المحاضرة النظرية الحادية عشرة

صيانة التربة وحمايتها من التصحّر

د. حيدر الحسن

2019-4-30

11-1- مفهوم صيانة التربة:

- **صيانة التربة**Soil Conservation : تعني حماية التربة من عبث الإنسان والمؤثرات الجوية المدمرة وتعتبر من الأمور الملحة في وقتنا الحاضر والذي يعاني فيه العالم من نقص حاد في الموارد الغذائية.
- **صيانة التربة:** هو علم حديث ويُعتبر من علوم الأراضي التطبيقية ويعتمد على علوم أخرى مثل علم المناخ والأرصاد الجوية والفيزياء والمحاصيل والمراعي والحراج والهيدرولوجيا والمكننة الزراعية وتقنيات الاستشعار عن بعد ونظام الملومات الجغرافية.
- **صيانة التربة:** هي مجموعة التقنيات الميكانيكية والزراعية التي تنفّذ للحفاظ على خصوبة التربة وإنتاجيتها بصورة مستدامة. ويندرج ضمنها مقاومة انجراف التربة بجميع أنواعه، واستصلاح الأراضي، وترشيد استعمال مياه الري، وتطبيق الدورات الزراعية الملائمة والإدارة الحكيمة للموارد الأرضية.
- **صيانة التربة:** تهتم بدراسة عوامل وعمليات تدهور الأراضي والتعرف على ألية حدوثها وتأثيرها على خصوبة التربة والعمل على إيجاد الحلول والوسائل المناسبة لصيانة الأراضي والحد من تدهورها والعناية بخصوبتها ورفع قدرتها الإنتاجية.

11-2-أهمية صيانة التربة:

- تُعتبر التربة أحد عناصر الوسط البيئي ومن أهم الموارد الطبيعية وإحدى وسائل الإنتاج الزراعي وهي ثروة وطنية لا تقدَّر بثمن وهي مصدر ثراء الإنسانية حيث وصفها مؤسّس علم التربة **دوكوتشايف** وأعتبرها أغلى من الذهب من خلال مقولته:

(أننا نستطيع أن نعيش بدون ذهب ولكن أن نعيش بدون تربة فلا أعتقد)

- تتطلب التربة العناية لأنَّها تغلّف الكرة الأرضية بقشرة رقيقة جداً إذا ما قورنت بسماكة الطبقات الجيولوجية المكونة للكرة الأرضية.
- وتتراوح سماكة التربة بين 10- 150 سم في أحسن الظروف الطبيعية لتكوينها وإذا ما قورنت هذه السماكة بالطبقات الجيولوجية فهي لا تذكر ولكن قيمتها عالية من حيث إنتاج الغذاء لضمان استمرار الحياة على الأرض وهذا يفرض علينا عناية خاصة بهذا الجسم الحي الذي يعجُّ بالحياة والديناميكية المستمرة.
- والتربة هي نتاج الفعل المتبادل ما بين المناخ والصخور الجيولوجية والغطاء النباتي وبوجود الكائنات الحية الدقيقة وهي كتلة حية تتطور وتنمو حسب المكان والزمان وللإنسان أثر كبير في توجيه هذا التطوّر من خلال أنشطته المختلفة.

- ومن الطبيعي أن يقلق الإنسان عند حدوث نقص شديد في إنتاج الأغذية أو غيرها من الموارد الطبيعية المتجددة نتيجة الكوارث المتنوعة، إذ أنَّ التغيُّرات التدريجية المستمرة الناتجة من انجراف التربة مائيّاً وهوائيّاً سيؤدّي إلى تدني إنتاجيتها على المدى الطويل، ويجب أن تحظى هذه التغيرات باهتمام كبير مقارنة بالنقص الحاد والمؤقت للموارد الطبيعية.

- ينبغي أن تتضمّن صيانة التربة كلاً من استعمالها والحفاظ على قدرتها الإنتاجية.

- كما تجدر الإشارة إلى أنَّ الزراعة المكثَّفة يمكن أن تؤدّي في كثير من الأحيان إلى فقد التربة من المناطق المنحدرة بفعل الانجراف، أو إلى تلويثها بإساءة استعمال المدخلات الزراعية المختلفة، لذلك يجب أن يعتمد اختيار أنماط استعمال الأراضي وإدارتها على أسس مبدأ التنمية المستدامة، وفي الوقت ذاته تلبية الاحتياجات الراهنة للإنسان والحيوان، والحفاظ على البيئة.

- وتخضع التربة لقانون الفعل الإيجابي إذا ما أحسن استخدامها ورعايتها أي أنَّ الاستخدام العقلاني للتربة وفق قوانين تطورها وتكوينها الطبيعي يضمن لها الحماية ويحافظ على قدرتها الإنتاجية.

- والتربة محدودة المساحة ومتجدِّدة لا تنضب إذا ما أحسنا استثمارها والعناية بها. وعملية المحافظة على خصوبة التربة يتطلب فهم مبادئ وأساسيات صيانتها.
- وتُعتبر من الأمور الملحَّة في عصرنا الحالي الذي يعاني فيه العالم من نقص حاد في الموارد الغذائية **بسبب الأزمة البيئية التي يعيشها والناتجة عن:**

1 - انحسار مساحة الأراضي الزراعية المنتجة في العالم بسبب تعاظم ظاهرتي الانجراف والتملح. حيث يسيطر التصحّر على مساحة تقدر بمليار هكتار أو تبلغ مساحة المناطق المهدَّدة بالتصحر بدرجات متفاوتة حوالي 35 مليون كم^2 يشكّل 75 % من مساحة المناطق القاحلة ويعيش فيها 850 مليون نسمة وهم الذين يعتمدون في حياتهم على الزراعة المطرية وتربية المواشي (Uncod,1977).

وحسب تقارير خبراء الفاو فإنَّه في المائة سنة الأخيرة خرج عن الاستثمار الزراعي حوالي 2 مليار هكتار من أصل 3.2 مليار هكتار في العالم وهذا يعني ضياع 10 مليون هكتار سنوياّ وسطياّ في العالم من الأراضي الزراعية المنتجة .

2- زيادة معدّلات السكان في العالم ومن المتوقع أن يصل عدد السكان 7مليار في عام 2020 وهذا ما سوف يؤدّي إلى انخفاض نصيب الفرد من الأراضي الزراعية المنتجة من 1.5 إلى 0.23هكتار، علما أنَّ متوسط احتياجات الفرد من الأراضي الزراعية يجب أن لا تقل عن 3 هكتار لسد احتياجاته من الغذاء .

- يتحقَّق في الطبيعة ترابط عضوي وثيق بين عناصر الوسط البيئي والذي يتكون من التربة والماء ويتحكم في هذا الترابط علاقات متبادلة ومتوازنة.
- وأن أي خلل يطرأ على هذه العلاقات يؤدي إلى تدهور في هذا النظام وأن أي خلل يطرأ على التربة من جراء التصحر سوف تكون له تأثيرات سلبية على حياة الإنسان على هذا الكوكب،
- وكما قال الفيلسوف الهندي :**(عندما نقطع أخر شجرة ونصطاد أخر سمكة ونخسر أخر ذرة تراب ونفقد أخر قطرة ماء وتتحول الأرض إلى صخرة صماء سوف يفهم العالم أن الدولارات لا تؤكل).**

- **وتأتي أهميَّة صيانة التربة** من كون التربة تشكل المهد الطبيعي لإنتاج الغذاء والكساء اللازمين لاستمرار حياة الناس على هذا الكوكب ولكونها طبقة رقيقة وحسَّاسة للمؤثرات الخارجية والاستثمار العشوائي (تشبه فيلم التصوير) وتتميز بالحياة وبقدرة الإخصاب وولادة الغلال، فهي تولد وتنمو وتتعرض للشيخوخة، ولللفناء إذا ما أهملت .

- يجب أن نفهم أنَّ عملية تدهور الأراضي تحدث أحيانا بسرعة كبيرة وتستطيع عملية الانجراف خلال فترة قصيرة جرف التربة على أعماق قد تطال كامل طبقة الحراثة علماً بأنَّ هذه الطبقة المفقودة تحتاج مئات السنين لإعادة تكوينها طبيعياّ لذلك فإنَّ حماية التربة من عوامل التدهور يعتبر من الأمور الملحَّة .

3-11-المخاطر المحدقة بكوكب الأرض نتيجة الفعل البشري اللامسؤول :

للإنسان أثر كبير في حماية النظام البيئي من التدهور من خلال أنشطته المختلفة والتي قد تلحق أحياناّ بعض الأضرار بالبيئة ومن هذه الأنشطة الضارة نذكر:

1. سوء إدارة الموارد الطبيعية والأرضية.

- حيث تراجعت مساحة الغابات في العالم بمعدل 3.5 مليون هكتار سنوياّ بسبب القطع والحرائق.
- فلاحة أراضي المراعي الطبيعية وتصحّر البوادي.

2. سوء استخدام الآلة الزراعية.
3. الإفراط في استخدام الأسمدة والمبيدات الكيميائية.
4. غياب الطرق الصحية في التخلص من النفايات الصناعية والسكانية ومساهمتها في تلوّث التربة والمياه الطبيعية.

5. زيادة نسبة الغازات السامة مثل ثاني أوكسيد الكربون وغازات الفلور وكلوروكربون في الغلاف الجوي.
6. التجارب النووية والحوادث المؤسفة في المفاعلات النووية في العالم (مثال حادثة مفاعل تشرنوبل الأوكرانية في عام 1986).
7. تعاظم المظاهر الصحراوية من خلال زيادة نشاط العواصف الترابية وتشكل السيول وظهور الكثبان الرملية في البوادي.

❖ونظرا لخطورة الوضع البيئي عالمياً عُقد مؤتمر الأرض في ريديو جانيرو البرازيلية في عام 1991 لدراسة المخاطر التي تحدق بالأرض والبحث عن الحلول لمواجهة التحديات وأنبثق عن هذا المؤتمر الإتفاقية الدولية لمكافحة التصحر .

❖**تشغل الأراضي الصحراوية 69% من أراضي الوطن العربي وأنَّ حوالي 20% من الأرضي الزراعية تعاني من بعض المظاهر الصحراوية** وتبلغ معدلات التصحّر في الوطن العربي 60000 هكتار سنويا. بينما يخرج حوالي 10 ملايين هكتار كل عام من الأراضي على مستوى العالم بسبب التصحر. وتشير التقارير الدولية إلى أن عدد سكان الوطن العربي يبلغ حوالي 300 مليون نسمة .

- ويقدّر خبراء الأغذية والزراعة العرب بأنَّ الفجوة الغذائية في الوطن العربي تبلغ 23 مليار دولار نتيجة الفرق الكبير بين تراجع الموارد الأرضية المتاحة وارتفاع معدلات الزيادة السكانية.

- تشير المعطيات السابقة إلى خطورة الوضع بالنسبة للأمن الغذائي العربي حاضراً ومستقبلاً إذا لم تُتخذ إجراءات جدية لصيانة التربة من عوامل التدهور وإيقاف ظاهرتي التصحر والتملح وإتباع كل الوسائل الممكنة لزيادة مساحة الأراضي الزراعية المنتجة ورفع قدرتها الإنتاجية.

- أما في سورية فتبلغ معدَّلات الزيادة السكانية 3.5 - 4% ويصل عدد السكان إلى 23 مليون نسمة (حسب أخر إحصائيات) في حين تبلغ مساحة الأراضي الزراعية المروية مليون هكتار أما مساحة الأراضي البعلية فتبلغ /6/ مليون هكتار، يترك منها بور سنويا حوالي 20 - 40 %.

- وتعاني الأراضي المروية من مشاكل الملوحة، والأراضي البعلية من الانجرافين المائي والريحي، من جراء غياب تطبيق أساليب صيانة التربة.

- ولتلبية حاجة القطر من الغذاء بما يتناسب ومعدلات الزيادة السكانية لا بدَّ من زيادة المساحة المروية بمعدل 20 -25ألف هكتار سنويا(FAO,1984).

11-4- سياسة سورية في مجال صيانة التربة

- من الضروري أن يكون لكل بلد سياسة وطنية لصيانة التربة لتحقيق الأمن الغذائي وتأمين الاحتياجات الغذائية للسكان وترتكز جهود القطر على تنفيذ البرامج الخاصة بصيانة التربة وحفظ الموارد الطبيعية من خلال:

1. إحداث الدوائر المتخصصة بصيانة التربة وتطوير عملها.
2. نشر الوعي البيئي على المستوى الشعبي والتعليمي.
3. اعتماد خطة وطنية لمكافحة التصحّر.
4. وضع سياسات وطنية على مستوى التنفيذ لإيقاف تدهور الأراضي وانجراف التربة في المناطق الزراعية.
5. إعادة تأهيل الأراضي المتدهورة بإشراف وزارة الدولة لشؤون البيئة .
6. اعتماد النظم الزراعية الحافظة للتربة.

- تعتبر سورية من الدول العربية الرائدة في مجال صيانة التربة ومكافحة التصحّر فهي من الدول الأوائل الموقّعة على الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر، وتنفيذاً لالتزاماتها بموجب هذه الاتفاقية فقد أنجزت سورية الخطة الوطنية لمكافحة التصحر
- كما نفذت كثير من المشاريع لمكافحة التصحر وتثبيت الكثبان الرملية نذكر منه على سبيل المثال لا الحصر التالي:

1. مشروع الاستزراع الرعوي في البادية السورية منذ عام 1980
2. مشروع تثبيت الكثبان الرملية في محافظة دير الزور (الكسرة 1983- 1987)
3. مشروع مراقبة ومكافحة التصحر في البادية السورية (جبل البشري1993 -2003)
4. مشروع التنمية المتكاملة للبادية السورية على مساحة ما يقارب 3مليون هكتار (1998- 2002)
5. مشروع إعادة تأهيل أراضي المراعي المتدهورة في جبل البشري (2003 -2007) وبالتعاون مع الاتفاقية الدولية لمكافحة التصحر لدول غرب أسيا SRAP
6. مشروع تثبيت الرمال السافية في موقعي هريبشه وكباجب في بادية دير الزور
7. مشروع دراسة الانجرافات الريحية في محافظة دير الزور (2010-2016)لصالح وزارة الدولة لشؤون البيئة وتنفيذ جامعة الفرات .
8. تنفيذ دراسات على الانجراف المائي وصيانة التربة في المناطق الساحلية والجبلية تضمنت مشاريع التشجير الحراجي وإقامة المدرجات والمصاطب .
9. تنفيذ مشاريع حصاد المياه في البادية السورية لمكافحة الجفاف وتأمين نقاط إرواء للإنسان والحيوان ومن هذه المشاريع نذكر : الحفائر التخزينية – سدات نشر المياه - وسدود درء الفيضانات والسيول

- ويمكن تلخيص سياسة القطر في مجال صيانة التربة وحماية الموارد الطبيعية في البادية السورية فيما يلي:

1. حماية الغطاء النباتي من جميع التعديات وإعادة تأهيله.
2. إجراء مسح هيدرولوجي للموارد المائية في البادية.
3. تطبيق أحكام قانون حماية البادية رقم 13 لعام 1973 .
4. ضرورة إدخال البقوليات في الدورة الزراعية في المناطق المستقرة.
5. تقليص مساحات الأراضي المفلوحة في البادية واستزراعها بالشجيرات الرعوية تدريجياً

11-5- أهداف صيانة التربة الزراعية:

- أن **هدف صيانة التربة** هو المحافظة على خصوبة التربة وضمان قدرتها الإنتاجية وصيانة التربة تشمل حماية التربة من الانجراف ومن كل أنواع التدهور.
- يجب أن يراعى في استعمال الأراضي أمريين هامين هما:

1. المحافظة على قدرة الأراضي الإنتاجية الحالية كماّ ونوعاّ
2. تحقيق زيادة مستمرة في خصوبة الأراضي.

- ولكي نحافظ على التربة من التدهور يجب تحقيق الآتي:

1. إيجاد توازن بين ما تفقده التربة من عناصر غذائية وبين ما تحتويه أصلاّ من مواد مغذية وما يمكن ان يتكون فيها من مواد جديدة
2. منع أي تدهور في الخصائص الكيمائية والفيزيائية وخاصة فيما يتعلق بالحالة البنائية ودرجة نفوذيتها للماء والهواء
3. منع انجراف الطبقة السطحية من التربة لأنها الطبقة الأكثر خصوبة والغنية بالأحياء الدقيقة
4. الحيلولة دون تراكم الأملاح الضارة أو القلوية أو الحموضة
5. المحافظة على النشاط الحيوي والميكروبيولوجي في التربة وخاصة عملية النترجة.

11-6-الانجراف الريحي في سورية وطرائق مكافحته

- ينشط الانجراف بشكل رئيسي في البادية السورية ومناطق الهامشية ومناطق زراعة الحبوب في محافظة الحسكة.

- تبلغ مساحة البادية السورية حوالي 10.3 مليون هكتار وتشكل 60% من مساحة سورية وهي المنطقة التي تغطيها المراعي الطبيعية والتي ساهمت بأكثر من 60 % من الموارد العلفية اللازمة للثروة الحيوانية التي قوامها الأغنام وتراجعت هذه المساهمة إلى 20% بسبب عوامل التدهور الذي لحق بالبادية في العقود الأخيرة من القرن العشرين(الهيئة العامة للبادية، 2017).

11-6-1-الظروف البيئية المسبّبة للانجراف في البادية السورية:

- تتصف البادية السورية بنظام بيئي هش نظراً للظروف الأرضية والمناخية والجيونباتية السائدة فيها. وهي بيئة المراعي الطبيعية وتمارس فيها تربية الأغنام ولهذه المراعي دور كبير في حماية التربة من المؤثرات الخارجية، فيما إذا ما تمَّ المحافظة عليها من التدهور ولها دور كبير في حماية التوازن البيئي والتربة من الانجراف.
- لقد كان التصحّر في الماضي محدود الانتشار والتأثير ولكن مع زيادة السكان واستخدام الآلة في عمليات التنقل والصيد ومرافقة قطعان الماشية وحراثة التربة بهدف الزراعة البعلية مما قلَّل من مساحة المراعي الطبيعية
- زاد ذلك من الضغوط الرعوية على المراعي على حساب اتساع الأراضي الهامشية المفلوحة، مما أدَّى إلى تعاظم واتساع البؤر الساخنة للتعرية الريحية وزيادة التصحر بتلك المناطق وأدى إلى تغيرات مورفولوجية غير مرغوبة وإلى أحداث تغيّرات حادة في البيئة المحلية وزيادة الجفاف وتراجع في التغطية النباتية والتركيبة النباتية وظهور الأجراف الريحي المتسارع (العواصف الغبارية)

1- الظروف الأرضية

- يتكوَّن الغطاء الأرضي من مجاميع من الترب الجبسية والكلسية ويتميَّز الكثير من هذه الترب بتواجد أفاق جبسية متصلبة Petro gypsic horizon وأفاق طرية Gypsic horizon على أعماق مختلفة وجميع هذه الترب ضحلة يتراوح عمقها بين 10 – 50 سم وأن قوام هذه الترب متفاوت فيكون مزيجاً Loamy في الترب الكلسية ومزيجاً رملياً أو رملي في الترب الجبسية Sandy.
- أما بنية التربة فتتراوح من شبه مكعبي هش في الطبقات السطحية إلى شبه مكعبي متوسط المتانة في الطبقات الدنيا من القطاع الأرضي . (Ilawi,1983)
- تسود في بادية دير الزور الترب الجبسية ويصل محتوى الجبس فيها 89 -95 % اعتبارا من السطح وحتى عمق 1.5 م وتكون الترب عديمة البناء .
- تتميَّز أغلب أراضي البادية بارتفاع نسبة السلت والرمل في تركيبها الميكانيكي فمثلا تتكون أراضي بادية الرقة من (56% رمل و20% سلت24% طين)
- يكون محتوى التربة في البادية من كربونات الكالسيوم عالياً وثباتية البناء متدنية مما يجعل هذه الأراضي أكثر قابلية للانجراف الريحي ويزيد من قابلية هذه الترب للانجراف عمليات الفلاحة التي تمارس فيها والتي تؤدّي إلى تحطيم بناء التربة وحرمانها غطائها النباتي.
- وأنَّ حراثة الأراضي قليلة العمق في المناطق الخاضعة للانجراف الريحي أدَّى إلى تكشُّف الصخور الأم في كثير من المواقع في البادية بسبب انجراف الطبقة السطحية المحروثة وظهور الأفق الجبسي.

2-الظروف المناخية:

- إنَّ تكرار الجفاف وسيطرته لفترات طويلة في البادية نتيجة انعدام الأمطار وعدم انتظامها أو هطولها في أوقات غير مناسبة للزراعة البعلية أو لنمو المراعي.

- **3- الغطاء النباتي**
- للغطاء النباتي دور هام ورئيسي في حماية التربة من الانجراف الريحي وأنَّ تدهور المجتمعات النباتية المعمّرة في البادية السورية من جراء الفلاحات المتكررة وزيادة الضغوط الرعوية والاحتطابية في ظروف الجفاف والقحط خلال العقود الماضية الأخيرة أدى إلى حرمان التربة من غطائها الواقي وجعلها عرضة لفعل الرياح المباشر.
- أدَّت الممارسات البشرية المنافية لقوانين ونواميس الطبيعة إلى تغييرات نوعية وكمية في تركيبة الغطاء النباتي حيث انخفضت الكثافة النباتية والتغطية النباتية أحياناً إلى ما دون 2 -5 % وأصبح الغطاء النباتي يتكون أساساً من شجيرات جفافية صحراوية Ermophyte وأخرى محبّة للرمال Psammophylous وقليل من مجتمعات الشيح Artimesia sp والرمث Haloxylon salicornicumm

4- استعمالات الأراضي:

- تعتبر الزراعات البعلية في البادية من أهم أسباب تدمير الغطاء النباتي والتربة وتعتبر الفلاحات في البادية مغامرة اقتصادية وإخلال بالتوازن البيئي الهش.
- وأن الظروف المناخية والبيئية لا تؤمّن الاحتياجات المائية اللازمة لزراعة الحبوب لا من حيث الكمية أو التوزيع المطري إذا علمنا أن زراعة الشعير تتطلب 240 مم ماء ليعطي جدوى اقتصادية من زراعته.
- وإنَّ فلاحة أراضي المراعي قلَّلت من مساحة أراضي المراعي وشكَّلت ضغوطاً رعوية عليها نظراً لزيادة الحمولة الرعوية إضافةً إلى **الأثر الميكانيكي للمحاريث المستخدمة في تحطيم بناء التربة وزيادة حساسيتها للانجراف الريحي.**
- وإنَّ زيادة معدلات الانجراف وفقد التربة جاء **نتيجةً لزيادة مساحة الأراضي المفلوحة في البادية السورية** حيث بلغت بحدود 5 إلى 10 مليون دونم (وزارة الزراعة ,1989)
- ومن الممارسات البشرية الأخرى **الاحتطاب** وغياب برامج إدارة المرعي من حيث المواعيد والحمولة الرعوية.

11-7- أشكال الانجراف الريحي في البادية

11-7-1- السفي الرملي Sand drift :

نتيجة عمليات الانجراف الريحي على الأراضي المفلوحة تزداد نسبة الرمل في التربة وتتشكل مسطحات وألسنة رملية تغطي مساحات واسعة من البادية. تشكّل مصدراً للرمال السافية تظهر على شكل تيارات من الرمال محمولة بالرياح على ارتفاعات 11-30 سم من سطح الأرض وأحياناً تصل إلى 90 سم في حال هبوب رياح متوسطة السرعة .

وهذه الرمال السافية عندما يعترض مساراتها بعض العوائق الصناعية الطبيعية **تتراكم مشكلة الأكمات أو الأكوام الرملية.**

وفي اجتياحها للأراضي الزراعية تلحق **أضراراً جسيمة بالمجموع الخضري للمحاصيل المزروعة (حرق وتخريش وتمزيق الأوراق).**

11-7-2-الانجراف العلوي على شكل غبار متصاعد في الأفق:

- يتصاعد الغبار على أراضي البؤر الساخنة عندما تزداد سرعة الرياح (8- 10 م/ثا) ويرتفع في الأفق على هيئة دخان متصاعد من الغبار في الجو ولا يرتفع في السماء كثيراً كما هو الحال في حال العواصف الترابية وهذه الحالة عادة تسبق ظهور العواصف الغبارية فيما أذا استمرت الرياح وزادت درجة اضطرابها. **أو** تظهر أحيانا في فترة الظهيرة عندما تبلغ الموجة الحرارية للأرض سعتها العظمى على شكل زوابع غبارية.

11-7 – 3- العواصف الغبارية: (تمَّ دراستها بشكل مفصَّل في محاضرة سابقة)

11-8- الأضرار الناجمة عن الانجراف الريحي

1- الفقد الكمّي للتربة

- ينشط الانجراف الريحي على الأراضي المحروثة وتكون التربة السطحية جافة ومفكَّكة ويكون الانجراف واضحاً عندما تكون سرعة الرياح أكبر من **العتبة الحرجة (6 -10 م/ثا)**
- ويؤدّي إلى جرف كامل الطبقة المحروثة أحياناً وسجِّلت حالات لظهور الصخور الأم نتيجة انجراف كامل التربة السطحية في كلّ من باديتي الرقة ودير الزور، حيث تكون التربة قليلة العمق أصلاً
- وأظهرت الدراسات تراجع في سماكة قطاع التربة يتراوح بين 10 إلى 15 سم في مناطق متفرقة وهذا يعني خسارة في التربة يتجاوز الحدود المسموح في سورية والبالغ 4 طن/هكتار/سنة (نحال 1986).

2- تدهور خصوبة التربة (الفقد النوعي)

- تؤدي التعرية الريحية **الانتخابية** والشاملة إلى جرف الحبيبات الناعمة من التربة مثل السلت الناعم والغضار والمادة العضوية وهذا له تأثير على خصوبة التربة وإفقارها بالعناصر الغذائية وتحويلها مع الزمن إلى كتلة من الرمال،
- لأنَّ العناصر الناعمة في التربة تُعتبر **مستودعاً للعناصر الغذائية مثل الأزوت والفوسفور والبوتاسيوم.** وإنَّ استمرار ضياع هذه المكونات بالرياح يؤدّي مع الزمن إلى **تدهور حاد في الخصوبة الفعَّالة للأراضي.**
- **وقد أظهرت** التحاليل المخبرية للترب المعرّضة للانجراف الريحي في مناطق الزراعات البعلية **انخفاض كميَّة السلت الناعم والمادة العضوية والطين وارتفاع نسبة الرمل،**
- كما بيَّنت تحاليل عينات من الغبار المحمول بالعواصف الغبارية ارتفاع نسبة العناصر الناعمة والمادة الدبالية . جدول /1/ خصائص المادة الترابية المنجرفة على ارتفاعات مختلفة من سطح التربة في جبل البشري لعام 1997

الموقع	الارتفاع بالسم	المادة العضوية%	العناصر الغذائية (مغ/كغ)		
			N	P	K
المربع	10	0.54	-	8.9	548
	150	0.85	-	23.7	448

- كما وجد في الدراسة ارتفاع نسبة العناصر الغذائية المتاحة في المادة الترابية المنقولة بالرياح وتراجع كميتها في الترب المعرّضة للانجراف الريحي **مما ينعكس سلباً على خصوبة هذه الأراضي وتراجع القدرة الإنتاجية لهذه الأراضي.**

3 – انخفاض غلة المحاصيل الزراعية

- تلحق العواصف الترابية (كما أسلفنا في محاضرة سابقة) التي تجتاح المنطقة الشرقية أضراراً كبيرة بالمحاصيل الزراعية المتواجدة في وادي الفرات بسبب تراكم الغبار الناعم على أسطح الأوراق وتعطيل العمليلت الفيزيولوجية مثل التعرّق والتنفّس والتمثيل الضوئي
- وتأثير ذلك على **الغلّة المحصولية** كما **يؤدّي الانجراف الريحي إلى أقتلاع البادرات أو طمرها بالرمال.**

11-9- تمَّ تنفيذ عدة مشاريع لتنمية الغطاء النباتي ومكافحة التصحّر من أهمها:

1- مشروع الاستزراع الرعوي منذ عام 1980بهدف لدراسة واقع المراعي وأسباب تدهورها في البادية ووضع استراتيجية لتطويرها من خلال:

- تطبيق نظام الحمى وتشكيل جمعيات غنّامية لتحديد الحمولة الرعوية.
- حفر الآبار الارتوازية لتوفير مياه الشرب
- إنشاء المشاتل الرعوية لتوفير الغراس اللازمة لعمليات الاستزراع في المراعي المتدهورة
- أنشاء حقول أمهات لتوفير البذار اللازمة لعمليات البذر الاصطناعي في أراضي المراعي الأكثر تدهوراً
- إنشاء مراكز تربية الأغنام وتحسين المراعي (مركز الشولا، الكريم)

2- مشروع مراقبة ومكافحة التصحر في البادية السورية بالتعاون مع المركز العربي/أكساد/ للفترة ما بين (1995- 2003)

3- مشروع التنمية المتكاملة في البادية السورية للفترة ما بين 1997- 2007

4- مشروع تثبيت الكثبان الملية في محافظة دير الزور (الكسرة) في عام 1983

10-11- الإجراءات الفنية المتخذة لصيانة التربة والحدّ من التصحُّر في البادية السورية

1-إقامة المحميات والواحات مثل الشولا – الزراب – البطميات – تدمر – جليب الحكومة – الزعيلي – بئر جويف

2- تنفيذ عمليات البذر الاصطناعي على مساحات واسعة من أراضي البادية شملت بذار الروثا القطف والشيح والعذم بمعدلات 10–25 كغ/هكتار وعلى خلفية حراثة سطحية ووفق تقنية الزراعة الشرائطية وبتغطية 25 %

3- زراعة الشتول الرعوية بشكل شامل وبمعدل 200 شتله/دونم أو بشكم شرائطي وبنسبة تغطية %50

4-إعادة تأهيل الأراضي المتدهورة بزراعة الغراس الرعوية وبشكل تدريجي ليشمل كامل الأراضي المفلوحة

5- تنفيذ تقنيات حصاد المياه في البادية لزيادة محتوى التربة الرطوبي ومكافحة الجفاف وتوفير مياه الشرب

6-مراقبة ورصد حالة الغطاء النباتي وتدهور التربة وتوسّع مساحة تغطية سطح الأرض بالرمال

11-11- طرق صيانة التربة والحفاظ عليها

1- إعادة تشكيل الأرض من خلال عمل المصاطب للمحافظة على المياه داخل التربة، فانسياب مياه الأمطار من المناطق المرتفعة إلى المناطق المنخفضة من الأسباب التي تؤدّي إلى تعرية التربة، كما يمكن اللجوء إلى الحراثة الكنتورية، وزراعة التربة بالنباتات الحوليّة، وتسطيع أجزاء من الأراضي المنحدرة بشدة تغطية التربة بغطاء مناسب؛ لحمايتها من تبخّر المياه وجفافها، والتعرية.

2- المداومة على الحراثة غير العميقة للتربة؛ لحمايتها من الانجراف، فالكثير من الفلاحين يحرثون التربة حراثةً عميقةً للحصول على الطبقات الغنية بالعناصر المفيدة، ورفعها إلى السطح لاستخدامها، ولكنّ ذلك يؤثّر في التربة .

3- زراعة النباتات في صفوفٍ متباعدة، ثم زراعة الفراغات بنوعٍ آخر من البذور؛ وذلك لتعبئة جميع مناطق التربة.

4- استخدام الأساليب الحديثة في الريّ؛ مثل: الري بالتنقيط؛ لحماية التربة من الجفاف والانجراف .

5-استصلاح الأراضي الزراعيّة، وزراعتها لحمايتها من التصحر، وتشجيع الزراعة المبكرة التي تحمي المحاصيل من الآفات الزراعية وبالتالي تقليل استخدام المبيدات

6-حماية التربة من الآفات الزراعية من خلال اتّباع نظام مكافحة متكامل؛ مثل: استخدام المفترسات أو الممرضات؛ كالفيروسات لمكافحة الآفات الزراعية.

7- اتباع أنظمة زراعية صديقة للبيئة لحماية التربة من التلوّث .

8-استخدام الأسمدة العضوية والطرق البيولوجية لتحسين نوعية التربة بدلاً من الأسمدة الكيماوية والمبيدات.

9-**المحافظة على التوازن البيئي، وحمايته من التلوث لحماية التربة.**

10- تشجيع زراعة الأشجار والنباتات،

11- **التقليل من عمليّات الزحف العمرانيّ التي تقضي على التربة**

12- توعية المزارعين بطرق الزراعة المناسبة، والطرق الحديثة التي من شأنها المحافظة على التربة، وتشجيعهم على اتباعها، وتوضيح أهمية التربة، وأهمية المحافظة عليها.

13. حراثة الأراضي في أول فصل الأمطار.

14. إنشاء البرك والبحيرات في الأخاديد لوقف جريان المياه.

15. إقامة السدود للتقليل من قوة السيول.

16. الحفاظ علي الغطاء النباتي والابتعاد عن الرعي الجائر.

17. إحاطة الحقول والأراضي المعرضة للانجراف بالمصدات من الأشجار والشجيرات .

18. الزراعة الجافة: حيث يتم استزراع النباتات التي تحتاج لمياه قليلة وتمتاز بشدة مقاومتها للجفاف.

11-12- طرق المحافظة على خصوبة التربة

1. يتطلَّب النهوض بالأمن الغذائي والاستدامة البيئية في النظم الزراعية اتِّباع نهج متكامل إزاء إدارة خصوبة التربة، بما يكفل زيادة إنتاج المحاصيل إلى أقصى حد
2. وفي الوقت نفسه التقليل إلى أدنى حد من استنزاف مخزونات المغذيات في التربة ومن تدهور خصائص التربة الفيزيائية والكيميائية على نحو يمكن أن يؤدي إلى تدهور الأراضي، بما في ذلك تآكل التربة.
3. وتشمل ممارسات إدارة خصوبة التربة في إطار نهج من هذا القبيل:

- استخدام الأسمدة والمدخلات العضوية،
- التناوب في الزراعة بين المحاصيل والبقوليات،
- استخدام مواد وراثية محسَّنة، على أن تقترن هذه الممارسات بمعرفة كيفية تكييف هذه الممارسات لتتلاءم مع الظروف المحلية.

11-13-النهج المختلفة لإدارة خصوبة التربة بكفاءة

- تهدف الإدارة المتكاملة لخصوبة التربة إلى تحقيق أكبر قدر من الكفاءة في الاستخدام الزراعي للمغذيات وإلى تحسين إنتاجية المحاصيل.
- يمكن تحقيق ذلك عن طريق استخدام البقول الحبِّية التي تعزِّز خصوبة التربة من خلال التثبيت البيولوجي للنيتروجين،
- سواء كانت المحاصيل البقولية تُزرع لتُستهلك كحبوب أو لإنتاج السماد الأخضر أو كمراعٍ أو لتكون المكوِّنات الشجرية في النظم الزراعية الحراجية،
- فهي تنطوي على قيمة رئيسية تكمن في قدرتها على تثبيت النيتروجين الموجود في الجو، وهو ما يساعد على التقليل من استخدام الأسمدة النيتروجينية التجارية ويعزِّز خصوبة التربة.
- والبقوليات المثبِّتة للنيتروجين هي الأساس الذي تقوم عليه نظم الزراعة المستدامة التي تتضمن الإدارة المتكاملة للمغذيات .

3. **يمكن إدخال المزيد من التحسين على خصوبة التربة عن طريق:**

- ✓ إدماج محاصيل التغطية التي تضيف مواد عضوية إلى التربة، وهو ما يفضي إلى تحسين بنية التربة ويسهم في إيجاد تربة صحية وخصبة؛
- ✓ وعن طريق استخدام السماد الأخضر أو زراعة البقوليات لتثبيت النيتروجين الموجود في الجو من خلال عملية التثبيت البيولوجي للنيتروجين؛
- ✓ وعن طريق استخدام جرعات دقيقة من الأسمدة، بهدف تعويض الفواقد الناتجة عن امتصاص النباتات وغيره من العمليات؛
- ✓ وعن طريق التقليل إلى أدنى حد من الفواقد بسبب الرشح أسفل منطقة امتداد جذور المحاصيل من خلال تحسين استعمال المياه والمغذيات.

انتهت المحاضرة