❀ المحاضرة السادسة: المشاكل الطبيعية التي تتعرض لها بيئة الأراضي الجافة ❀

أولا: تملح التربة:

تواجه الزراعة الاروائية في المناطق الجافة وشبه الجافة مشكلة تملح التربة التي تؤثر في الانتاج الزراعي كماً ونوعاً، وما ينجم عنه من انخفاض انتاج الغذاء. ويقصد بملوحة التربة تركز الايونات الرئيسة كالصوديوم والكالسيوم والبوتاسيوم والمغنيسيوم والكلور والكاربونات والبيكاربونات والنترات في محلول التربة. ويعبر عنها عادة بالتوصيل الكهربائي (ملیسیمنز/ سم أو ديسيسيمنز/ م) عند درجة حرارة ٢٥ م ، وتصنف الترب التي يزيد التوصيل الكهربائي لمستخلصها على ٤ ديسيسيمنز/ م وتقل قيمة ال PH عن ٧ على انها ترب ملحية، وإذا زاد التوصيل الكهربائي عن ٤ ديسيسيمنز/ م وزادت قيمة ال PH عن ٧ فتصنف التربة على انها ملحية قلوية، وقد صنف مختبر الملوحة الأمريكي U.S.D.A التربة حسب درجة ملوحتها الى اربعة أصناف هي: ترب قليلة الملوحة تكون فيها قيمة التوصيل الكهربائي اقل من ٤ ديسيسيمنز/ م، وترب متوسطة الملوحة ٤- ٨- ديسيسيمنز/ م ، وترب شديدة الملوحة ٨ - ١٥ ديسيسيمنز/ م، وترب شديدة الملوحة جداً اذا ازدادت فيها قيمة التوصيل الكهربائي عن ١٥ ديسيسيمنز/ م.

- **عوامل تملح التربة في الأراضي الجافة**

١) التجوية الجيوكيمياوية للمعادن الأولية: تؤثر نوعية المعادن المكونة للصخور التي اشتقت منها التربة في ملوحتها، فالمعادن التي تحتوي على نسبة كبيرة من الايونات تتعرض للتجوية جيوكيمياوياً ينتج عنها تركيز الأملاح في التربة، وتغسل تلك الأملاح من التربة في الأقاليم الرطبة، أما في الأقاليم الجافة وشبه الجافة التي يزداد فيها التبخر والنتح عن معدل التساقط السنوي فان تلك الأملاح تبقى في التربة.

٢) جيومورفولوجية المنطقة: تتجمع المياه السطحية في الأماكن المنخفضة طوبوغرافياً ويصاحب ذلك عادة قلة نفاذية التربة (علل) بسبب تراكم حبيبات الطين التي تجرفها السيول وارتفاع مستوى الماء الجوفي وانبساط السطح وقلة الانحدار يؤدي الى رداءة الصرف، فينجم عن ذلك تركز الأملاح في التربة بعدما تتعرض تلك المياه المتجمعة الى التبخر.

٣) الخصائص المناخية: حيث يزداد الاشعاع الشمسي وترتفع درجات الحرارة وتقل الرطوبة ويزداد التبخر تتركز الأملاح في التربة وبخاصة عندما يكون مستوى الماء الجوفي قريباً من السطح، وان قلة الأمطار لا يساعد على غسل الأملاح من التربة فتتراكم بمرور الزمن.

٤) خصائص التربة: تكون حركة المياه بطيئة في التربة ذات النسجة الناعمة بسبب المسامات الصغيرة والنفاذية البطيئة (علل)، فتبقى المياه الزائدة لمدة طويلة على سطح التربة وتعرضها للتبخر ومن ثم تراكم الأملاح في التربة.

٥) نوعية مياه الري: تحتوي مياه الري السطحية والجوفية على مقدار من الأملاح الذائبة التي يتراكم قسم منها في التربة بمرور الزمن ولاسيما تلك التي يكون صرفها رديئاً وتنعدم أو تقل فيها شبكات البزل.

٦) الادارة غير الجيدة للتربة والمياه: ساهم الانسان في تملح التربة (علل) من خلال ادارته غير الجيدة للتربة والمياه التي تتمثل في اتباع نظام التبوير (النير) والري المفرط وعدم انشاء شبكات البزل وعدم صيانتها، فضلاً عن الحراثة غير العميقة.

سبل الحد من تملح التربة في الأراضي الجافة

١) استصلاح الأراضي المتأثرة بالملوحة عن طريق إنشاء شبكات بزل متكاملة وصيانتها للتخلص من الماء الزائد، وغسل الترب المتملحة وحراثتها واستخدام طرق الري الحديثة (الري بالرش والري بالتنقيط).

٢) أتباع الأساليب الصحيحة في الزراعة وتجنب التبوير وإتباع الدورات الزراعية المناسبة ثنائية وثلاثية (يعني تقسيم الأرض ثلاثة اقسام تتناوب بها الزراعة خلال سنوات الدورة) لتستعيد التربة نشاطها.

٣) إتباع طريقة الحراثة المناسبة: ساهمت الممارسات الخاطئة بالحراثة في تملح التربة، لذا يجب تطبيق الأساليب الصحيحة في الحراثة وأن تكون الحراثة عميقة بهدف زيادة مسامية التربة ونفاذيتها، كما يتطلب الأمر تسوية التربة بعد اجراء عملية الحراثة.

٤) إتباع المقننات المائية: تتباين المحاصيل الزراعية في احتياجاتها المائية التي تشمل (الاستهلاك المائي والضائعات ومتطلبات الغسل) وتتباين في عدد الريات خلال موسم النمو، لذا يجب توعية الفلاح بالمقننات المائية للمحاصيل الزراعية وأوقات الري وكمية المياه المستخدمة في كل رية، تجنباً للري المفرط وما يسببه من تجمع المياه ومن ثم تملح التربة.

ثانيا: تعرية التربة

يقصد **بتعرية التربة** عملية نقل حبيبات الطبقة السطحية من التربة بفعل الطاقة الحركية للمياه الجارية أو بفعل الطاقة الحركية للرياح. وتعد من المشكلات البيئية الخطيرة وتكمن خطورتها بما تسببه من تأثيرات بيئية واقتصادية ينجم عنها تدهور التربة وانخفاض انتاجيتها ومن ثم تصحرها في الوقت الذي تزداد فيه الحاجة الى انتاج الغذاء لتحقيق الأمن الغذائي. وتأخذ تعرية التربة شكلين هما **التعرية المائية والتعرية الريحية**:

- **التعرية المائية:** تتخذ التعرية المائية اشكالاً عديدة منها:

١) التعرية السطحية: تعد المرحلة الأولى التي تمر بها التربة، وتتمثل بجرف طبقة رقيقة من سطح التربة ضمن مساحات واسعة، وتحدث في الاماكن القليلة الانحدار.

٢) التعرية الجدولية: هي المرحلة الثانية التي تمر بها التربة، وتحدث عندما يكون الجريان السطحي سريع تتكون عنه جداول على سطح التربة تساعد على سرعة جريان المياه فيها.

٣) التعرية الأخدودية: هي أخطر مراحل التعرية المائية للتربة، اذ أن تركز الأمطار الغزيرة على مساحة معينة من المرتفعات ينجم عنها تكوين أخاديد تزداد عمقاً واتساعاً بمرور الزمن، مما يؤدي الى جرف الطبقة السطحية للتربة، فضلاً عن جرف الطبقة تحت السطحية.

العوامل الطبيعية والبشرية التي تسبب حدوث التعرية المائية للتربة

١) انحدار السطح: تتباين شدة التعرية المائية تبعاً لتباين درجة الانحدار، ففي الأراضي ذات الانحدار الشديد تزداد شدة التعرية المائية (علل) بسبب سرعة الجريان السطحي للمياه ويحدث العكس في الأراضي الأقل انحداراً.

٢) الأمطار: تؤثر الأمطار في التعرية المائية من خلال حجم قطرات المطر وغزارة الانهمار، فاذا كان التساقط بشكل زخات قوية خلال فترة زمنية قصيرة، ينجم عنه تناثر كميات كبيرة من حبيبات سطح التربة غير المحمية بغطاء نباتي وتنقلها المياه الجارية، ويؤثر في هذا قلة مسامية التربة وتناقص تسرب المياه من خلالها فيزداد الجريان السطحي وبالتالي تزداد التعرية المائية.

٣) خصائص التربة: أن الترب ذات النسجة الخشنة والنفاذية السريعة أقل تأثراً بالتعرية المائية مقارنة مع الترب ناعمة النسجة ذات النفاذية البطيئة، اذ كلما ازدادت نفاذية التربة ازدادت كمية مياه الأمطار التي تتسرب الى داخل التربة وبالتالي يقل معدل انجراف التربة، ويحدث العكس في الترب ذات النفاذية البطيئة والصرف الرديء.

٤) كثافة الغطاء النباتي الطبيعي: كلما ازدادت كثافة الغطاء النباتي تقل عملية انجراف التربة (علل) والعكس صحيح فالغطاء النباتي يقلل من قوة الطاقة الحركية لقطرات المطر التي تصطدم بالأجزاء العليا من الأشجار والشجيرات وتنساب على الأوراق والأغصان لتصل الى سطح التربة بشكل بطيء، ويقلل الغطاء النباتي من سرعة الجريان السطحي للمياه بعد ان يصد المياه ويعمل على تثبيت التربة، وكذلك الجذور تفتح مسامات كبيرة داخل التربة تقلل من جريان الماء وتساعد في تسربه الى الأعماق.

٥ ـ دور الانسان: يبرز للإنسان دور في تفاقم مشكلة التعرية المائية للتربة عن طريق قطع اشجار الغابات وزراعة نوع واحد من المحاصيل وحصده مرة واحدة مما يترك الأرض خالية من الغطاء النباتي الواق للتربة، فضلا عن الرعي الجائر وتحميل المراعي الطبيعية أكثر من طاقتها بأعداد الحيوانات، فضلاً عن اتباع الاساليب الخاطئة في حراثة التربة.

سبل الحد من التعرية المائية في الأراضي الجافة

تترك التعرية المائية للتربة تأثيرات بيئية واقتصادية، اذ تؤدي الى انخفاض انتاجية التربة بدرجات متفاوتة تبعاً لشدة تلك التعرية، ويعزى ذلك الى تناقص نسبة المادة العضوية ومحتوى الطين وعمق جذور النباتات، فضلاً عن انخفاض نسبة المغذيات الضرورية لنمو النبات في التربة وللحد منها يجب:

١) التوسع في اعادة تشجير المساحات التي تدهور فيها الغطاء النباتي الطبيعي وتنميته.

٢) تشريع القوانين حماية الأشجار من القطع غير المنظم للغابات والأشجار.

٣) نشر الوعي البيئي بين المواطنين بأهمية الغطاء النباتي في حماية التربة كمورد طبيعي مهم.

٤) تطوير المراعي الطبيعية وتحديد طاقتها الاستيعابية من اعداد الحيوانات

٥) منع الرعي الجائر وزراعة محاصيل العلف وانتاجها صناعياً لتأمين اعلاف للحيوانات.

٦) اتباع اسلوب الحراثة الكنتورية وزراعة المدرجات على السفوح بالمحاصيل الزراعية المناسبة.

- **التعرية الريحية:**

ويقصد **بالتعرية الريحية** عملية رفع ونقل الحبيبات الجافة والمفككة القابلة للتعرية من الطبقة السطحية للتربة بفعل الطاقة الحركية للرياح، وتتأثر بتفاعل عاملين أولهما العامل المناخي الذي يعبر عنه بسرعة الرياح والقيمة الفعلية للأمطار التي تؤثر بدورها في المحتوى الرطوبي لسطح التربة ويطلق على هذا العامل بالقابلية المناخية لتعرية الرياح.

وتؤثر في التعرية الريحية للتربة مجموعة من العوامل:

١) **القابلية المناخية لتعرية الرياح:** تتساهم الرياح وارتفاع درجات الحرارة وزيادة التبخر والنتح في جفاف وتفكك حبيبات الطبقة السطحية للتربة غير المحمية بغطاء نباتي، مما يسهل للرياح نقل تلك الحبيبات عندما تهب بسرع كافية، وتتأثر عملية النقل هذه بأحجام الحبيبات فتنقل الناعمة أولا ولمسافات بعيدة، وهناك ثلاث طرق بموجبها تتحرك الحبيبات هي: **طريقة التعلق** Suspension والقفز Sultation **والزحف** Creep وقد تحدث جميعها في آن واحد عندما تكون سرعة الرياح كافية للقيام بذلك.

٢) **قابلية التربة للتعرية:** تعد قابلية التربة للتعرية مقياساً لتقدير كمية الحبيبات التي يحتمل نقلها سنوياً بفعل الرياح من الطبقة السطحية للتربة الجافة والمفككة، وتتباين تلك القابلية مكانياً تبعاً لتباين محتوى سطح التربة من المجاميع والحبيبات غير القابلة للتعرية التي يزيد قطرها عن ١ ملم .

وتؤثر بعض **الخصائص الفيزيائية والكيميائية** للتربة في قابليتها للتعرية الريحية ومن أهم تلك الخصائص ما يأتي:

١) نسجة التربة: ويعني **بنسجة التربة** نسب محتواها من دقائق الطين والغرين والرمل، فاذا كانت نسجة التربة طينية غرينية تقل التعرية الريحية بسبب تماسكها وتلاحمها في حال ترطيبها، في حين تزداد قابليتها للتعرية إذا احتوت نسب كبيرة من الرمل بسبب تفكها وقلة تماسكها.

٢) رطوبة التربة: كلما زادت رطوبة التربة زاد تماسك الحبيبات فيقل تأثيرها بنشاط التعرية الريحية، وكلما قلت رطوبة التربة زاد نشاط التعرية الريحية للحبيبات وزادت عملية نقلها.

٣) المادة العضوية والمواد الرابطة الاخرى مثل الكلس وكاربونات الكالسيوم – وتركز الأملاح في محلول التربة حتى تصل الى درجة التشبع ومن ثم تترسب في فراغات التربة على شكل مادة رابطة مكونة قشرة سطحية تتسم بالتماسك، مما يجعلها مقاومة للتعرية الريحية كما هو الحال في السبخات.

٤) كثافة الغطاء النباتي: تقل التعرية الريحية في الأماكن التي يزداد فيها الغطاء النباتي، اذ كلما ازدادت كثافته ازداد احتكاك الرياح وانخفضت سرعتها وقلت قابليتها على التعرية. كما تعمل جذور النبات على تماسك حبيبات التربة، مما يزيد من مقاومتها لعملية التعرية الريحية، ويحدث العكس في الأماكن التي يقل أو ينعدم فيها الغطاء النباتي.

٥) دور الانسان: ان للإنسان دوراً كبيراً في تفاقم التعرية الريحية في المناطق الجافة من خلال ممارساته الخاطئة (نظام الزراعة، الرعي الجائر، الحراثة غير الصحيحة وقطع الأشجار)، التي رافقت استثماره لموارد البيئة الطبيعية وبخاصة التربة والنبات الطبيعي سواء في الأراضي الزراعية ام الرعوية، وما نجم عن ذلك من تدهور التربة واستنزاف الغطاء النباتي الطبيعي في مساحات واسعة، مما ساعد في زيادة فاعلية الرياح في عملية التعرية الريحية واتساع المساحات المتأثرة بها.

سبل الحد من التعرية الريحية للتربة في الأراضي الجافة

١) أتباع أسلوب زراعة صحيح وتجنب التبوير وإتباع الدورات الزراعية المناسبة وزيادة المساحات المزروعة، واستخدام مواد عضوية لمعالجة التربة والتي تعد مادة رابطة لحبيبات التربة.

٢) زراعة محاصيل العلف ضمن الدورة الزراعية والاستفادة منها كأعلاف مما يقلل الضغط على المراعي الطبيعية.

٣) إتباع الحراثة المناسبة بحيث تكون خطوط الحراثة بشكل متعامد مع اتجاه الرياح، وان تجري تلك العملية خلال الأيام التي تكون فيها الرياح هادئة أو قليلة السرعة، وهذه الطريقة تساعد على اختزال كمية الحبيبات التي تنقلها الرياح بسبب تلك العملية بمقدار ١٠ مرات.

٤) تحديد الطاقة الاستيعابية للمراعي الطبيعية من أعداد الحيوانات تفادياً للرعي الجائر وبإشراف الجهات ذات العلاقة.

٥) التوسع في التشجير والعمل على تنميته، فللأشجار أهمية كبيرة في الحد من التعرية وزحف الكثبان الرملية، وذلك عن طريق زراعة مصدات الرياح حول الأراضي الزراعية والرعوية وأماكن تواجد الكثبان الرملية. تتكون مصدات الرياح من خط واحد أو أكثر من الأشجار، تفصل بينها مسافات حددتها منظمة الغذاء والزراعة الدولية ثلاثة أمتار، وان أفضل مسافة بين شجرة واخرى ضمن الخط الواحد هي متران فقط، بحيث تكون هذه الخطوط متعامدة على اتجاه الرياح السائدة.

٦) تشريع القوانين وتفعيلها لحماية الأشجار والشجيرات من القطع غير المنظم.

٧) نشر الوعي البيئي بين المواطنين بأهمية الغطاء النباتي في حماية التربة كمورد طبيعي مهم.

٨) تثبيت الكثبان الرملية بشكل مؤقت تساهم في تقليل سرعة الرياح بواسطة إنشاء سدود الترابية، وتغطية الكثبان بالترب الثقيلة، ورش الكثبان بالنفط الخام وبعض مشتقاته والمواد الكيمياوية، وشكل دائمي عن طريق توسيع الغطاء النباتي من الأشجار والشجيرات والاعشاب على أسطح الكثبان الرملية والأراضي المجاورة لها بغية تقليل سرع الرياح وتماسك الحبيبات وتقليل زحف الكثبان الرملية.

د. مروه العميدي

٢٠٢٥