسهل حرثها. وتحتفظ بالمغذيات وتوفر موطئًا مثاليًا لحيوانات التربة، وتتميز بتوازن جيد بين رطوبة التربة، والهواء، والمغذيات.

الخاتمة

تناولنا في هذا القسم الدور بالغ الأهمية للتربة، ولا سيما الطبقة العلوية. ناقشنا مكونات المادة العضوية وسبب كونها مهمة جدًا لسلامة محاصيلنا الزراعية. وقدّمنا أيضًا بعض الأفكار العملية عن كيفية حماية المادة العضوية وزيادتها. وينتهي الدرس بتناول الخصائص الرئيسية للتربة الرملية، والطينية، والطفالية؛ وهي الأنواع الثلاثة الرئيسية لقوام التربة. في الدرس القادم، سنناقش كيفية تفاعل التربة مع المغذيات.

الاختبار 5

الإجابات موجودة في نهاية الدليل.

4. يتكون قوام التربة من ثلاثة عناصر رئيسية هي الرمل، والطين، والمادة العضوية.

- أ. صواب
- ب. خطأ

5. أفضل أنواع التربة هي "التربة الطفالية" التي تحتوي على مزيج متوازن من الرمل، والطين، وجزيئات المادة العضوية.

- أ. صواب
- ب. خطأ

6. حقائق عن المادة العضوية.

صواب أم خطأ؟

- أ. تتكون جميع المواد العضوية من أشياء حية الآن أو كانت حية في وقت ما.
- ب. المادة العضوية ليست جيدة جدًا للتربة، وينبغي أن يحاول المزارع التخلص منها.

1. ما الذي تستمده النباتات من التربة؟

- أ. المغذيات
- ب. الماء
- ج. الهواء
- د. جميع ما سبق

2. حقائق عن التربة السطحية والتربة التحتية.

صواب أم خطأ؟

- أ. معظم المغذيات في التربة موجودة في التربة التحتية
- ب. يسهل تعويض التربة السطحية
- ج. يوجد في التربة السطحية مادة عضوية أكثر من الموجودة في الطبقات الأخرى من التربة

3. تشمل طرق إضافة المزيد من المادة العضوية إلى التربة ما يلي:

- أ. إضافة السماد الحيواني
- ب. صنع السماد العضوي المتخمر وإضافته
- ج. إضافة المهاد
- د. جميع ما سبق
- هـ. "أ" و "ج" فقط

الهدف

بعد هذا التمرين، سيكون المشاركون قادرين على:

- تقدير عدد حيوانات التربة الموجودة في التربة السطحية، وهو مؤشر رئيسي على سلامة التربة وقدرتها على إنتاج المحاصيل.

المعدات اللازمة

- علبه ألومنيوم أو إطار معدني مربع منزلي الصنع.
- قطعة قماش أو ملاءة بيضاء أو فاتحة اللون.
- أدوات للقطع والحفر (منجل، أو سكين طويل مقوس، أو مجرفة).

النتائج المتوقعة

- تعلم أعضاء المجموعة كيفية تقدير عدد الحيوانات الكبيرة (حيوانات التربة التي يمكن رؤيتها بالعين) في التربة السطحية.

الوقت المطلوب

- من 15 إلى 30 دقيقة لكل موقع مقيس

التحضير

أولاً، يجب أن يصنع المدرب إطاراً لأخذ العينات، باستخدام علبه ألومنيوم أو مربع مصنوع من خردة معدنية. إذا كنت تستخدم علبه ألومنيوم، فإنك تحتاج إلى إزالة الجزء العلوي والسفلي فيها. ويجب أن تكون العلبه كبيرة بما يكفي لتستوعب 800 جم من التربة (بطول 15 سم على الأقل). إذا كنت تصنع إطاراً معدنياً، فيمكنك أن تلحم 4 قطع معدنية مربعة ومسطحة (بطول 17 سم في 17 سم و15 سم تقريباً) معاً لصنع إطار مربع، دون الجزء السفلي أو العلوي. ويُعد أفضل وقت لتنفيذ هذا التمرين بعد تساقط الأمطار عندما تكون التربة رطبة قليلاً ولكن ليست مبللة جداً.

الإجراء المقترح

1. قبل بدء تمرين تقدير عدد حيوانات التربة، خصص بضع دقائق لوصف الطريقة التي صنعت بها الإطار المربع المعدني أو العلبه. قد يتعين على المشاركين صنع إطار بأنفسهم من أجل تقدير جودة التربة السطحية في مزارعهم.
2. ادفع العلبه أو الإطار المربع المعدني في التربة، حتى يبرز حوالي 3 سم من الإطار من الأرض.
3. استخدم منجلاً أو مجرفة للحفر تحت علبه التربة وحولها. أخرج العلبه بالتربة وضعها على ملاءة أو قطعة قماش بيضاء. افصل التربة عن العلبه.
4. احسب عدد حيوانات التربة التي تستطيع رؤيتها وسجل هذا العدد. كلما زاد عدد حيوانات التربة، أصبحت الأرض أكثر خصوبة.
5. استخدم العلبه لأخذ عينات من مواقع أخرى في قطعة الأرض.
6. أخبر المشاركين:

- مع إضافة المزيد من المواد العضوية إلى التربة، يمكنك معاودة احتساب عدد الحيوانات الكبيرة في التربة كل عام في نفس الوقت مستخدماً علبه أو إطاراً بنفس الحجم. يجب أن ترى زيادة في عدد حيوانات التربة.

ملاحظة: إذا كانت تربتك تحتوي على الكثير من الحجارة أو الحصى، فلا تستخدم هذه الطريقة.

الهدف

بعد هذا التمرين، سيكون المشاركون قادرين على:

- استخدام تقنيتين لقياس عمق التربة السطحية: (1) ملاحظة طبقات التربة في طريق مقطوع في المنطقة أو (2) حفر حفرة في أرض الحقل وفحصها.

المعدات اللازمة

- مجرفة أو أداة حفر أخرى

النتائج المتوقعة

- معرفة أعضاء المجموعة كيفية أخذ قياسات التربة السطحية.

الوقت المطلوب

- من 30 إلى 45 دقيقة

التحضير

استعداداً لتوضيح التقنية الأولى، ابحث عن مكان على مسافة قريبة سيراً على الأقدام من موقع اجتماع المجموعة حيث يمكن رؤية مقطع عرضي من الأرض، والتي تم استقطاعها لإنشاء طريق أو مشروع بناء آخر.

استعداداً لتوضيح التقنية الثانية، احفر حفرة في الأرض مسبقاً. استمر في الحفر حتى تجد أن لون التربة بدأ يصبح أفتح. احفر إلى عمق 50 سم على الأقل، حتى لو لم تلاحظ وجود تربة سطحية أو لم يتغير لون التربة.

الإجراء المقترح

1. قبل إمعان النظر في التربة، وجّه المجموعة إلى نقاش حول أنواع التربة في المنطقة. واستكشف الأسماء المحلية والخصائص المعينة لكل نوع من التربة (جيدة/سيئة، فقيرة/غنية، حجرية/ناعمة، وغير ذلك).
2. بعد النظر عن كثب إلى التربة، ناقش الاختلافات التي تلاحظها في الطبقات المختلفة للتربة. لاحظ الاختلافات في اللون، وفي الحجم وعدد الحجارة، والأعماق المختلفة. واربط ذلك بالمناقشة السابقة. أسأل:
 - ما أنواع التربة الظاهرة هنا؟
 - ما الخصائص الرئيسية للتربة؟
3. إذا كانت التربة أعمق (تربة بها مواد عضوية أكثر) في الأعلى، فهذه هي التربة السطحية، وتسمى أيضاً طبقة الأفق "أ". قم بتقدير أو قياس عمق طبقة التربة السطحية.
4. اشرح أن معظم المحاصيل تحتاج إلى 20-25 سم على الأقل من التربة السطحية للحصول على إنتاجية ممتازة. وعندما تكون التربة السطحية أقل عمقاً، فإنك تحتاج إلى إضافة مادة عضوية كل عام للاستمرار في الحصول على محصول جيد.
5. في موقع "قطع الطريق"، لاحظ وجود أو غياب الحجارة في الطبقات المختلفة وعلى سطح التربة. وقارن عدد الحجارة على السطح بعدد الحجارة التي تراها على طول خط أفقي متوازٍ في الطبقات السفلية. إذا كان العدد، أو التركيز، على السطح أكبر من أدناه، فهذا يعني أن معظم التربة السطحية قد تعرضت بالفعل للتطاير أو التجريف بفعل التعرية.

الهدف

بعد هذا التمرين، سيكون المشاركون قادرين على:

- استخدام نظام بسيط وعملي لتحديد قوام التربة

المعدات اللازمة

- بعض الماء في إناء واثنين أو ثلاثة أنواع من التربة بقوام مختلف (يمكن العثور عليها بعضها بالقرب من بعض في أحد الحقول أو جمعها وإحضارها إلى الاجتماع)

النتيجة المتوقعة

- سيتعلم أعضاء المجموعة بطريقة منهجية كيفية المقارنة بين القوام المختلف لأنواع التربة

الوقت المطلوب

- من 15 إلى 20 دقيقة

التحضير

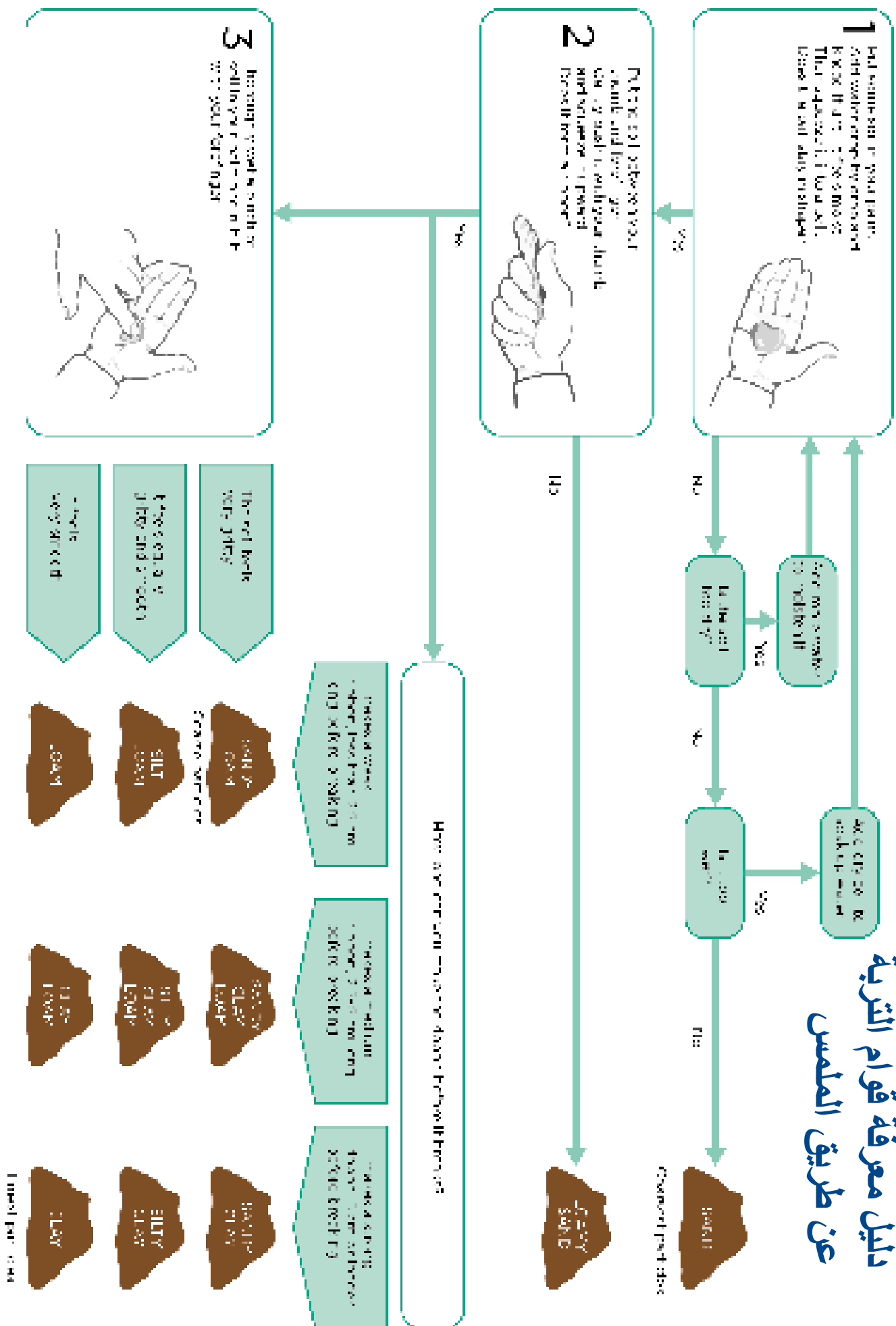
حدد أين تستطيع المجموعة الوصول إلى أنواع تربة بقوام مختلف. وجرب التمرين قبل تنفيذه مع المجموعة.

الإجراء المقترح

1. اشرح لأعضاء المجموعة أنهم سينفذون تمرينًا لتحديد أنواع التربة المختلفة. وصف بإيجاز أنواع التربة الرئيسية (رملية، وطينية، وطينية، وطميية، وطفالية) وخصائصها.

2. قسّم المجموعة إلى مجموعات أصغر، بحيث تضم كل واحدة من 3 إلى 5 أشخاص. ويجب أن تجري كل مجموعة الاختبار على نوعين مختلفين من التربة على الأقل، مع اتباع الإجراء الموصوف في الصفحة التالية.

دليل معرفة قوام التربة عن طريق الملمس



الدرس 6. خصوبة التربة والمغذيات

في هذا الدرس

ستتعلم في هذا الدرس ما يلي:

- المقصود بالمغذيات وأي المغذيات الأكثر أهمية لنمو النبات.
- معلومات عن النوعين الرئيسيين من الأسمدة والتقنيات المختلفة لاستخدام السماد التجاري.

تحتاج النباتات إلى خمسة أشياء لتنمو - الطاقة من الشمس، والماء، والهواء للتنفس، والمغذيات من التربة، وغاز يسمى ثاني أكسيد الكربون من الهواء. عندما ينمو المحصول، فإنه يستمد المغذيات من التربة. إذا لم يتم تعويض المغذيات بإضافة مادة عضوية أو سماد تجاري، فإن التربة تصبح غير خصبة ولا يمكن إنتاج محاصيل في المستقبل.

علاوة على ذلك، يحتاج كل نوع من المحاصيل إلى مزيج مختلف من المغذيات. على سبيل المثال، تحتاج الذرة الصفراء إلى مغذيات مختلفة وبكميات مختلفة عن الفاصوليا أو الكاسافا. وتحتوي كل تربة على أنواع وكميات مختلفة من المغذيات. غالبًا ما يعرف المزارعون الذين يُنتجون أفضل غلات المحاصيل المغذيات الموجودة في تربتهم، وكمية المغذيات من كل نوع، والتي يحتاج إليها كل محصول، ووقت إضافة المغذيات وفي أي تربة يضيفونها.

المغذيات

تحتاج النباتات حتى تنمو إلى عدد من المغذيات. ثلاثة منها مهمة للغاية ومطلوبة بكميات كبيرة: **النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم**، ويُشار إليها بالاختصار **N-P-K**، وهي جزء من مجموعة تسمى **المغذيات الكبيرة**، التي تستخدمها النباتات بكميات كبيرة.

يوفر الماء وثاني أكسيد الكربون **الكربون، والهيدروجين، والأكسجين**، وهي المغذيات الكبيرة الثلاثة الوحيدة التي تحتاج إليها جميع النباتات. وتشمل المغذيات الرئيسية الأخرى **الكالسيوم، والماغسيوم، والكبريت**.

فيما يلي بعض الخصائص الإضافية لمغذيات **NPK**.

النيتروجين (N). تنمو النباتات التي تحصل على الكثير من النيتروجين بحجم كبير وتصبح أوراقها خضراء داكنة. وتستطيع بعض النباتات (الفاصوليا، أو البرسيم، أو الفول السوداني) الحصول على النيتروجين من الهواء، وبمساعدة بكتيريا التربة، تُنتج النيتروجين في التربة حتى تستخدمه النباتات الأخرى. وتسمى هذه النباتات البقوليات. يعيد السماد الحيواني وسماد النيتروجين التجاري أيضًا النيتروجين إلى التربة.

الفوسفور (P). تساعد هذه المادة المغذية على نمو الجذور، وتكوين الأزهار والبذور. ويمكن إضافتها إلى النباتات كسماد تجاري، أو عبر المادة العضوية والسماد العضوي. وتحتاج إلى وضعها في التربة بالقرب من جذور النباتات؛ لأنها تنتقل مع الماء إلى التربة، مثل النيتروجين والبوتاسيوم. ويقل محتوى الفوسفور في التربة إما بإزالة المحاصيل أو كجزء من تعرية التربة.

البوتاسيوم (K). تساعد هذه المادة المغذية على تقوية السيقان والجذوع، وتساعد النباتات على مقاومة الأمراض والجفاف. على غرار النيتروجين، يمكن أن تجرف الأمطار الغزيرة البوتاسيوم، الذي يتدفق بعيدًا مع الماء الجوفي.

تذكر أن تعيد ما تأخذه!

إذا وصلنا استنزاف المغذيات من التربة عن طريق الزراعة - مع عدم إعادة أي مغذيات إلى التربة - فستنفد جميع المغذيات ولن تصبح التربة قادرة على إخراج محصول جيد بعد الآن. يمكنك ترك بقايا النبات (السيقان، والجذوع، والأوراق) على التربة بعد الحصاد وخلال موسم الجفاف. وقيل بدء موسم الأمطار مباشرة، أقطع بقايا النباتات الميتة هذه بمنجل أو معول إلى أجزاء أصغر. اتركها على سطح التربة كمهاد للحفاظ على رطوبة التربة أو اخلط المادة النباتية الميتة في التربة السطحية مع السماد الحيواني. وستحللها حيوانات التربة إلى مادة عضوية غنية وتعوض التربة بالمغذيات الرئيسية. يمكنك أيضًا تعويض المغذيات المفقودة بإضافة أنواع السماد التجاري المناسبة.

إلى جانب المغذيات الكبيرة، تحتاج النباتات أيضًا إلى كميات أقل من المغذيات الأخرى، والتي تسمى المغذيات الدقيقة. وتوجد تسع منها: البورون، والكلور، والكوبالت، والنحاس، والحديد، والمنغنيز، والموليبدينوم، والزنك، والنيكل.

استخدام الأسمدة

نظرًا لأن كلاً من المغذيات الكبيرة والدقيقة لها تفاعلات فريدة مع التربة، فإنها تحتاج إلى استخدامها بشكل مختلف. على سبيل المثال:

- يمكن وضع النيتروجين على سطح التربة إذا كانت الأمطار قريبة (يسمى "التسميد بالتغطية السطحية")، وإلا يجب خلطه مع التربة لمنعه من التبخر.
- يجب وضع الفوسفور بالقرب من الجذور؛ لأنه لا يتحرك إلى داخل التربة مع الماء الجوفي

يتم الحفاظ على توازن المغذيات في التربة مع مرور الوقت عادةً من خلال السماد، والذي يعوض التربة بالمغذيات التي استهلكها المحصول السابق. تتسم الأسمدة التجارية بأنها باهظة الثمن. ومع أن الأسمدة المنتجة في الحقل، مثل السماد العضوي المتخمر، أو مزرعة الديدان (سماد الديدان)، أو السماد الحيواني، أو السماد الأخضر، أقل تكلفة، لكنها تحتاج إلى مزيد من الوقت والجهد. يستخدم العديد من صغار المزارعين الأسمدة التجارية بكميات صغيرة عندما يستطيعون تحمل تكلفتها ويعتمدون أكثر على الأسمدة العضوية التي ينتجونها في الحقل.

- الأسمدة التجارية تسمى الأسمدة غير العضوية لأنها تأتي من المعادن والخامات.
- الأسمدة المنتجة في الحقل تعتبر عضوية لأنها تأتي من النباتات والحيوانات.

الأسمدة التجارية (غير العضوية)

يوجد نوعان رئيسيان من الأسمدة غير العضوية أو المعدنية.

- تحتوي الأسمدة المفردة (غير الممزوجة) على مادة نباتية مغذية رئيسية واحدة، مثل سماد النترات أو الفوسفات.
- تحتوي الأسمدة المركبة على مادتين مغذيتين على الأقل بكميات مختلفة. والسماد المركب الشائع هو سماد N-P-K.

إن استخدام السماد التجاري أمر صعب؛ حيث سيتسبب استخدام كميات أكثر من اللازم في "حرق" النباتات أو قتلها وتلويث المسطحات المائية القريبة، في حين أن استخدام كميات أقل من اللازم سيؤدي إلى قلة المحاصيل.

عادةً ما تظهر على ملصقات أكياس الأسمدة نسبة N-P-K المنوية. على سبيل المثال، الكيس الذي يحمل 7-14-7 يعني أن السماد يحتوي على 7% نيتروجين، و14% فوسفات، و7% بوتاسيوم. ويوجد على معظم الأكياس أيضًا إرشادات مكتوبة بشأن كيفية التعامل والتخزين. يمكن أن تشكل الأسمدة خطرًا على الإنسان والحيوانات إذا لم يتم تخزينها واستخدامها بشكل صحيح.



اعرف احتياجاتك من الأسمدة

في العديد من أنواع التربة في زيمبابوي، يحتاج المزارعون إلى إضافة النيتروجين والفوسفور إلى محاصيل الذرة الصفراء، ولكن ليس البوتاسيوم. ومن ثم، سيكون شراء سماد N-P-K الكامل مضيعة للمال، وقد يقلل كمية الغلة بدلاً من زيادتها.

في نيكاراغوا، تحتوي العديد من أنواع التربة على كمية كافية من الفوسفور الذي يسهل الوصول إليه. وفي الواقع، تسفر إضافة سماد N-P-K إلى هذه التربة - والتي كانت ممارسة شائعة في الماضي - عن انخفاض الغلة بشكل مزمن، وانخفاض الأرباح، وتلوث الماء.

قبل التفكير في استخدام السماد التجاري، ادرس بعناية احتياجات المحصول الذي سنزرعه من المغذيات المحددة ومدى التوافر وتركيبية المغذيات في التربة. وستظهر اختبارات التربة المغذيات التي تفتقر إليها تربتك. يمكن أن يُجرى هذه الاختبارات في حقول زراعية أو خبراء زراعيين/موظفو إرشاد يعملون في منطقتك. وقد تحتاج إلى الدفع بنفسك مقابل هذه الاختبارات، ولكن من الممكن حشد الموارد معًا كمجموعة.

كيف تستخدم السماد التجاري، ومتى؟

الإضافة القاعدية. اخلط السماد في التربة عند قاعدة النبات، وغالبًا ما يكون قبل الزراعة أو بعدها مباشرةً. ويستخدم المزارعون في الغالب الأسمدة المركبة في الإضافات القاعدية. إذا كانت التربة تفتقر إلى الفوسفور، فمن المهم بشكل خاص إضافة السماد في وقت الزراعة. يعمل الفوسفور على تسريع نمو الجذور، ويساعد نمو الجذور القوية النباتات في العثور على الماء والمغذيات التي تحتاج إليها. ضع الفوسفور في التربة على عمق تستطيع الجذور الوصول إليه، إذ لا ينتقل الفوسفور عبر التربة ويظل قريبًا من المكان الذي تضعه فيه.



إضافة التسميد بالتغطية السطحية. يُوزع السماد بالتساوي على الحقل ويُوضع فوق التربة بعد أن تصبح البذور نباتات وفي أثناء نمو المحصول. وغالبًا ما تُستخدم هذه الطريقة مع المحاصيل التي تنمو بعضها بالقرب من بعض وبكثافة، وعندما يكون للمحصول جذور تنتشر على نطاق واسع. بالنسبة إلى المحاصيل التي تنمو في صفوف واسعة، غالبًا ما يُضاف التسميد بالتغطية السطحية إلى سطح التربة، إذ يُوضع على جانب صف النباتات. وفي أغلب الأحيان، يُضاف النيتروجين والبوتاسيوم بهذه الطريقة. إذا أضيفت هذه المغذيات قبل أن تنمو جذور للنبات، فيمكن للماء أن يجرفها، وخاصة النيتروجين، إلى داخل التربة وعبرها قبل أن يصبح النبات قادرًا على التقاطها واستخدامها. علاوة على ذلك، إذا ظل النيتروجين على سطح التربة ليوم واحد أو أكثر، فيمكن أن يتبخّر. انتظر حتى تصبح الأمطار معتدلة ومتواصلة قبل وضع سماد النيتروجين.



تقسيم إضافة السماد إلى عدة مرات. يمثل ذلك ببساطة تجزئة التسميد بالتغطية السطحية إلى كميات أصغر في أوقات مختلفة خلال نمو المحصول. وبهذه الطريقة، لا يتم فقد مغذيات إلا القليل منها ويمكنك وضعها عندما يكون المحصول في أمس الحاجة إليها. إذا كانت التربة رملية، فإنك تحتاج إلى وضع السماد على عدة مرات؛ وذلك لأن التربة الرملية تصرف الماء بسهولة، والذي يمكنه أن يجرف المغذيات معه. وإذا كانت التربة تحتوي على طين أكثر، فيمكنك وضع السماد بمعدل تكرار أقل.

أين تضيف السماد؟

الأشرطة الجانبية. أضيف السماد على شكل أشرطة في التربة بجوار صف النباتات. وستمتص النباتات مغذيات أكثر مقارنةً بطريقة النثر، وستستخدم سمادًا أقل. ومع ذلك، إذا أضفت السماد بالقرب من الجذور الصغيرة، فيمكن أن تحرقها.

التسميد بالتغطية الجانبية. استخدم هذه الطريقة عندما تظهر النباتات فوق الأرض وتنمو. انثر السماد الجاف على أحد جانبي صف النباتات أو كليهما، على بُعد حوالي 15-20 سم من النباتات، ثم اخلط السماد مع التربة.

الإضافات الورقية. قم بإذابة السماد في الماء للحصول على محلول أخف ورشه على أوراق النبات ببخاخ. وإذا كان المحلول قويًا جدًا (الكثير من السماد والقليل من الماء)، فسيحرق أوراق النبات. يُستخدم الرش الورقي لإضافة النيتروجين كسماد اليوريا وإضافة بعض المغذيات الدقيقة. لا تستخدم البخاخات الورقية عندما يكون الطقس عاصفًا.

راجعنا في هذا الدرس المغذيات ودورها في خصوبة التربة. ووصفنا المغذيات الرئيسية اللازمة للحصول على محصول صحي - النيتروجين، والفوسفور، والبوتاسيوم - كما ناقشنا المغذيات الكبيرة والدقيقة الأخرى. وتحدثنا أيضًا عن الاختلافات الرئيسية بين الأسمدة العضوية وغير العضوية. يصف القسم الأخير المبادئ الرئيسية لكيفية إضافة السماد غير العضوي ومكان إضافته

في الدرس التالي، سنحول انتباهنا إلى النباتات وما تحتاج إليه لتنمو بصحة جيدة.

الاختبار 6

الإجابات موجودة في نهاية الدليل.

1. تحتاج النباتات إلى خمسة أشياء لتنمو: ضوء الشمس، والهواء، والمغذيات، والماء، وثاني أكسيد الكربون.
أ. صواب
ب. خطأ
2. يعني الاختصار **NPK** النيتروجين والفوسفور وماذا؟
أ. الكربون
ب. البوتاسيوم
ج. الكالسيوم
3. إذا واصلت زراعة المحاصيل في الحقل دون إعادة أي مواد عضوية أو مغذيات إلى التربة، فسوف تُستنزف المغذيات الموجودة في التربة، وفي النهاية لن ينمو أي نبات جيداً في تلك التربة.
أ. صواب
ب. خطأ
4. المغذيات الثلاثة التي تحتاج إليها النباتات بكميات كبيرة هي النيتروجين، والفوسفور، والكالسيوم.
أ. صواب
ب. خطأ
5. يمكن أن تكون الأسمدة عضوية أو غير عضوية.
أ. صواب
ب. خطأ
6. تحتوي جميع الأسمدة على نفس المغذيات داخلها.
أ. صواب
ب. خطأ
7. يمكن تصنيع الأسمدة العضوية في الحقل.
أ. صواب
ب. خطأ
8. يستعرض الملقق الموجود على كيس السماد فقط النسبة المئوية للنيتروجين في ذلك السماد.
أ. صواب
ب. خطأ
9. هناك طريقة صحيحة واحدة فقط لإضافة جميع الأسمدة.
أ. صواب
ب. خطأ
10. من الأفضل دائماً إضافة المغذيات المختلفة بطرق مختلفة لأنها تتحرك بشكل مختلف في التربة والماء.
أ. صواب
ب. خطأ

الهدف

بعد هذا التمرين، سيكون المشاركون قادرين على:

- تفسير الملصق الموجود على كيس السماد التجاري وإضافة ذلك النوع من السماد إلى التربة بالطريقة الصحيحة.

المعدات اللازمة

- ملصق واحد من كيس سماد تجاري، ويفضل أن يكون واحدًا متوفرًا عمومًا في المنطقة.

النتيجة المتوقعة

- يتدرب أعضاء المجموعة على "قراءة" الملصق الموجود على كيس السماد ويعززون معرفتهم بكيفية إضافة أنواع الأسمدة المختلفة.

الوقت المطلوب

- من 20 إلى 30 دقيقة

التحضير

يجب أن يحصل المدرب على ملصق من سماد تجاري متاح محليًا ويحضره إلى الاجتماع (إذا أمكن، يُحضر العديد من الملصقات من أسمدة مختلفة). ويجب على المدرب أيضًا تذكير المزارعين بالطرق المختلفة لإضافة مختلف أنواع الأسمدة قبل بدء التمرين.

الإجراء المقترح

1. حدّد متطوعًا من بين المجموعة مستعدًا لقراءة الملصق، بل وقادر على ذلك. ويتعين عليه قراءة الملصق بصوت عالٍ للمجموعة.

2. وجّه مناقشة حول محتوى السماد. اسأل:

- ماذا يذكر الملصق عن محتوى المغذيات وكمية السماد؟
- ما أنواع الأسمدة الأخرى التي رأيتها أو استخدمتها؟

3. بمجرد أن تحدد المجموعة محتويات السماد بشكل صحيح، وجّه مناقشة حول الطرق المختلفة التي يمكن من خلالها إضافة ذلك السماد، وإيجابيات وسلبيات كل طريقة. ومن ثم، يجب أن تتناقش المجموعة وتقرر الطريقة (الطرق) الأكثر عملية وفعالية لأعضائها لإضافة ذلك السماد المحدد. وإذا كانت المجموعة مهتمة، فيمكنها أيضًا مناقشة طرق إضافة الأسمدة الأخرى.

الدرس 7. صحة النبات

في هذا الدرس

ستتعلم في هذا الدرس ما يلي:

- ما تحتاج إليه النباتات لتنمو وتزدهر (المغذيات، والهواء، والماء، والضوء، والتربة)
- المزيد من المعلومات عن المغذيات والتحدي المتمثل في تأمين كميات كافية من المغذيات
- الأخطار الناجمة عن الآفات والأمراض

احتياجات النبات من المغذيات

مثلما ذكرنا في الدرس 6، بالإضافة إلى المغذيات الرئيسية الثلاثة - النيتروجين، والفسفور، والبوتاسيوم - تحتاج النباتات أيضًا إلى كميات كبيرة من المغذيات التالية: الكربون، والهيدروجين، والأكسجين، والكبريت، والكالسيوم، والمغنسيوم، وكميات قليلة من مغذيات أخرى: البورون، والكلور، والنحاس، واليود، والحديد، والزنك.

هناك عدة مفاهيم أخرى مهمة لتغذية النبات:

- أكثر المغذيات المقيدة، إذا تمكن النبات من الوصول إلى العديد من المغذيات الرئيسية، ولكنه يفتقر إلى مغذٍ واحدٍ (على سبيل المثال، يمكنه الحصول على النيتروجين والبوتاسيوم، ولكن لا يستطيع الوصول إلى ما يكفي من الفوسفور)، فلن يعطي محاصيل جيدة. عند إضافة كمية كافية من الفوسفور، فسيتقيد نمو النبات بالمغذي التالي "الأقل توافراً". وسيستمر النمو المقيد إلى حين تلبية جميع احتياجات النبات من المغذيات.
- حركة المغذيات. تتحرك المغذيات في دورات، وهي تنتقل من التربة إلى النباتات، ثم إلى الحيوانات التي تأكل هذه النباتات. وتنتقل من السماد الذي يضيفه المزارع إلى التربة، ثم إلى النباتات. وتنتقل المغذيات خارج الحقل عندما يبيع المزارع المحصول في السوق. علاوة على ذلك، تُخرج التعرية المغذيات من الحقل.
- نقص المغذيات. عندما تفتقر التربة إلى المغذيات، يكون نمو المحاصيل بطيئاً والنباتات ضعيفة إلى حين استعادة توازن المغذيات. وكثيراً ما تكون العلامات الدالة على نقص المغذيات واضحة للغاية: جذوع ضعيفة وقصيرة، وأوراق مرقطة أو بلون مختلف، وغير ذلك الكثير.
- مصادر المغذيات. تشمل هذه المصادر السماد التجاري، والأسمدة العضوية (مثل السماد الحيواني، والسماد الأخضر، والبقوليات، ومحاصيل التغذية، والمهاد، والسماد العضوي المتخمر)، بالإضافة إلى خيارات التدخل الأخرى (مثل تناوب المحاصيل).
- درجة حموضة التربة. هذا مقياس لدرجة القلوية أو الحمضية في التربة. إن الحالة المثلى لنمو معظم النباتات عندما تكون درجة الحموضة على مقربة من المعدل المحايد (7.0)، مع نطاق مقبول بين 6.0 و7.5. وتمنع التربة عالية الحمضية (درجة حموضة منخفضة) أو القلوية (درجة حموضة عالية) مغذيات معينة في التربة من الوصول إلى النباتات. على سبيل المثال، نظراً لأن التربة الحمضية تثبت الفوسفور، لا تستطيع النباتات الوصول إليه. وفي هذه الحالة، ينبغي إضافة الكلس إلى هذه التربة (لرفع درجة الحموضة) أو يجب إضافة الفوسفور بكثافة أكبر بالقرب من جذور النباتات. عندما تكون درجة حموضة التربة عالية جداً، يمكن تقليلها بإضافة الكبريت و/أو بعض الأنواع المحددة من الأسمدة التجارية.
- توافر المغذيات. تستخدم النباتات المغذيات في أشكال معينة، وليس في غيرها. على سبيل المثال، لا تستطيع معظم النباتات استخدام النيتروجين على صورته الموجودة في الهواء.

احتياجات النبات من الماء

يمكن أن يتسبب تساقط الأمطار بكثرة أو شحها لمدة طويلة جداً بسهولة في القضاء على النباتات. وتحتاج النباتات إلى كميات معتدلة من الماء خاصة عندما تكون صغيرة. تفتقر النباتات الصغيرة إلى شبكة الجذور اللازمة لاستخراج الماء من أعماق الأرض. ولا غنى عن وصول الشتلات الصغيرة الدائم إلى الماء وخلال مراحل النمو الأساسية. بالإضافة إلى ذلك، تحتاج النباتات إلى تربة رطبة من أجل الوصول إلى بعض المغذيات، مثل النيتروجين والبوتاسيوم. ويُعد الحصول بانتظام على كميات معتدلة من الماء ضروري لنمو النبات بصورة صحية. مع غزارة الأمطار، لا تستطيع التربة توفير كمية كافية من الهواء؛ ما يتسبب في تعفن الجذور وموت النبات كله. وإذا شحت الأمطار، لا تستطيع النباتات الوصول إلى المغذيات في التربة، ولا يمكن للمغذيات التنقل عبر النبات. وتذبل النباتات لمنع فقدان الماء من أوراقها، وإذا استمرت فترة الجفاف لمدة طويلة، فستموت. لقد توصل المزارعون حول العالم إلى طرق ذكية للحفاظ على الماء الشحيح وتصريف الماء الزائد. (تُعد حُفر الزاي والمحاصيل المزروعة على التواءات مثاليين على ذلك).



لكل نبات احتياجات محددة من الماء، ولكن عادةً ما يكون الوصول إلى كميات معتدلة من الماء ضروريًا

احتياجات النبات من الضوء

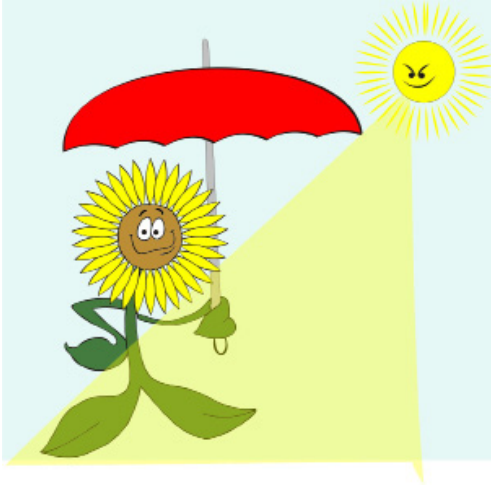
تحتاج النباتات إلى الطاقة الشمسية لتنمو، فهي تُحوّل الطاقة الضوئية إلى طاقة كيميائية. وبمجرد أن تستحوذ النباتات على الطاقة بهذه الطريقة، يمكن لجميع الحيوانات التي تأكل النباتات الاستفادة منها. ومع ذلك، تحتاج المحاصيل المختلفة إلى كميات مختلفة من الضوء وإجمالي عدد ساعات مختلفة من الضوء (أو الظلام) في اليوم الواحد. تحتاج كل من الذرة الصفراء، والفاصوليا، والبطاطس إلى مستويات عالية من الضوء لتنمو جيدًا، بينما يحتاج البصل، والجزر، والسبانخ إلى ضوء أقل. وهناك اختلافات أيضًا في مدة النهار المطلوبة، حيث تحتاج العديد من النباتات إلى عدد معين من ساعات الظلام حتى تُزهر وتنتج الفاكهة أو الحبوب. وستُزهر نباتات أخرى بغض النظر عن عدد ساعات الضوء أو الظلام التي تتعرض لها. تُزهر بعض الخضراوات (مثل الخس، والبنجر، والسبانخ) فقط عندما تتعرض لضوء الشمس لأكثر من 12 ساعة.

احتياجات النبات من التربة

مثلما ذكرنا في الدرس السابق، تحتاج النباتات إلى التربة للعديد من الأسباب. توفر التربة مكانًا لجذور النبات من أجل "تثبيت" النبات والحفاظ عليه في مكانه حتى يستطيع النمو جيدًا. تغذي الجذور النبات عن طريق امتصاص الماء والمغذيات من التربة. وتحتاج الجذور أيضًا إلى الهواء، الذي تستخلصه من التربة. إذا كانت التربة ممتلئة تمامًا بالماء، فلن تتمكن الجذور من التنفس جيدًا أو أداء وظائفها كما ينبغي. تستخلص بعض المحاصيل (مثل الأرز) الأكسجين من الماء، ومن ثم لا تعاني من هذه المشكلة. علاوة على ذلك، إذا تلوثت التربة (على سبيل المثال بسبب تسرب النفط أو وقود السيارات إلى التربة)، فلا تنمو النباتات جيدًا بل ويمكن أن تمرض.

الهواء

على غرار البشر، تتنفس النباتات الهواء، فهي تمتص الأكسجين من خلال أوراقها وجذورها، وتُخرج ثاني أكسيد الكربون. وستهلك النباتات بدون الأكسجين. وتتأثر النباتات أيضًا بتلوث الهواء، مثلًا عن طريق تخلص المصانع من الغبار في الهواء أو الطرق الريفية المتربة. يمكن أن تستقر الجزيئات الصغيرة على أوراق النباتات وتجعل من المستحيل امتصاص ضوء الشمس، ومن ثم تقلل إنتاجيتها. في بعض الحالات، قد يتسبب تلوث الهواء في ضرر مباشر على النباتات (الكبريت وأنواع التلوث الأخرى).



تتأثر النباتات، مثل البشر، بالعديد من الآفات والأمراض المختلفة. وقد تشمل الآفات الحشرات من مختلف الأنواع، أو الحيوانات الأكبر حجمًا، مثل الفئران أو الأرانب التي تحب أن تتغذى على نوع معين من النباتات.

وتأتي الأمراض أيضًا بأشكال عديدة، فقد تكون فيروسات أو بكتيريا، أو العديد من أنواع الكائنات الحية الدقيقة الأخرى التي تعيق نمو النبات وتطوره. عند زراعة مساحات كبيرة من الأرض بمحصول واحد (على سبيل المثال، زراعة الذرة الصفراء في جميع الحقول على مستوى مناطق أو مقاطعات بأكملها)، تحظى الآفات والأمراض التي تفضل ذلك النوع من المحاصيل ببيئة مناسبة للنمو والتكاثر. وتتفشى الآفات أو الأمراض بسرعة كبيرة عبر هذه المساحات الشاسعة من الأرض وتتسبب في أضرار جسيمة.

أحد الأمثلة على ذلك هو فيروس تبرقش الكاسافا، لقد تسبب هذا المرض في الكثير من الضرر في إفريقيا لدرجة أن بعض البلدان لم تعد قادرة على زراعة المحصول على الإطلاق. وتتمثل إحدى الطرق الجيدة لتقليل احتمالية هذه الأنواع من حالات التفشي في زراعة محاصيل متنوعة في نفس الحقل، وتناوب نوع المحصول المزروع في قطعة أرض معينة من عام لآخر، وحماية تنوع الأنواع في بيئتك. على سبيل المثال، إذا تمت حماية أنواع معينة من الطيور، فيمكنها أن تلتهم بعض أنواع الحشرات التي لولا ذلك لتسببت في نشر المرض. تستطيع الطيور المساعدة في السيطرة على المرض. ويساعد تعزيز تنوع المحاصيل والنباتات الأخرى، بالإضافة إلى تنوع أنواع الحيوانات والحشرات في الحفاظ على توازن الطبيعة ومنع تفشي الآفات والأمراض الرئيسية.

الخاتمة

في هذا الدرس، بدأنا بشرح المبادئ الإضافية عن المغذيات وتفاعلاتها مع النباتات. وتناولنا بعض المسائل، مثل مصادر المغذيات، وحركتها، ونقصها. ومن ثم، ناقشنا الاحتياجات المحددة للنباتات من الماء، وضوء الشمس، والتربة، والهواء لتمنحنا محاصيل صحية. واختمنا الدرس بمناقشة كيف تشكل الآفات والأمراض أخطارًا جسيمة على محاصيلنا، وبعض طرق الوقاية وتقليل أضرارها.

في الدرس التالي، نقدّم مفهوم النظام البيئي.

1. "أكثر المغذيات المقيدة" لنمو النبات هو:
- أ. النيتروجين
ب. الفوسفور
ج. المغذي الذي يمثل السبب الرئيسي في ضعف نمو النبات في أي وقت محدد
د. المغذي الرئيسي الذي يمكن تعويضه بالسماد التجاري
2. أي مما يلي من مصادر مغذيات النباتات؟
- أ. الأسمدة التجارية
ب. الماء
ج. ضوء الشمس
د. المهاد
هـ. جميع ما سبق
و. "أ" و"د" فقط
3. لا يمكن أن تحصل النباتات على ما يكفي من الماء.
- أ. صواب
ب. خطأ
4. تحتاج جميع النباتات إلى نفس الكمية من ضوء الشمس حتى تنمو جيداً.
- أ. صواب
ب. خطأ
5. تحتاج النباتات إلى تنفس الهواء، مثل البشر تماماً.
- أ. صواب
ب. خطأ
6. يمكن أن تمرض النباتات، مثل البشر تماماً.
- أ. صواب
ب. خطأ
7. تشمل طرق الحد من تفشي الآفات والأمراض في الحقل ما يلي:
- أ. تناوب المحاصيل المزروعة في أي حقل من عام لآخر
ب. زراعة مجموعة من المحاصيل المختلفة في الحقل نفسه
ج. حماية تنوع الأنواع في بيئتك المحلية
د. جميع ما سبق

الهدف

بعد هذا التمرين، سيكون المشاركون قادرين على:

- شرح المفاهيم الرئيسية المسؤولة عن صحة النبات في ظل الظروف المحلية.

المعدات اللازمة

- لوح ورقي قلاب وأقلام تحديد
- عينات من مواد نباتية غير سليمة

النتيجة المتوقعة

- حدّد أعضاء المجموعة بعض المسائل الرئيسية ذات الصلة بصحة النبات في مجتمعهم المحلي وتبادلوا الأفكار حول كيفية معالجة المشكلات.

الوقت المطلوب

- من 30 إلى 45 دقيقة

التحضير

يجب على المدرب، قبل اجتماع المجموعة مباشرةً، جمع أمثلة على النباتات غير السليمة (هذه نباتات تعاني من إجهاد المغذيات أو هجوم الآفات أو الأمراض).

الإجراء المقترح

1. اعرض العينات المختلفة للمواد النباتية غير السليمة على المجموعة. اسأل:

- هل رأيت هذه الأمثلة في حقولك الخاصة؟
- هل تعرف سبب المشكلة؟

2. استمر من خلال تيسير إجراء مناقشة حول صحة النبات. واطلب من أعضاء المجموعة تحديد أكثر مشكلات صحة النبات أهمية وشيوعاً على الصعيد المحلي. واستكشف أمثلة من جميع الجوانب ذات الصلة بنمو النبات: مغذيات النباتات، وكثرة الماء أو شحها، وتأثير زراعة المحاصيل الحقلية في الظل (الشمس)، وأنواع التربة المختلفة والنباتات التي تنمو جيداً في المنطقة، بالإضافة إلى الآفات والأمراض (مع التركيز على الأكثر ضرراً).

3. بعد تحديد العناصر اللازمة لنمو النباتات الصحية، ساعد المشاركين على تحديد أسباب العديد من المشكلات الرئيسية التي تؤثر في المحاصيل المحلية. واستمر بمناقشة الطرق المختلفة لمعالجة هذه المشكلات من خلالها وما إذا كان يمكن تطبيق إستراتيجيات أخرى. اطلب من المجموعة التفكير في تجربة بعض الممارسات الموصى بها في هذا الدرس لمعرفة ما إذا كان الوضع سيتحسن.



تستمد النباتات خلال نموها أيضاً المعادن من التربة والهواء لإنتاج مادة عضوية (المادة التي تشكل كائناً حياً). وعندما تؤكل النباتات، يمتص الكائن الحي الذي تغذى عليها بعضاً من هذه المادة ويستفيد منها. ويحدث نفس الشيء عندما يتغذى حيوان على آخر. ومن ثم، عندما يتغذى كائن حي على آخر، تنتقل كل من الطاقة والمادة العضوية من واحد إلى الآخر. يستعرض مخطط الشبكة الغذائية تدفق الطاقة والمادة من الكائنات المنتجة إلى الكائنات المستهلكة الأولية، ومن الكائنات المستهلكة الأولية إلى الكائنات المستهلكة الثانوية. عندما تموت الكائنات الحية دون أن تؤكل، عادةً ما تمتص التربة مادتها العضوية حيث تغذي النباتات، وتبدأ الدورة من جديد.

ما يحدث في الشبكة الغذائية

تمتص الكائنات المنتجة الطاقة الشمسية وتحولها إلى طاقة كيميائية من خلال عملية التمثيل الضوئي. وتستمد أيضاً المغذيات من التربة والهواء، وتخلطها لإنتاج أنواع مختلفة من المادة العضوية. وتنتقل الطاقة والمادة العضوية من الكائنات المنتجة في أعلى السلسلة الغذائية من كائن حي إلى آخر. ويعتمد عدد وأنواع الكائنات الحية في النظام البيئي على العوامل غير الحية (التربة، والماء، ودرجة الحرارة، والضوء) والتفاعل فيما بين الكائنات الحية. وتتسبب إزالة نوع واحد أو أكثر (أو مجموعة من الأنواع) من النظام البيئي في تأثيرات مغيرة للحياة للعديد من الأنواع الأخرى. وغالباً ما تؤدي إزالة العديد من الأنواع من النظام البيئي إلى فقدان الطاقة والمادة العضوية وانخفاض إنتاجية النظام ككل بشدة.

الشبكات الغذائية المعطلة

لماذا يمتلئ حقلنا بالآفات الحشرية؟

إذا قطعنا معظم الأشجار (على سبيل المثال، لصنع فحم للبيع في المدن)، فلن تجد الطيور مكاناً لبناء أعشاشها أو للنوم في أمان بعيداً عن الحيوانات المفترسة. وستستقر في مكان آخر، ومع النقص الشديد في أعداد الطيور التي تتغذى على الحشرات، سيحدث انفجار في أعداد الحشرات. ومع وجود المزيد من الحشرات التي تلتهم محاصيلنا، ستتخفض غلة المحاصيل.

لماذا زاد عدد الفئران والجرذان في صوامع تخزين الحبوب لدينا؟

تأكل القطة البرية والثعابين الفئران. إذا قضينا على جميع القطة البرية والثعابين، فسيزداد عدد الفئران والجرذان زيادة كبيرة، وستلتهم كميات أكبر من الحبوب المخزنة لدينا.



ترتبط جميع الكائنات الحية بعضها ببعض. ونعتمد أيضًا على بيئتنا للبقاء على قيد الحياة



إدارة الأنظمة البيئية الصحية

بصفتنا كائنات مستهلكة، نعتمد حياتنا على الحفاظ على إنتاجية بيئتنا، الأجزاء غير الحية وجميع الكائنات الحية. وإذا لم نتمكن من إدارتها بشكل جيد، فيمكن أن تصبح أقل إنتاجية وتعرض سبل عيشنا للخطر.

يمكن أن يمنع الحفاظ على توازن الأنواع في بيئتنا حدوث المشكلات ذات الصلة بالزيادة الكبيرة في أعداد الأنواع (على سبيل المثال، وجود عدد كبير جدًا من الآفات الحشرية أو الفئران). يتعرض وجود العديد من أشكال الحياة للخطر في ظل الأنظمة البيئية غير المتوازنة. وغالبًا ما تتسبب زيادة تنوع الكائنات الحية في بيئتنا (النباتات، والحيوانات، والكائنات الحية الأخرى) وحمايتها في زيادة إنتاجية بيئتنا. وتوفر البيئة المتنوعة العديد من مصادر الطاقة الحيوية والمغذيات، فهي موطن لعدد أكبر من الكائنات الحية، ومن ثم توفر أيضًا المزيد من الفرص الاقتصادية. علاوة على ذلك، يحسن وجود المزيد من التنوع في الكائنات المقترسة الموجودة في البيئة مكافحة الآفات. ويزيد وجود الكثير في التنوع في البيئة من خيارات سبل العيش، كما يساعدنا على حصاد حيوب صحية أكثر من خلال تقليل الحاجة إلى المكافحة الكيميائية للحشرات والآفات الأخرى.

إذا سمحنا بتدهور التربة ومواردنا المائية، فإننا نقلل قدرتنا على إنتاج غذاء وإدراج دخل، فضلاً عن تعريض سبل عيش الأجيال القادمة للخطر. مع تزايد عدد البشر، أصبحنا نستخدم المزيد من الموارد بمعدل أسرع. ومن المتوقع أن يستمر تسارع معدل النمو حتى في المستقبل القريب. وبناءً عليه، من المهم للغاية أن ندير الموارد جيدًا حتى لا ندمر بيئتنا وسبل عيشنا. سيقدم الدرس التالي بعض المبادئ السليمة بيئيًا للزراعة وإدارة مواردنا الطبيعية المحلية.

الخاتمة

قدّم الدرس 8 مفهوم النظام البيئي، وكيف يتكون من الكائنات الحية (النباتات والحيوانات) والكائنات غير الحية (الهواء، والماء، والشمس، والتربة). تمتلك المغذيات والطاقة القدرة على التدفق بين كل هذه العناصر للحفاظ على الحياة من خلال عملية تسمى "الشبكة الغذائية". ويمكن أن تساعد معرفة ديناميكيات الشبكات الغذائية المزارعين على التعامل بشكل أفضل مع الآفات والأمراض. ونظرًا لأن الشبكات الغذائية المعقدة يمكنها تغيير توازن أنظمتنا البيئية والتأثير الشديد في سبل عيشنا، يتعين علينا إدارة مواردنا الطبيعية على نحو مستدام.

في الدرس التاسع والأخير في هذا الدليل، سنجمع كل المفاهيم معًا ونعرفك على فكرة الاستدامة.



احرص على إدارة مواردك بعناية. ولا تستنزفها كلها!

1. يتكون نظامنا البيئي من جميع الكائنات الحية وغير الحية الموجودة حولنا.
أ. صواب
ب. خطأ
2. ترتبط جميع الكائنات الحية في النظام البيئي بعضها ببعض بطريقة أو بأخرى.
أ. صواب
ب. خطأ
3. إننا لسنا جزءًا من أي نظام بيئي.
أ. صواب
ب. خطأ
4. في الشبكة الغذائية، تنتقل المادة والطاقة باستمرار فيما بين الكائنات الحية.
أ. صواب
ب. خطأ
5. في الشبكة الغذائية، تتغذى بعض الكائنات المستهلكة على كائنات مستهلكة أخرى فقط.
أ. صواب
ب. خطأ
6. أي مما يلي "كائنات مستهلكة أولية"؟
اختر كل ما ينطبق.
أ. الأرنب
ب. الفئران
ج. الصقور
د. القطط
هـ. الدجاج
7. ماذا سيحدث إذا تم التخلص من الكائنات المستهلكة الثانوية في إحدى البيئات؟
أ. سيتزايد عدد الكائنات المستهلكة الأولية بسرعة كبيرة.
ب. ستهلك الكائنات المستهلكة الثانوية على الفور أيضًا.
ج. سيقال التنوع البيولوجي في البيئة.
د. "أ" و "ج" فقط
هـ. جميع ما سبق
8. من المهم الحفاظ على التنوع والتوازن في البيئة بسبب ما يلي:
أ. يبدو جميلًا ويمنح شعورًا جيدًا
ب. سيساعد ذلك على منع تفشي الآفات والأمراض الرئيسية
ج. سيساعد في الحفاظ على الطاقة والمادة في أنظمتنا البيئية، لتصبح أكثر إنتاجية واستدامة
د. من السهل القيام بذلك

الأهداف

بعد هذا التمرين، سيكون المشاركون قادرين على:

- وصف كيفية ارتباط جميع الكائنات الحية بعضها ببعض والآلية الكامنة وراء هذه العلاقة.
- شرح أهمية التنوع البيولوجي والحفاظ على التوازن في بيئتنا.

المعدات اللازمة

- صورة كبيرة تستعرض مخطط الشبكة الغذائية. إذا لم تجد صورة، فارسم واحدة باستخدام الأدوات المتاحة (أقلام تحديد وورق، وأعواد وأرضية، وغير ذلك).

النتائج المتوقعة

- يفهم أعضاء المجموعة أدوار الكائنات الحية "المنتجة" و"المستهلكة"، بالإضافة إلى كيفية نقل المادة والطاقة من نوع واحد في السلسلة/الشبكة الغذائية إلى آخر.
- يستوعب أعضاء المجموعة كيفية تأثير إزالة أحد الأنواع في عدد (أعداد) الأنواع الأخرى والحاجة إلى التوازن في النظام البيئي.

الوقت المطلوب

- ساعة واحدة

التحضير

تعرف على مفاهيم الشبكات الغذائية، والكائنات الحية المنتجة، والكائنات الحية المستهلكة، والعلاقات التي تربطهم بعضهم ببعض. وتخيّر بعض الأمثلة المحلية الجيدة على التأثيرات السلبية عند الإخلال بتوازن النظام البيئي المحلي. تحدّث إلى المشاركين والسكان المحليين لاستكشاف هذه القصص.

الإجراء المقترح

1. اعرض المخطط على المجموعة واطلب من أعضائها ذكر أمثلة محلية على بعض الأنواع الرئيسية في المخطط (مثل أنواع الأشجار أو العشب، وأنواع الحشرات، والطيور، والحيوانات الأخرى التي تتغذى على تلك الحشرات، والحيوانات المفترسة المحلية، مثل القطط البرية، وغير ذلك).
2. اشرح كيف تستخدم الكائنات الحية "المنتجة" عملية التمثيل الضوئي لتحويل المغذيات والطاقة الشمسية إلى مادة عضوية وطاقة كيميائية. بالإضافة إلى ذلك، اشرح كيفية انتقال الطاقة والمادة من كائن حي إلى التالي في السلسلة الغذائية.

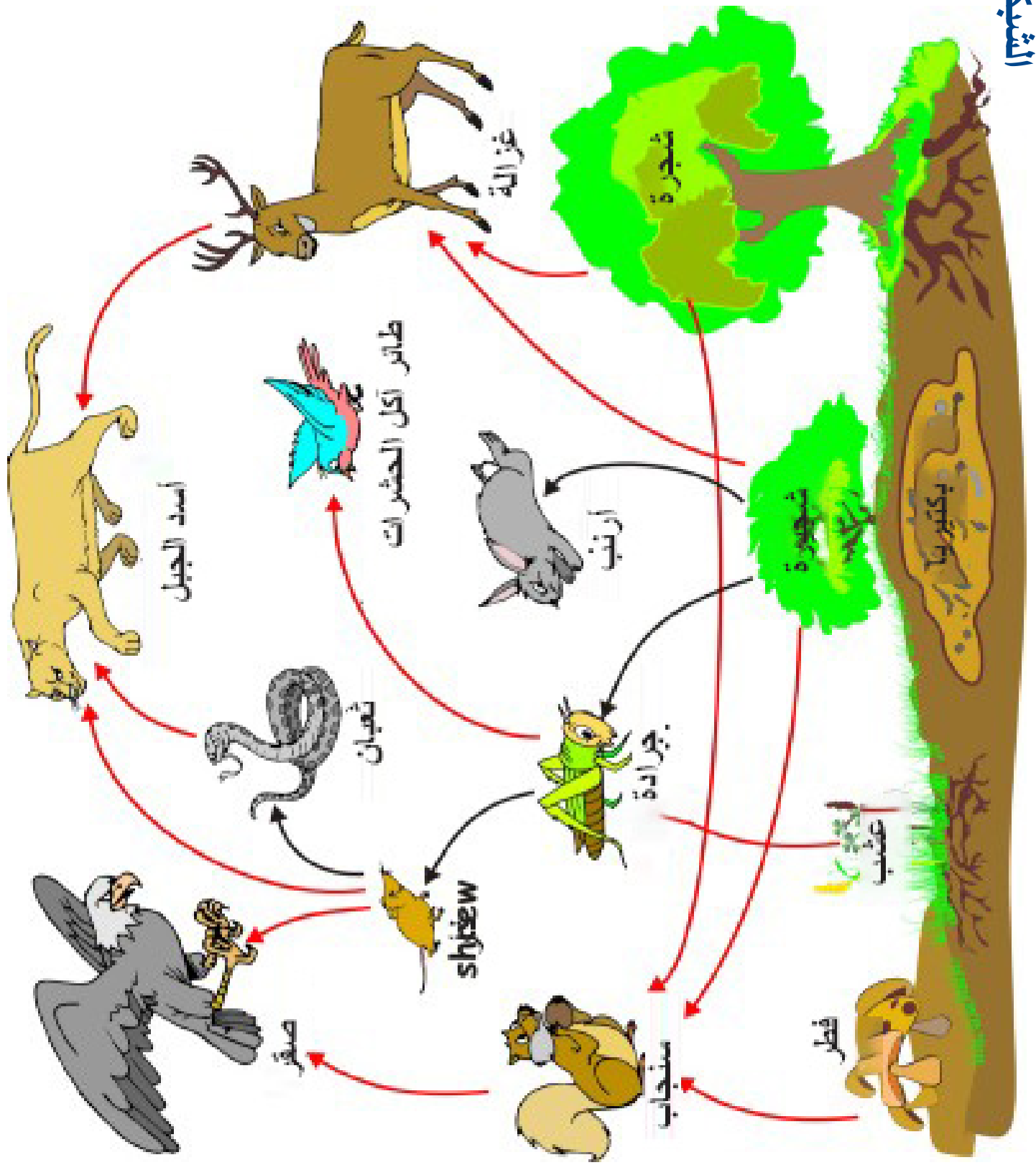
3. ناقش مع المجموعة ما يحدث عند إزالة كائن حي (أو حيوان) من الشبكة. ماذا يحدث للكائنات الحية المرتبطة بها؟

4. استمر في مناقشة ما يحدث للمجموعات أو الكائنات الحية المختلفة في النظام البيئي المحلي. استعن بالأسئلة التالية لتحفيز المناقشة. يرجى تعديل الأسئلة أدناه وطرح أسئلة أخرى ذات صلة إذا لزم الأمر:

- ألا تزال هناك العديد من الحيوانات شديدة الافتراس (القطط البرية، والتمور)؟
- هل تزدهر الكائنات الحية المنتجة المحلية (الأشجار، والعشب)؟
- ما الوضع الحالي للكائنات الحية المنتجة المحلية، وما التأثير الواقع على الأنواع الأخرى في النظام؟
- هل يوجد عدد متزايد من الآفات الحشرية في محاصيلنا؟ إذا كان الأمر كذلك، فلماذا؟
- هل هناك المزيد من الفئران والجرذان في صوامع تخزين الحبوب؟ إذا كان الأمر كذلك، فلماذا؟
- لماذا قد يكون من السوى قطع جميع الأشجار وتصنيع الفحم؟
- من أين يحصل أسد الجبل على الطاقة والمغذيات، وماذا يحدث للطاقة والمغذيات داخل أسد الجبل عندما يموت؟

5. لخص النقاط الرئيسية من مخطط الشبكة الغذائية، وتأكد من تضمين المعلومات التالية. ترتبط جميع الكائنات الحية بغيرها من الكائنات الحية (نحن أيضاً جزء من هذه الشبكة). تنتج الكائنات الحية المنتجة الطاقة الكيميائية والمادة العضوية، والتي تنتقل من كائن حي إلى آخر في السلاسل الغذائية. وإذا تمت إزالة نوع واحد من الكائنات الحية من النظام البيئي، فسيكون لذلك تأثير خطير في الكائنات الحية الأخرى. ومن الأهمية بمكان حماية الموارد غير الحية الضرورية لنمو الكائنات الحية المنتجة وازدهارها. إنها الأساس الذي يدعم جميع أشكال الحياة الأخرى في النظام البيئي. ويعد التنوع والتوازن مهمين للحفاظ على إنتاجية النظام البيئي على المدى الطويل.

الشبكة الغذائية



الدرس 9. الاستخدام المستدام للموارد الطبيعية - جمع ذلك كله معاً

في هذا الدرس

ستتعلم في هذا الدرس ما يلي:

- معلومات عن النتائج المترتبة على التدهور البيئي والممارسات الجيدة لمنع التدهور البيئي ومكافحته.
- معلومات عن أساسيات إدارة استخدام الأراضي.
- معلومات عن خدمات النظام البيئي والخطوات المتخذة للحفاظ على هذه الوظائف.
- معلومات عن تغيّر المناخ وتداعيات الاحتباس الحراري.

الحفاظ على الإنتاجية وزيادتها

تبين الدروس الواردة في هذه الدورة التدريبية بوضوح أننا بحاجة إلى إدارة التربة، والماء، والموارد الطبيعية الأخرى المتوفرة حالياً بعناية. وستزيد الإدارة الجيدة للموارد الطبيعية على المدى الطويل من قدرتنا على توفير الغذاء وتأمين الدخل، ومن ثمّ، بناء موارد غنية يمكننا توريثها لأطفالنا.

النتائج المترتبة على التدهور البيئي

يجب ألا نسمح بتلوث التربة، والماء والموارد الطبيعية الأخرى أو تدهورها، إذ قد يشكل ذلك خطراً جسيماً على قدرتنا على إنتاج الغذاء وإدراج الدخل. حتى أننا قد نضطر إلى ترك الزراعة تماماً والبحث عن عمل في مكان آخر، مثل مدينة قريبة.

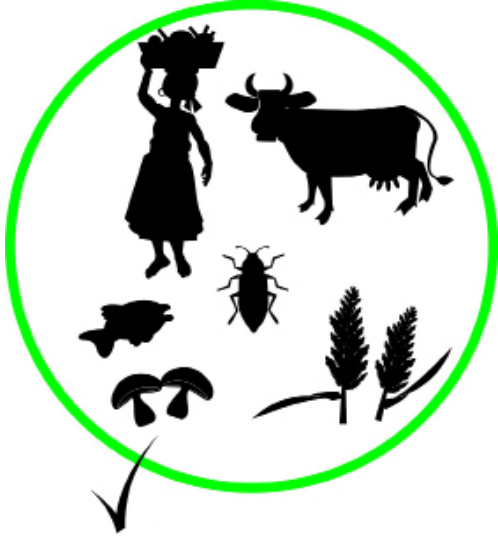
إذا سمحنا بتدهور تنوع الموارد الطبيعية المحلية، فستؤدي إلى تأثيرات مشابهة. وستقل القدرة على الصمود أمام الأحداث السلبية (مثل الجفاف، أو الفيضانات، أو الأوبئة الحشرية). وسيصبح من الأصعب علينا إنتاج محاصيلنا. وسيكون من الصعب الحصول على موارد أخرى من الطبيعة، مثل الأطعمة البرية، والأعشاب الطبية، وحتى الحطب ومواد البناء.

أخيراً، مع تزايد عدد الأشخاص في منطقتنا، سنحتاج إلى استخراج المزيد من الموارد من بيئتنا الطبيعية. وفي حال عدم تنفيذنا لنظام إدارة جيدة، فمن المحتمل أن نستهلك جميع الموارد الطبيعية المحلية بسرعة كبيرة أو ندمرها. والنتيجة واحدة في الحالتين؛ ستعرض سبل عيشنا للخطر.

الممارسات الزراعية الجيدة وإدارة الموارد الطبيعية

- اعمل على حماية التربة بأي ثمن. اجعلها مغطاة قدر الإمكان، وقلل الحرث وتعرض التربة للعوامل الجوية، واصل على زيادة المادة العضوية في التربة، و"قم بإعادة ما تأخذه" فيما يتعلق بمغذيات التربة عن طريق إضافة أنواع من الأسمدة العضوية أو غير العضوية.
- احتفظ بماء الأمطار واستخدمه. احتفظ بأكبر قدر ممكن من ماء الأمطار، إما في التربة (عبر الترشيح) أو في سدود صغيرة. واستخدمه بتأن ولا تهدره.
- يجب أن "يتدفق الماء الزائد ببطء، ولا يجري بسرعة" على المنحدر. وسيمنع ذلك حدوث التعرية عن طريق التأكد من عدم جرف الماء الزائد للتربة السطحية معه. واستخدم أدوات مختلفة (مثل الخنادق الكنتورية والسدود) لاحتجاز هذا الماء الزائد ونقله بأمان إلى أسفل المنحدر.
- حافظ على تنوع كبير في الكائنات الحية. ولا تقطع إلا الأشجار التي يجب إزالتها (سواء داخل حقلك أو في مناطق الاستخدام العام). ولا تُزَلّ العشب والأعشاب الضارة إلا من المناطق التي من الضروري للغاية إزالتها منها. ولا تحرق بقايا المحاصيل أو أراضي المراعي. ولا تقطر





الجميع هنا!

في رعي مناطق الاستخدام العام؛ حيث يمكن أن تصبح جرداء وتفقد تربتها السطحية. تذكر أن جميع الكائنات الحية مرتبطة بعضها ببعض وأن الهدف هو الحفاظ على التوازن. واعمل على تنوع نظام زراعتك باستخدام أنواع مختلفة من المحاصيل، والأشجار، والحيوانات، ومصادر الدخل الأخرى. وسيوفر ذلك استقرار الإنتاج، وأصلاً قيماً للغاية في أوقات عدم الاستقرار أو قلة المحاصيل. وبالطريقة ذاتها، سيساعد تنوع مواردك الطبيعية المحلية أيضاً على جعل البيئة أكثر قدرة على الصمود.

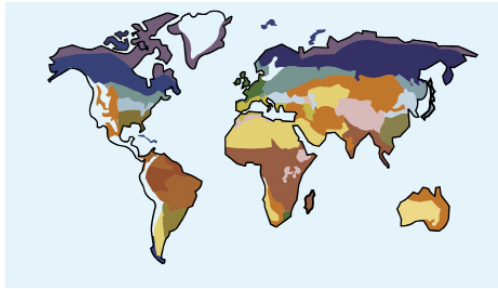
أساسيات إدارة استخدام الأراضي

- يجب تغطية المنحدرات الحادة بالأشجار والعشب في جميع الأوقات. وقد تحتاج إلى إقامة خنادق كنتورية على المنحدرات الحادة جداً لحماية الأجزاء السفلية من المنحدر، وعادة ما تكون عدة خنادق على فترات منتظمة.
- امنع حدوث التعرية على مستوى المجتمع المائي بالكامل – في كل من حقول المحاصيل وفي مناطق الاستخدام العام. يمكن أن يتطلب ذلك عدداً من الحلول الفنية: الحفاظ على تغطية التربة بالنباتات الحية أو المهاد، وإقامة خنادق كنتورية و/أو حواجز حية، وسدّ الأخاديد، وإدارة تدفقات الماء باستخدام السدود الصغيرة.
- تأكد من تحرك الماء الزائد ببطء من الأجزاء العليا إلى السفلية في المجتمع المائي. يجب أن يتدفق الماء ببطء، ولا يجري بسرعة على المنحدرات.
- هطول الأمطار أمر نفيس، لذا احرص على استخدامها وإدارتها بعناية. احتفظ بأكثر قدر ممكن من الأمطار المتساقطة في التربة. وبعد اكتفاء التربة من الماء، احتفظ بالماء الزائد في سدود صغيرة أو حفر ترشيح. يمكن استخدام هذا الماء إما في إنتاج المحاصيل أو الماشية، أو في المنازل للشرب والغسل.
- تأكد من أن الجريان السطحي من الأرض لا يحمل ملوثات في اتجاه المصب. وامنح المواد الكيميائية الزراعية أو البراز (من البشر أو الحيوانات) من دخول الماء. سيساعد ذلك على التأكد من أن الماء الذي يغادر مجتمعنا المحلي نظيف ومأمون لاستخدام المجتمعات في اتجاه المصب.
- لا تشيد المنازل أو تُقَم حقول النباتات في المناطق المعرضة للفيضان (إلا إذا كان المحصول يتحمل الفيضان). ومن الأفضل الحفاظ على هذه المناطق مغطاة بالأشجار والعشب. ويمكنها أن توفر مناطق استخدام عام لرعي الماشية أو للأنشطة المتعلقة بالغابات.

خدمات النظام البيئي

تقدم بيئتنا العديد من "الخدمات" التي يحتاج إليها الجميع (مثل ماء نظيف ومأمون، وهواء نقي). وقد حددت الأمم المتحدة أربعة أنواع رئيسية من "خدمات النظام البيئي" تلك:

- الإمداد – توفير الماء والغذاء لجميع الكائنات الحية.
- التنظيم – الحفاظ على مناخات محلية تفصيلية مستقرة في جميع أنحاء العالم، وهو ما يحدد أنواع النباتات والحيوانات التي يمكن أن تزدهر وتنمو هنا. وبالنظر إلى الأخطار المحدقة بالمحاصيل الزراعية، فإن هذا يؤثر في انتشار الآفات والأمراض. على سبيل المثال، لا يستطيع البعوض البقاء على قيد الحياة في المناخات المحلية المرتفعة (الطقس شديد البرودة)، ومن ثم لا توجد أمراض تنتقل عن طريق البعوض في هذه المناطق المرتفعة. ومع ذلك، إذا أصبحت بعض المناطق دافئة بشكل كبير (بسبب الاحتباس الحراري)، فقد يزداد عدد البعوض ويجلب الأمراض المصاحبة.
- الدعم – تدوير المغذيات وتلقيح كل من المحاصيل والنباتات البرية بواسطة النحل والحشرات الأخرى. يعد التلقيح أمراً ضرورياً لتوفير غلة جيدة للعديد من المحاصيل الرئيسية، مثل أشجار الفاكهة (الأفوكادو والمانجو)، والعديد من محاصيل الخضراوات والمحاصيل الحقلية (دوار الشمس ومعظم البقوليات، مثل الفاصوليا، وفول الصويا، واللوبياء، والبسلة الهندية، وغير ذلك).



• الخدمات الثقافية – توفير المناطق الريفية والبرية التي نستخدمها للأغراض الروحية والترفيهية.



يحتاج جميع البشر، بغض النظر عما إذا كانوا يقيمون في المدن أو في المناطق الريفية، إلى خدمات النظام البيئي للبقاء على قيد الحياة. وتوفر خدمات النظام البيئي الغذاء، والماء النظيف، والهواء النقي، وهي عوامل ضرورية للحياة في كل مكان. ولهذا، يتحمل الأشخاص الذين يعيشون في المناطق الحضرية مسؤولية المساهمة في التأكد من أداء خدمات النظام البيئي لوظائفها بشكل جيد. هناك العديد من المواقع على سطح الكوكب حيث أصبح الماء النظيف نادرًا. وتشهد مواقع أخرى إزالة الغابات بشكل مهول لدرجة أنها تغيّر المناخ المحلي. ومع نمو عدد السكان في جميع أنحاء العالم، سيزداد الحفاظ على خدمات النظام البيئي أهمية. ولكن في الوقت ذاته، ستزداد صعوبة حمايتها. ولهذا السبب، تفكر بعض الحكومات في دفع أموال للمجتمعات المحلية مقابل حماية الموارد الطبيعية الحيوية، وبالتالي حماية هذه الخدمات. وتسمى هذه الفكرة **الدفع مقابل خدمات النظام البيئي**.

المقصود بتغيّر المناخ

هناك دليل علمي مهم يشير إلى أن الأرض تصبح أكثر دفئًا ببطء، وهي عملية تسمى **تغيّر المناخ** أو **الاحتباس الحراري**. ففكر فيما يحدث في الدفيئة: تسخن الشمس الهواء الموجود في الداخل، ولا يستطيع الهواء النفاذ ويزداد سخونة. ومن ثم، فإن درجة الحرارة داخل الدفيئة أعلى بكثير من درجة الحرارة في الخارج.

تحدث نفس العملية في الغلاف الجوي، إذ تحبس الغازات المعروفة باسم **غازات الدفيئة** أشعة الشمس، والتي تسخن الأرض أكثر. وثاني أكسيد الكربون هو غاز الدفيئة الرئيسي، ويُطلق في الغلاف الجوي من خلال حرق **الوقود الأحفوري**: الفحم، والنفط، والغاز. ويُطلق حرق الأشجار أو الفحم أيضًا كميات كبيرة من غاز ثاني أكسيد الكربون.

وبما أن زراعة الأشجار والنباتات تمتص غاز ثاني أكسيد الكربون، فإن الحفاظ على الحياة النباتية هو أفضل إستراتيجية لتقليل كمية هذا النوع من غاز الدفيئة في الهواء وإبطاء الاحتباس الحراري. وفي المناطق الريفية، غالبًا ما يكون الحد من الحياة النباتية (إزالة الغابات أو حرق الأراضي) وفقدان المادة العضوية في التربة (الممارسات الزراعية السيئة) من أكبر العوامل المساهمة في حدوث الاحتباس الحراري.

تداعيات الاحتباس الحراري

يتسبب الاحتباس الحراري في العديد من الآثار الضارة التي تهدد سلامة كوكبنا على نحو خطير. يمكن أن يؤدي ارتفاع درجات الحرارة إلى جفاف الآبار والجداول المائية. ونظرًا لانخفاض درجات الحرارة، فلن تكون أنواع معينة من المحاصيل قادرة على النمو على نفس الارتفاعات بعد الآن. بالنسبة إلى بعض المزارعين، قد يؤدي تغيّر المناخ إلى تساقط أمطار أكثر غزارة وغير متوقعة، بينما قد يعني لآخرين فترات جفاف أكثر تواترًا وشدة. وتتباين هذه التأثيرات في جميع أنحاء العالم، ولكن هناك العديد من التداعيات الموثقة على نطاق واسع:

- التصحر. زيادات في المناطق الجافة، أو القاحلة، أو شبه القاحلة.
- خسارة الرقعة الزراعية. بسبب اتساع الصحاري أو السهول الفيضانية الجديدة.

أسئلة للتدبير عن مجتمعنا

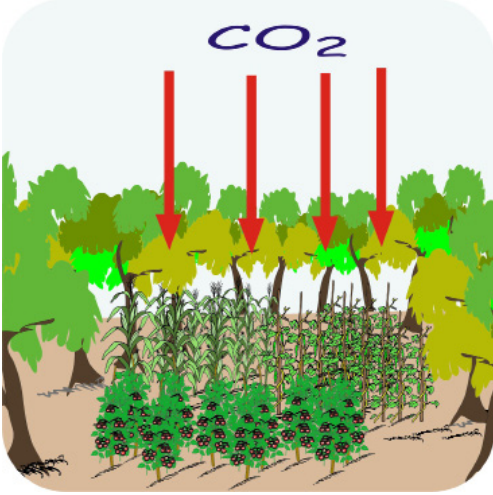
- أيّ الموارد الطبيعية المهمة التي نفقدها بسرعة أكبر؟
- ماذا ستكون التداعيات على الأفراد، والعائلات، ومجتمعنا إذا استمرت هذه الاتجاهات؟
- ما الموارد الطبيعية المحلية في مجتمعنا التي تحتاج إلى حمايتها على الفور؟
- هل هناك أي خطوات ملموسة يمكننا اتخاذها الآن؟



- تتغير أنماط المحاصيل أو الماشية. تتكيف أصناف أو أنواع معينة بشكل أفضل مع الظروف المناخية المتغيرة، بينما لا تستطيع غيرها من الأصناف أو الأنواع التكيف وتموت أو تهجر.
- تتغير أنماط الآفات والأمراض. تتكيف بعض الآفات بشكل أفضل مع الظروف المناخية المتغيرة، ويمكن أن تظهر آفات جديدة في بعض الأماكن. وقد لا تكون إدارة الآفات الحالية فعالة في مكافحة هذه الآفات الجديدة.
- فيضانات المناطق الساحلية. ينتج عن ارتفاع مستويات سطح البحر بسبب ذوبان القمم الجليدية القطبية، وقد يتسبب في فقدان الموانئ وسبل العيش.
- الهجرة. قد يدفع تدهور سبل العيش أو الظروف المعيشية بعض الناس إلى الهجرة من المناطق التي تأثرت بشدة بتغير المناخ. إذا كانت تدفقات الهجرة هذه ضخمة، فقد تؤدي إلى زيادة الضغوط السكانية، ولا سيما في المدن.

ومع ذلك، ليست جميع تداعيات تغير المناخ سلبية. قد تهيئ التغيرات في درجات الحرارة البيئات المثالية لزراعة الذرة الصفراء أو محاصيل أخرى في مناطق جديدة، وبالتالي توفر فرصًا جديدة لسبل العيش. ويمكن أن تشهد بعض المحاصيل مواسم نمو أطول، وهو ما يحسن في الواقع الأمن الغذائي في المنطقة. ومع ذلك، يُنظر إلى تغير المناخ بشكل كبير على أنه تهديد خطير للحياة على الأرض.

المزارعون وتغير المناخ



يستطيع المزارعون في كل مكان المساعدة على الحد من تداعيات تغير المناخ عن طريق اتخاذ خطوات لامتصاص كميات أكبر من غاز ثاني أكسيد الكربون في الغلاف الجوي. يعني هذا في المقام الأول زيادة نمو النباتات (من خلال عكس إزالة الغابات وتقليل الحرق) وزيادة محتوى المادة العضوية في التربة (من خلال الممارسات الزراعية المستدامة). وإذا بدأت تداعيات تغير المناخ في ترك تأثير شديد على سبل العيش، فيمكن للمزارعين اتخاذ عدد من الإجراءات. يمكنهم تغيير أنواع المحاصيل المزروعة أو الماشية التي تُربى. ويمكنهم بناء أو تحسين أنظمة الري. ويستطيعون زراعة الأشجار واستخدام محاصيل التغطية لزيادة عدد الأشجار والنباتات النامية. ويمكن أيضًا اتخاذ خطوات لتحسين محتوى المادة العضوية في التربة، مثل الزراعة بدون حرث.

حماية الموارد وسبل العيش للأجيال القادمة

لا يعني استخدام الموارد على نحو مستدام إدارة الموارد جيدًا في الوقت الحالي فقط، بحيث نستمتع نحن وأطفالنا بحياة صحية ووردة. وإنما يعني التفكير في الأجيال القادمة، حتى يستمتع أحفادنا وأطفالهم أيضًا ببيئة منتجة وصحية.

يجب أن نضع خطط إدارة، ليس لأرضنا فقط ولكن للمجتمع الأكبر أيضًا، والتي من شأنها الحفاظ على إنتاجية مواردنا الطبيعية المحلية وزيادتها. ونحتاج إلى تعليم أطفالنا القيام بنفس الشيء. لقد أمدتك هذه الدورة التدرجية بالمعرفة والأساليب الفنية الأساسية لحماية مواردك الطبيعية المحلية. ولكن الأمر متروك لك ولمجتمعك للتوسع في هذه المعرفة وتطبيقها ووضع أنظمتك الخاصة لحماية مواردك الطبيعية المحلية ودعمها.

بطريقة ما، تلقينا هذه الموارد الطبيعية كهبة من أسلافنا وأبائنا. لا تعود إلينا هذه الموارد، وإنما نحن "الأوصياء" الحاليون عليها، ويجب أن نستخدمها بمسؤولية وحكمة بينما نكافح لبناء حياة سعيدة، وصحية، ومنتجة. ولكن واجبنا أيضًا أن نورثها بحالة جيدة للجيل القادم، حتى يستمتع بنفس الرخاء. ويجب أن نعلم أطفالنا الاقتداء بنا واستخدام هذه الموارد الطبيعية بمسؤولية والحفاظ عليها من أجل الأجيال القادمة.

يطرح هذا الدرس الأخير فكرة الاستدامة وأهمية إدارة مواردنا الطبيعية بطريقة تراعي الأجيال القادمة. وقد ناقشنا الممارسات الزراعية الجيدة من الدروس السابقة، والتي ساعدتنا على إدارة مواردنا بشكل أفضل. وبالمثل، ذكرنا المبادئ الرئيسية لإدارة الأراضي، وقدمنا لك بعض الأفكار عن كيفية تنفيذها في الواقع. بعد ذلك، وصفنا الخدمات المتنوعة التي يمكن أن توفرها الأنظمة البيئية، مثل الإمداد، والتنظيم، والدعم، والخدمات الثقافية. وتطرقنا إلى تغيّر المناخ، وتداعياته على التصحر، وخسارة الرقعة الزراعية، والفيضانات، والتغيرات الأخرى في نظامنا البيئي باعتبارها خطرًا كبيرًا على هذه الخدمات. واختتمنا هذا الدرس بتذكيرك بأهمية دور الوصي المنوط بك لحماية مواردنا الطبيعية لأنفسنا وللأجيال القادمة



1. لماذا من المهم إدارة التربة، والماء، والموارد الطبيعية الأخرى؟

- أ. لحماية قدرتنا على إنتاج الغذاء وإدراج الدخل
- ب. لحماية خدمات النظام البيئي الضرورية
- ج. للتأكد من أننا نورث أطفالنا موارد طبيعية غنية ومنتجة
- د. جميع ما سبق

2. أي مما يلي أمثلة على الممارسات الزراعية الجيدة؟

- أ. "قم بإعادة ما تأخذه" لإدارة خصوبة التربة
- ب. تأكد من أن الماء الزائد "يتدفق ببطء" على سطح الحقل ولا "يجري بسرعة"
- ج. ازرع محصولاً واحداً فقط لتعظيم الإنتاجية
- د. اترك تربتك عارية لتعظيم ترشيح ماء الأمطار
- هـ. "أ" و"ب" فقط
- و. "أ" و"ب" و"د" فقط

3. ما بعض "خدمات النظام البيئي" الرئيسية التي تقدمها لنا بيئتنا الطبيعية؟

- أ. ماء نظيف صالح للشرب واستخدامات أخرى
- ب. طعام لتناوله
- ج. هواء نقي لتنفسه
- د. جميع ما سبق
- هـ. لا شيء مما سبق

4. ما المقصود بتغير المناخ؟

- أ. عندما تتساقط الأمطار في بعض الشهور، ولا تتساقط في أخرى
- ب. عندما يكون الطقس أكثر سخونة في بعض الشهور، وأكثر برودة في شهور أخرى
- ج. تزداد حرارة الغلاف الجوي للأرض ببطء بسبب زيادة كمية الغازات الدفيئة في الهواء
- د. "أ" و"ب" فقط

5. ماذا يستطيع أن يفعل المزارعون للحد من تأثير تغير المناخ؟

- أ. قطع الأشجار
- ب. زراعة الأشجار
- ج. لا يمكنهم القيام بشيء للحد من تأثيره

6. ماذا يستطيع أن يفعل المزارعون للحد من تأثير تغير المناخ؟

- أ. حرق بقايا المحاصيل
- ب. استخدام بقايا المحاصيل كمهاد
- ج. لا يمكنهم القيام بشيء للحد من تأثيره

الهدف

بعد هذا التمرين، سيكون المشاركون قادرين على:

- شرح مفهوم "خدمات النظام البيئي" في ظروفهم المحلية.
- وصف مفهوم "الدفع مقابل خدمات النظام البيئي" في حال تقديمها من قبل وكالات خارجية.

المعدات اللازمة

- لوح ورقي قلاب وأقلام تحديد.

النتائج المتوقعة

- حدّد أعضاء المجموعة خدمات النظام البيئي الرئيسية التي يتمتعون بها في بيئتهم المحلية.
- ناقش أعضاء المجموعة نموذج الدفع مقابل خدمات النظام البيئي وحدّدوا مثل تلك الفرص (إذا كانت متاحة).

الوقت المطلوب

- من 45 دقيقة إلى ساعة

التحضير

تعرف على مفهوم خدمات النظام البيئي. وحدّد خدمة محلية محددة واحدة على الأقل من خدمات النظام البيئي في كل فئة (الإمداد، والتنظيم، والدعم، والخدمات الثقافية). ويتعين على المدرب أيضًا مراجعة مفهوم الدفع مقابل خدمات النظام البيئي وبحث ما إذا كانت هناك أي منظمات تدعم هذا المخطط في المجتمع المحلي أو في المنطقة الأوسع نطاقًا. وفكر في دعوة ممثلين عن هذه المنظمات إلى هذا الاجتماع.

الإجراء المقترح

1. قدّم للمجموعة مفهومي خدمات النظام البيئي والدفع مقابل خدمات النظام البيئي. واسأل عما إذا كانت هناك أي أسئلة، ووجه مناقشة قصيرة لتوضيح هذه المفاهيم.

2. وجه المجموعة لإجراء مناقشة عن الأمثلة المحلية لخدمات النظام البيئي. وتناول كل واحدة من الفئات الأربع (الإمداد، والتنظيم، والدعم، والخدمات الثقافية)، واكتب أكبر عدد ممكن من الأمثلة على اللوح الورقي القلاب.

3. اسأل المجموعة عن يعتمد أيضًا، خارج مجتمعهم المحلي، على هذه الخدمات التي يمدّها مجتمعهم المحلي. على سبيل المثال، يمكن أن يستخدم الماء النظيف والهواء النقي أشخاص يعيشون في مراكز حضرية قريبة. واكتب أكبر عدد ممكن تستطيع المجموعة ذكره. ناقش ما إذا كان يتعين على هؤلاء الأشخاص من الخارج تحمّل بعض المسؤولية للحفاظ على خدمات النظام البيئي التي يعتمدون عليها.

4. اسأل أعضاء المجموعة كيف يمكن للاتجاهات البيئية السلبية التي حدّدها سابقًا في تقييم النظام البيئي التأثير في خدمات النظام البيئي المحلية والأشخاص المحددين في النقطة 3 أعلاه. ناقش مفهوم الدفع مقابل خدمات الأنظمة البيئية. وإذا كانت هناك أمثلة على المبادرات المحلية في المنطقة، فناقشها بقدر كبير من التفصيل، وتناول المنظمات، وأنواع الخدمات والتنفيذ. وإذا لم تجد أمثلة محلية مناسبة، فاستخدم أمثلة من المنطقة أو البلد.

5. استمر بإجراء مناقشة تدرس مزايا المخطط ونقاط ضعفه. وإذا كانت هناك مبادرة محلية متاحة، ففكر في دعوة أحد ممثلي المنظمة إلى الاجتماع. اشرح العديد من الأسئلة لشرح المخطط بشكل أفضل ومزاياه، بالإضافة إلى تقييم الاهتمام المحلي بالمشاركة.

- أيّ الموارد الطبيعية تحافظ عليها المبادرة؟
 - كيف يستفيد المجتمع من حماية هذه الموارد؟
 - هل سيؤدي مجتمعهم اهتمامًا بالمشاركة في مثل هذا المخطط؟
 - من قد يكون مهتمًا بسداد مثل هذه المدفوعات؟
 - كيف سيتم التعامل مع هذه المدفوعات؟
6. سجّل الإجابات وتأكد من احتفاظ المجموعة بنسخة للرجوع إليها مستقبلاً.

التمرين 9. حماية الموارد الطبيعية في الوقت الحالي ولقرون قادمة

في هذا التمرين، ستراجع المجموعة أهمية حماية الموارد الطبيعية، في الوقت الحالي وللأجيال القادمة. وستناقش أيضًا بعض التحديات وكيفية مواجهتها.

الهدف

بعد هذا التمرين، سيكون المشاركون قادرين على:

- تحديد أهمية حماية مواردهم الطبيعية وفوائدها.
- تحديد المعوقات الرئيسية للإدارة المستدامة للموارد الطبيعية والإجراءات اللازمة لمعالجتها.

المعدات اللازمة

- لوح ورقي فلاب وأقلام تحديد ونسخة مطبوعة من الشكل *Two scenarios for the future*.

النتائج المتوقعة

- ناقش أعضاء المجموعة وراجعوا الأسباب المنطقية الخاصة بهم لحماية مواردهم الطبيعية المحلية.
- حدّد أعضاء المجموعة التحديات الرئيسية التي واجهتهم في الحفاظ على مواردهم الطبيعية وبعض الإجراءات التي يمكنهم اتخاذها لمعالجة هذه التحديات.

الوقت المطلوب

- من 45 دقيقة إلى ساعة

التحضير

يجب أن يراجع المدرب الأسباب المنطقية لحماية الموارد الطبيعية المحلية (سبل العيش، وخدمات النظام البيئي، والاتجاهات الحالية مع الموارد الطبيعية)، وأن يكون مستعدًا لتوجيه المجموعة إلى مناقشة حول هذا الموضوع.

الإجراء المقترح

1. ابدأ الاجتماع بمناقشة حول الموارد الطبيعية المحلية الضرورية للحفاظ على سبل العيش. وتأكد من التطرق إلى الموارد المختلفة (التربة، والهواء، والماء، وغير ذلك) والعديد من المصادر (على سبيل المثال، المجرى المائي، والبحيرة، والأمطار كمصادر للماء).
2. بمجرد تحديد الموارد الطبيعية الرئيسية، تابع من خلال تيسير إجراء مناقشة موجزة عن أهم خدمات النظام البيئي للمجتمع (يرجى تناول أمثلة من جميع الخدمات الأربع: الإمداد، والتنظيم، والدعم، والخدمات الثقافية).

3. اجمع الاثنان معًا من خلال إشراك المشاركين في التحدث عن الاتجاهات الحالية في التعامل مع الموارد الطبيعية المحلية الرئيسية.

- هل معظم الموارد الطبيعية سليمة وتتم إدارتها جيدًا؟
- هل هناك موارد معينة معرضة للخطر، وما مدى خطورة الوضع؟

4. مرّر بين الحضور صورتين من *Two scenarios for the future*

واسأل عن السيناريو الذي من المرجح حدوثه في مجتمعهم المحلي. لخص الموارد الطبيعية المحلية الرئيسية والاتجاهات. وجه المجموعة خلال مناقشة عن التطورات المحددة التي يمكن أن تؤدي إلى النتيجة في كل صورة. استخدم الاتجاهات الرئيسية المحددة خلال المناقشة السابقة كنقطة انطلاق. على سبيل المثال، إذا كانت هناك مشكلة بخصوص التعرية ناتجة عن الأخاديد، فوجه مناقشة حول ما سيحدث إذا اتسعت الأخاديد وتفاقت مشكلة التعرية. وعلى النقيض، ناقش ما سيحدث إذا تم سدّها/ملؤها وإنشاء خطوط كنتورية على المنحدرات.

5. استمر من خلال استكشاف التحديات لمواجهة هذه المشكلات. واطلب من المجموعة تحديد بعض المعوقات الرئيسية. واكتب المعوقات الرئيسية على اللوح الورقي الفلاب، واربطها بنوع خدمة النظام البيئي ونوع المشكلة (التعرية، وغير ذلك). حدّد المشكلة والطول:

- ما الإجراءات التي يمكن اتخاذها لعلاج هذه المعوقات؟
- من يمكنه اتخاذ هذه الإجراءات، وفي أي إطار زمني؟

دوّن جميع الإجابات على اللوح الورقي الفلاب للاحتفاظ بسجل من أجل المجتمع.

6. في نهاية المناقشة، تقدّم بالشكر لأعضاء المجموعة على إسهاماتهم وشجعهم على تطبيق ما تعلموه ومشاركة معرفتهم مع الآخرين في المجتمع المحلي وخارجه.

سيناريو هان للمستقبل





إجابات أسئلة الاختبارات

الدرس 1

1. ماذا يعني "المورد الطبيعي"؟
الإجابة الصحيحة: ج. جميع الأشياء التي نستمدّها من الطبيعة ونستخدمها هي "موارد طبيعية".
 2. ماذا يعني "المورد المتجدد"؟
الإجابة الصحيحة: ب. الموارد المتجددة هي الموارد الطبيعية التي تجدد نفسها، وهي قيمة للغاية، ويمكننا جميعًا الاستمتاع بها لفترة طويلة جدًا إذا قمنا بإدارتها بشكل صحيح.
 3. ماذا يعني "المورد غير المتجدد"؟
الإجابة الصحيحة: ب. المورد غير المتجدد لا ينمو من جديد ولا يستبدل نفسه. ويجب أن نتوخى الحذر الشديد في كيفية استخدامنا لهذه الموارد.
 4. ماذا تعني "سبل العيش المستدامة"؟
الإجابة الصحيحة: ج. يضمن توفير سبل عيش مستدامة الرخاء على المدى الطويل لأسرتنا.
 5. أي مما يلي ليس موردًا طبيعيًا متجددًا؟
الإجابة الصحيحة: ج. التربة ليست متجددة (على الأقل خلال عمر الإنسان).
 6. أي مما يلي مورد طبيعي؟
الإجابة الصحيحة: هـ. ليست أي من تلك موارد طبيعية.
3. تنتج تعرية التربة عن...
الإجابة الصحيحة: أ. يمكن أن يتسبب تدفق الماء بسرعة على أرض غير محمية في أضرار بالغة للتربة السطحية.
4. تمثل تعرية التربة مشكلة لأنها يمكن أن تؤدي إلى
الإجابة الصحيحة: هـ. تعرية التربة هي مشكلة خطيرة يمكن أن تشكل تهديدًا على صحة مجتمعات كاملة وسبل معيشتها.
5. ضع هذه الأجزاء من دورة الماء في الترتيب الصحيح، بدءًا من السحب.
الإجابة الصحيحة: أ (السحب)، هـ (الأمطار)، د (الحقول)، ب (النهر)، ج (البحر)
6. كيف يعود الماء من الأرض إلى الهواء ليشكل السحب؟
الإجابة الصحيحة: د. يمكن أن يعود الماء إلى الغلاف الجوي عن طريق التبخر أو النتج.

الدرس 3

7. تشمل الإستراتيجيات الرئيسية لإدارة ماء الأمطار...
الإجابة الصحيحة: هـ. يجب جمع الماء والاحتفاظ به في التربة حتى تستطيع النباتات امتصاصه. وعند تصريف الماء، يجب أن يغادر الحقول ببطء وأمان؛ حتى لا يتسبب في تعرية التربة.
8. تشمل خيارات إدارة الماء على المنحدر...
الإجابة الصحيحة: هـ. بشكل خاص على الأرض المنحدرة، من المهم تقليل مخاطر التعرية، عن طريق تغطية الأرض، وغرس الأشجار وزراعة النباتات الأخرى ذات الجذور القوية، وإنشاء خنادق كنتورية أيضًا على المنحدر عندما يكون ذلك مناسبًا.
9. تزيد المادة العضوية في التربة من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء
الإجابة الصحيحة: أ. صواب. تحتفظ التربة التي تحتوي على مادة عضوية أكثر بالماء لفترة أطول.

الدرس 2

1. ما الذي يمكن أن يحدث لماء الأمطار المتساقط على حقولنا؟

الإجابة الصحيحة: د. لا يمكن تصنيع الماء أو تدميره، وهو يتحرك في دورة مستمرة. بمجرد وصوله إلى الأرض، يمكنه التدفق على سطح الأرض، أو التغلغل في أعماقها، أو التبخر عائدًا في السماء.

2. ماء الأمطار الذي يتساقط على حقل المحاصيل يجب أن...

الإجابة الصحيحة: د. حتى تستخدم النباتات الماء بشكل مناسب، يجب أن يتسرب الماء ببطء داخل التربة ويبقى في الأرض قدر الإمكان. وينبغي أن يتدفق الماء الزائد برفق على سطح الحقل.

10. سيزيد إيقاف تعرية التربة من قدرة التربة على الاحتفاظ بالماء.

الإجابة الصحيحة: أ. صواب. يحافظ إيقاف تعرية التربة على التربة السطحية، مما يجعلها تحتفظ بالماء الذي تستطيع النباتات استخدامه.

11. سيزيد وضع مهاد على سطح التربة من ترشيح الأمطار المتساقطة ويقلل التبخر.

الإجابة الصحيحة: أ. صواب. يعمل المهاد كغطاية عضوية للتربة، ويحافظ على رطوبتها.

12. كيف يمكنك زيادة كمية الماء الذي تستطيع التربة الاحتفاظ به؟

الإجابات الصحيحة: "أ" و"ب". تحتفظ المادة العضوية بالماء في التربة. ويعمل تفتيت عموم المحراث على زيادة العمق الفعلي للتربة، ما يتيح لها الاحتفاظ بكمية أكبر من الماء.

الدرس 4

1. المستجمع المائي هو...

الإجابة الصحيحة: ج. جميع المناطق، حتى المناطق المسطحة للغاية، تمثل جزءاً من المستجمع المائي.

2. هل من الممكن إدارة جزء صغير فقط من المستجمع المائي بفاعلية دون الحاجة إلى القلق بشأن أي شيء خارج منطقتك الخاصة؟

الإجابة الصحيحة: ب. لا، تعتمد الإدارة الفعالة للماء على التعاون.

3. يمكنك تحديد "مناطق المشكلات" في المستجمع المائي بالبحث عن...

الإجابة الصحيحة: د. تحديد العلامات المبكرة الدالة على وجود مشكلات أمر مهم للغاية. وخاصة، يساعد الاكتشاف المبكر للتعرية على منع حدوث ضرر أكبر للأرض.

4. تشمل الطرق التي يمكنك من خلالها إدارة الماء بفاعلية داخل المستجمع المائي ما يلي

الإجابة الصحيحة: هـ. استكشاف الممارسات الجيدة لإدارة الماء ومشاركتها مع وكلائك الميدانيين والمجتمع.

5. إننا نحتاج فقط إلى إدارة الماء الذي نستخدمه في بيئتنا المحيطة. يحتاج الأشخاص الذين يعيشون عند المنبع أو المصب من موقعنا إلى الاعتناء بأنفسهم

الإجابة الصحيحة: ب. خطأ. عند استخدام الماء، فكر دائماً في كيفية تأثير ذلك على من يستخدمونه بعدك.

6. ما أهم الطرق المستخدمة في إدارة حركة الماء في الحقل؟

الإجابات الصحيحة: "أ"، و"ب"، و"د". ستساعد الاختيارات الأخرى أيضاً، ولكن أهم الطرق هي الحفاظ على تغطية التربة، وإقامة حواجز كنتورية، وحفر خنادق كنتورية.

الدرس 5

1. ما الذي تستمده النباتات من التربة؟

الإجابة الصحيحة: د. تؤدي التربة وظائف متعددة للنباتات؛ فهي توفر الماء، والهواء، والمغذيات، وتثبت جذور النباتات؛ مما يجعلها أكثر رسوخاً، وغير ذلك.

2. التربة السطحية والتربة التحتية

الإجابات الصحيحة:

أ. خطأ. معظم المغذيات موجودة في التربة السطحية.

ب. خطأ. يستغرق تعويض سنتيمتر واحد من التربة السطحية قرناً.

ج. صواب. يمكن أن تتحول جميع الكائنات الحية إلى مادة عضوية.

3. تشمل طرق إضافة المزيد من المادة العضوية إلى التربة...

الإجابة الصحيحة: د. إضافة المادة العضوية بانتظام إلى التربة يحافظ على خصوبتها.

4. يتكون قوام التربة من ثلاثة عناصر رئيسية هي الرمل، والطمي، والمادة العضوية

الإجابة الصحيحة: ب. خطأ. يتكون قوام التربة من ثلاثة عناصر رئيسية هي الرمل، والطمي، والطين.

5. أفضل أنواع التربة هي "التربة الطفالية" التي تحتوي على مزيج متوازن من الرمل، والطمي، وجزئيات المادة العضوية

الإجابة الصحيحة: ب. خطأ. تحتوي التربة الطفالية على مزيج متوازن من الرمل، والطمي، والطين. وتحتوي جميع أنواع التربة على مادة عضوية.

6. مادة عضوية

الإجابة الصحيحة: أ. صواب. وهنا توجد المادة العضوية التي تستطيع النباتات استخدامها.

الإجابة الصحيحة: ب. خطأ. على العكس، المادة العضوية ضرورية للحياة.

الدرس 6

1. تحتاج النباتات إلى خمسة أشياء لتنمو: ضوء الشمس، والهواء، والمغذيات، والماء، وثنائي أكسيد الكربون

الإجابة الصحيحة: أ. صواب. جميع الأشياء الخمسة ضرورية، وحتى في حال فقدان شيء واحد فقط، لن ينمو النبات بشكل صحيح، بل ويمكن أن يموت.

2. يعني الاختصار NPK النيتروجين والفسفور وماذا؟

الإجابة الصحيحة: ب. البوتاسيوم (يأتي حرف K من اسمه اللاتيني، potassium).

3. إذا واصلت زراعة المحاصيل في الحقل دون إعادة أي مواد عضوية أو مغذيات إلى التربة، فسوف تُستنزف المغذيات الموجودة في التربة، وفي النهاية لن ينمو أي نبات جيداً في تلك التربة.

الإجابة الصحيحة: أ. صواب. تحتاج المغذيات إلى تجديدها بانتظام وإلا فسفد غلة المحاصيل صعوبة في النمو.

4. المغذيات الثلاثة التي تحتاج إليها النباتات بكميات كبيرة هي النيتروجين، والفسفور، والكالسيوم

الإجابة الصحيحة: ب. خطأ. تحتاج النباتات إلى النيتروجين، والفسفور، والبوتاسيوم بكميات كبيرة.

5. يمكن أن تكون الأسمدة عضوية أو غير عضوية
الإجابة الصحيحة: أ. صواب. السماد العضوي أرخص؛ حيث يمكنك تصنيعه في الحقل من بقايا المادة العضوية.
6. تحتوي جميع الأسمدة على نفس المغذيات داخلها
الإجابة الصحيحة: ب. خطأ. السماد الأكثر استخدامًا هو N-P-K، ولكن هناك أسمدة أخرى تحتوي على واحد أو اثنين من هذه المغذيات، وأخرى تحتوي على مغذيات إضافية.
7. يمكن تصنيع الأسمدة العضوية في الحقل
الإجابة الصحيحة: أ. صواب. يمكنك تصنيعها بنفسك في الحقل؛ وهذا يجعل الأسمدة العضوية أرخص ثمنًا ويسهل الوصول إليها.

الدرس 8

1. يتكون نظامنا البيئي من جميع الكائنات الحية وغير الحية الموجودة حولنا.
الإجابة الصحيحة: أ. صواب. تُشكل جميع أشكال الحياة وجميع الكائنات غير الحية النظام البيئي.
2. ترتبط جميع الكائنات الحية في النظام البيئي بعضها ببعض بطريقة أو بأخرى.
الإجابة الصحيحة: أ. صواب. حتى إذا تم إخراج كائن حي واحد، يخل ذلك بالنظام البيئي بالكامل.
3. إننا لسنا جزءًا من أي نظام بيئي.
الإجابة الصحيحة: ب. خطأ. يشكل البشر، بصفتهم كائنات حية، أيضًا جزءًا من الأنظمة البيئية حيث يعيشون وينتقلون. وما فعله يترك تأثيرًا كبيرًا في النظام البيئي.
4. في الشبكة الغذائية، تنتقل المادة والطاقة باستمرار فيما بين الكائنات الحية.
الإجابة الصحيحة: أ. صواب. تتحرك المادة والطاقة باستمرار من كائن حي إلى الآخر.

الدرس 7

1. "أكثر المغذيات المقيدة" لنمو النبات هو...
الإجابة الصحيحة: ج. في حالة غياب واحد من المغذيات الرئيسية الثلاثة، فيمكن أن يعرض صحة النبات لخطر شديد، وحتى قدرته على البقاء.
2. أي مما يلي من مصادر مغذيات النباتات؟
الإجابة الصحيحة: و. هناك العديد من المصادر الطبيعية للمغذيات التي يمكن استكشافها.
3. لا يمكن أن تحصل النباتات على ما يكفي من الماء
الإجابة الصحيحة: ب. خطأ. يمكن للنباتات، مثل البشر، أن تغرق أيضًا في الماء الكثير؛ لأنها لا تستطيع أن تتنفس.
4. تحتاج جميع النباتات إلى نفس الكمية من ضوء الشمس حتى تنمو جيدًا
الإجابة الصحيحة: ب. خطأ. تتباين احتياجات الضوء بشكل كبير فيما بين النباتات المختلفة.

8. من المهم الحفاظ على التنوع والتوازن في البيئة بسبب ما يلي:
الإجابة الصحيحة: ج. ليس من السهل دائمًا الحفاظ على هذا التوازن، ومع ذلك، فهو ضروري للحفاظ على سلامة جميع أشكال الحياة على المدى الطويل في النظام البيئي.

الدرس 9

9. لماذا من المهم إدارة التربة، والماء، والموارد الطبيعية الأخرى؟

الإجابة الصحيحة: د. إننا لا نمتلك مواردنا الطبيعية، وإنما نستعيرها من أجدادنا.

10. أي مما يلي أمثلة على الممارسات الزراعية الجيدة؟

الإجابة الصحيحة: هـ. يمكن أن تحسّن الممارسات الزراعية الجيدة بشكل كبير خصوبة التربة والغلة.

11. ما بعض "خدمات النظام البيئي" الرئيسية التي تقدمها لنا بيئتنا الطبيعية؟

الإجابة الصحيحة: د. إننا نتلقى أربع خدمات رئيسية من النظام البيئي: الإمداد، والتنظيم، والدعم، والخدمات الثقافية.

12. ما المقصود بتغيّر المناخ؟

الإجابة الصحيحة: ج. تغيّر المناخ هو مشكلة خطيرة جدًا تهدد سبل معيشتنا وحتى الحياة كما نعرفها على الكوكب. ولا سيما المناطق الساحلية الأكثر عرضة للخطر.

13. ماذا يستطيع أن يفعل المزارعون للحد من تأثير تغيّر المناخ؟

الإجابة الصحيحة: ب. ستساعد زراعة الأشجار على الحد من تأثير تغيّر المناخ من خلال امتصاص ثاني أكسيد الكربون من الهواء. وتعد الأشجار أيضًا مصدرًا مقيّدًا للوقود، وخشب المساكن، والظل.

14. ماذا يستطيع أن يفعل المزارعون للحد من تأثير تغيّر المناخ؟

الإجابة الصحيحة: ب. من خلال إضافة المهاد، فإنه يعمل على زيادة كمية المادة العضوية في التربة ويساعد على الاحتفاظ بالماء.

المراجع والمطالعات الإضافية

المواد المرجعية

- Supporting agriculture and rural : الكتاب الثاني: **Burpee, G. and K. Wilson.** 2002. The Renaissance Farm economic growth. Catholic Relief Services. Baltimore. www.crs.org
- Burpee, G. and K. Wilson.** 2004. The resilient family farm. Supporting agricultural development and rural economic growth. Catholic Relief Services. ITDG Publishing, Burton-on-Dunsmore. www.crs.org
- CRS and CIAT.** 2007. Preparing farmer groups to engages successfully with markets. A field guide for five key skill sets. Catholic Relief Services. Baltimore. tinyurl.com/hctf86u
- Duveskog, D.** 2003. A study guide for Farmer Field Schools and community-based groups. Soil and water conservation with a focus on water harvesting and soil moisture retention. Farm level applied research methods for east and southern Africa (FARMESA), Harare, Zimbabwe. tinyurl.com/j57ybaw
- Hughes O. and J.H. Vennema.** 2005. Integrated soil, water and nutrient management in semi-arid Zimbabwe. FAO, Harare. tinyurl.com/gosvph8

المواقع الإلكترونية

- About us: publications: agriculture: انظر: www.crs.org
- عن دورة الماء والموضوعات ذات الصلة ga.water.usgs.gov/edu
- معلومات مفيدة عن النظام البيئي، والشبكات الغذائية، والأنظمة الطبيعية الأخرى) www.mysciencebox.org