مشكلات التربة وطرق صيانتها

مشكلات التربة Soil problem :

تعد التربة تكوين طبيعي يستجيب للمؤثرات بصورة واضحة، وهي بذلك تواجه عدة مشاكل تؤثر سلبيا على قدرتها الإنتاجية ويمكن حصر هذه المشاكل بالتعرية والانجراف، والتملح، والتلوث، وفقر التربة وتدهور خصوبتها، وسيتم دراسة كل مشكلة على النحو الآتي:

أولا: تعرية التربة Soil erosion :

هي عملية إزالة جسيمات التربة عن مواضعها بواسطة عوامل التعرية المتمثلة بالماء والرياح والجليد. وسيتم التركيز على التعرية المائية والريحية باعتبار أنهما الأكثر انتشاراً.

١ – التعرية المائية Wateriness erosion :

تحدث التعرية المائية بدأ من ارتطام قطرات المطر بسطح التربة غير المكسوة بالنباتات، إذ أن الطاقة الحركية المحمولة في هذه القطرات الساقطة تؤدي إلى قفز حبيبات التربة من مكان الارتطام ويكون قفز الحبيبات باتجاه المنحدر اكبر منه في الاتجاه المعاكس وهذا يؤدي إلى انجراف التربة في اتجاه الانحدار، وعندما يزيد معدل سقوط المطر على معدل تشرب التربة بالماء فان هذا الفائض يتجمع على سطح التربة في اتجاه المنحدر على شكل غشاء أو صفيحة، وعندما تكون التربة عارية من النباتات فان حبيبات التربة تنجرف مع الجريان الصفائحي بشكل متساوي أو شبه متساوي مما يفقد التربة طبقتها العلوية الغنية بالمواد العضوية والغذائية ، وعندما تزداد كمية المياه الجارية على شكل صفائحي على المنحدرات أثناء العواصف المطرية تبدأ تتكون مسيلات بسيطة يكون عمق الماء فيها اكبر من المناطق المجاورة وبالتالي تكون قدرة الماء فيها على جرف التربة اكبر، ومع تجمع المسيلات في اتجاه المنحدر تتكون أخاديد عميقة بفعل تعاظم قدرة الماء الجاري على جرف التربة ومع تكون هذه الأخاديد تمتد عملية التعرية نحو أعلى المنحدر جارفة المياه كميات كبيرة من التربة على عمق كبير ومع تكون الأنهار تحدث تعرية مائية وانجراف للتربة بفعل النحت الجانبي للأنهار، وعندما تنعطف الأنهار فان الجهة المقابلة للتيار المائي تتهدم تربتها في النهر وتُجرف مع المياه إلى أسفل النهر.

أن انجراف التربة وتعريتها بواسطة المياه تتأثر بعدة عوامل أهمها:

أ: الأمطار Rainfall :

تعتمد التعرية المائية وانجراف التربة على حجم قطرات المطر الساقطة، كما تعتمد على غزارة الأمطار إذ انه مع زيادة حجم قطرات المطر تزداد سرعة القطرات الساقطة وهذا يؤدي إلى زيادة في عملية الانجراف والتعرية، وذلك لان عملية ارتطام قطرات المطر بجسيمات التربة تكون أقوى إذ أن الجاذبية الأرضية تزداد للقطرات الأكبر حجما فتزداد سرعتها تبعا لذلك، وفقا لذلك فان قطرات المطر التي يصل قطرها نحو ٥,٨ ملم يكون تأثيرها في تعرية التربة وانجرافها أكثر من القطرات التي يصل قطرها نحو ٥ ملم ، لان سرعة الأولى تكون ٩,١٧ م / ثا، بينما تكون سرعة الثانية نحو ٩,٠٩ م / ثا. وكلما قل قطرات المطر قلت سرعتها وبالتالي قل دورها في التعرية والانجراف .

لا يقتصر تأثير المطر على حجم القطرات وإنما لشدة المطر وغزارته دور في ذلك، إذ انه كلما زادت شدة الامطار وغزارتها كلما أدى ذلك إلى انجراف أقوى وتعرية أكثر، فمطر العواصف يكون دوره في الانجراف والتعرية اكبر من دور المطر الغزير جدا، وذلك لان قطر قطرات النوع الاول تبلغ نحو ٣ ملم و حجم قطراته تبلغ ١٠٠ ملم^{٣}، بينما يكون قطر النوع الثاني ٢,١ ملم وحجم قطراته ٤٠ ملم^{٣}، كذلك فان المطر الغزير جداً يكون دوره في الانجراف والتعرية اكبر من دور المطر الغزير، وهذا اكبر من المطر المعتدل، وهكذا يقل التأثير والدور مع المطر الخفيف ، وذلك لان قطر القطرات الساقطة وحجمها يقل.

ب: النبات الطبيعي:

يعد النبات الطبيعي الغطاء الواقي الذي يوفر الحماية للتربة من الامطار الساقطة، وبالتالي فهو يقلل من الانجراف والتعرية إلى ادني حد ممكن، لاسيما في المناطق المنحدرة. فالنبات الطبيعي يعمل على التقليل من سرعة قطرات المطر الساقطة باتجاه سطح التربة، وذلك عن طريق سقوطها على أوراق وأغصان الاشجار التي تمتص قوة سقوط تلك القطرات وبالتالي فإنها تسقط بهدوء على سطح التربة ، فضلا عن ذلك أن النبات الطبيعي يعمل على تماسك جسيمات التربة عن طريق ما يمده من جذور كذلك أن النبات الطبيعي يعد بمثابة منظم طبيعي لمياه الامطار الساقطة فهو يجعلها تجري بصورة تدريجية يتيح المجال لبعضها من التوغل إلى

داخل التربة، على العكس من الارض التي يجري عليها ماء المطر بكميات اكبر وبسرعة أكثر بمرات عديدة مؤدية إلى انجراف التربة وتعريتها.

ج : انحدار السطح Slope :

يؤثر انحدار السطح على انجراف التربة وتعريتها عن طريق:

١: زاوية انحدار السطح Slope angle :

كلما زادت زاوية انحدار السطح ازداد معدل انجراف التربة سواء عن طريق القفز بتأثير قطرات المطر الساقطة أم من طريق المياه الجارية فوق سطح التربة ، فزيادة الانجراف الناتج عن قطرات المطر الساقطة يرجع إلى أن المسافة التي تقفز بها الجسيمات المتطايرة في اتجاه المنحدر تزداد مع ازدياد زاوية الانحدار، أما زيادة انجراف التربة بالمياه الجارية مع زيادة زاوية انحدار التربة فيرجع إلى ازدياد قوة دفع الماء الجاري الذي يتناسب طردياً مع جيب زاوية الانحدار.

٢: طول المنحدر Aslope length :

تزايد كمية الجريان السطحي كلما كان الاتجاه أسفل المنحدر وهذا يزيد من تعرية التربة ومعدل انجرافها لان بزيادة طول المنحدر يعني مزيد من المياه الجارية.

٣: شكل المنحدر Aslope shape :

هو النمط الذي تتغير به درجة الانحدار على طول المنحدر فتكون التعرية كبيرة في المنحدرات المحدبة Convex ، إذ أن درجة الانحدار تبلغ أقصاها عند أسفل المنحدر التي تكون فيها كمية الجريان السطحي قد زادت ، أما المنحدرات المقعرة Concave فيكون معدل انجراف التربة فيها اقل لان الجزء الاكثر انحداراً من المنحدر يقع في أعلى المنحدر قبل أن تزداد كمية الجريان السطحي.

د: نفاذية التربة Soil permeability :

كلما زادت نفاذية التربة كلما أدى ذلك إلى زيادة المياه النافذة في التربة على حساب المياه الجارية على سطحها، وبالتالي يعني التقليل من تعرية وانجراف التربة والعكس صحيح أي انه كلما قلة نفاذية التربة أدى ذلك إلى زيادة المياه التي تجري على سطح التربة على حساب ما ينفذ في داخلها، وبالتالي مزيد من التعرية والانجراف.

هـ: حجم حبيبات التربة Particle size :

تتأثر الجسيمات الصغيرة بالتعرية والانجراف أكثر من الجسيمات الكبيرة وذلك لانه كلما كبر حجم الجسيمات احتاجت إلى قوة اكبر لتعريتها وانجرافها.

و: التحام حبيبات التربة:

مع زيادة تلاحم جسيمات التربة تقل التعرية والانجراف، لأنه تحتاج الامطار والمياه السطحية لقوة كبيرة حتى تنزع تلك الجسيمات المتلاحمة مع بعضها في حين تزداد التعرية والانجراف في الترب ذات الجسيمات غير المتلاحمة والتي تكون سهلت الانتزاع من التربة فهي لا تتطلب من القوة التي تتطلبها الجسيمات الاولى.

ز: العامل البشري:

يلعب العامل البشري دورا مهما في تعرية التربة وتسهيل عملية انجرافها، وذلك عن طريق العديد من العمليات التي يقوم بها الإنسان منها: (إزالة الغطاء النباتي الطبيعي، لاسيما من الغابات، واستخدام طريقة الحراثة العمودية في المناطق المنحدرة، وزراعة المناطق الحدية أو الهامشية، كذلك استخدام الرعي الجائر الذي يحرم التربة من غطاءها الطبيعي، فضلا عن زراعة التربة بأنواع من المحاصيل ربما تساهم في عملية التعرية والانجراف) فمثلا بعض المحاصيل تزرع نباتاتها بشكل متقارب حيث تكون المسافة ما بين نبتة وأخرى قليلة كما في القمح والشعير وهذا يقلل من التعرية والانجراف في حين أن بعض المحاصيل تزرع نباتاتها على شكل مسافات متباعدة كالتبغ مما يفسح المجال أمام التعرية والانجراف بالحدوث.

صيانة التربة من التعرية المائية:

يمكن إتباع عدة طرق لصيانة التربة وحمايتها من التعرية المائية والانجراف منها:

١: الزراعة الكنتورية contour farming :

الزراعة الكنتورية لم تكن ممارسة حديثة بل مارسها الفينيقيون في جميع المناطق التي كانت تحت سيطرتهم على طول البحر المتوسط إلا أن هذه الطريقة لم تتبع في أوربا وقارات العالم الجديد إلا في أوائل القرن العشرين بعد أن ظهر أن الطريقة الزراعية التي كانت متبعة في أوربا وقارات العالم الجديد سببت تعرية التربة وانجرافها من المناطق المتموجة والتلالية ، وفي هذا النوع من الزراعة تكون عملية حراثة التربة مع الخطوط الكنتورية وليس بصورة عمودية ففي الزراعة الكنتورية تكون خطوط المحراث حول الانحدار بمستوى واحد ويعمل المحراث على حفر

أخاديد مع حافات مرتفعة نسبيا على الجانبين تعمل كسدود صغيرة تحجز المياه فتعطيها الوقت الكافي للتوغل في داخل التربة وتمنعها من تكوين أخاديد طولية مع الانحدار وتقلل هذه الطريقة من سرعة جريان الماء السطحي وبذلك فهي تقلل من التعرية بمقدار ٥٠ % مما لو كانت الحراثة باتجاه الانحدار كما ظهر أنها بالإمكان أن تزيد من الإنتاج الزراعي إلى أكثر من ٥٠ % للمحاصيل الزراعية لاسيما التي تزرع على شكل صفوف مثل الذرة والقطن والبطاطس ووجد أن هذه الطريقة تعد من أفضل الطرق لحماية تعرية التربة في الاراضي التي يزيد معدل انحدارها على ٤%.

٢: الزراعة الشريطية Strip farming

تكون الزراعة في هذه الطريقة على شكل شرائط متوازنة وموازية لخطوط التسوية أو كما تسمى بالخطوط الكنتورية وفيها لا يزرع شريطان متتابعان بمحصول واحد كما لا تتزامن عملية إعداد الارض للزراعة لكي يكون الشريط الثاني حاجزا يمنع تسرب المياه التي تتجمع على الشريط الاول وتزداد فعالية هذه الطريقة مع معدل انحدار للأرض يتراوح ما بين ٤ – ١٠% في الترب الرديئة الصرف كما تكون مؤثرة في الاراضي التي يصل انحدارها إلى ١٥ % في الترب متوسطة الصرف والاراضي التي يصل انحدارها ٢٠% في الترب جيدة الصرف وفي ترب مناخ البحر المتوسط حيث الامطار تكون على شكل زخات قوية تصلح هذه الطريقة في معدل انحدار للأرض لا يزيد على ١٥ % في ترب جيدة الصرف ومقاومة للانجراف ، ويتباين معدل عرض الاشرطة الزراعية اعتمادا على درجة ميلان الارض ومسامية التربة وكمية ونوع الامطار الساقطة.

مورست الزراعة الشريطية في ولاية فيرجينيا في ارض ذات انحدار يبلغ ١٨%، وتتداور فيها زراعة الذرة والقمح والمروج، ونجحت هذه الطريقة في المحافظة على التربة من التعرية، كما تمكنت التربة من الاحتفاظ بالرطوبة، فضلا عن جعل التربة الجبلية أكثر خصوبة.

٣: زراعة المدرجات terracing farming :

تتبع هذه الطريقة في حال عدم فعالية الطرق السابقة في حماية التربة فيتم عمل مدرجات للحد من شدة الانحدار والمحافظة على التربة من التعرية والانجراف وكذلك الاحتفاظ بالماء ويتم إنشاء مجاري لصرف المياه السطحية الفائضة عن حاجة التربة في المدرجات.

وتحدد المسافة بين المدرجات وفقا لدرجة انحدار الأرض وينبغي أن تكون متوازنة مع أطوال المدرجات التي تتراوح بين (٣٥٠ – ٤٠٠ متر).

استخدمت المدرجات على نطاق واسع في زراعة الأرز في شرق وجنوب وجنوب شرق آسيا , وكذلك في أماكن أخرى فيها فصل جفاف كما في جميع أنحاء حوض البحر المتوسط كما في كاداكيس وكاتالونيا إذ كانت تستخدم للكروم وأشجار الزيتون والبلوط وفي أمريكا الجنوبية حيث جبال الأنديز , استخدم المزارعين المدرجات المعروفة باسم andenes لأكثر من ألف سنة في زراعة البطاط والذرة والمحاصيل المحلية الأخرى.

يتبع في زراعة المدرجات الأنظمة المعقدة المتقدمة على مدى قرون من قبل المهندسين الإنكا للحفاظ على المياه الشحيحة في الجبال إذ استخدمت المدرجات لجعل الاستخدام الأمثل للتربة الضحلة وتوفير مياه الري للمحاصيل، والإنكا استخدموا نظام من القنوات لتوجيه المياه إلى الأرض الجافة وزيادة خصوبة التربة . وتم العثور على مزارع المدرجات أينما وجدت القرى الجبلية في جبال الأنديز فهي قدمت لهم الطعام اللازم لدعم سكان مدن الإنكا العظيمة والمراكز الدينية مثل ماتشو بيتشو.

٤: ترك الاراضي الشديدة الانحدار لنمو الحشائش أو الغابات.

٥ : ضرورة استخدام الدورة الزراعية للحفاظ على خصوبة التربة واستمرارية زراعة التربة بمحاصيل مختلفة.

التعرية الريحية: Wind erosion

هي انتزاع ذرات التربة وجسيماتها من مواضعها بواسطة الرياح ونقلها إلى مناطق ربما تبتعد كثيرا عن مناطقها الاصلية ويتم النقل بثلاثة طرق هي:

الطريقة الاولى هي الزحف Creep أو الدحرجة Roll وفيها تنقل جسيمات التربة التي لا تستطيع الرياح حملها لثقلها ولكن بإمكانها أن تنقلها بواسطة الزحف أو الدحرجة.

الطريقة الثانية هي طريقة القفز Jump أو الوثب Saltation وتكون عندما تستطيع الرياح رفع تلك الجسيمات لارتفاع قدم أو أكثر ولكن سرعان ما تسقط هذه الجسيمات على الارض لثقلها إذ لاتستطيع الرياح من حملها لارتفاع أكثر بسبب ثقلها وبسقوطها تصطدم بجسيمات أخرى فتؤدي إلى قفز تلك الجسيمات التي اصطدمت بها أو أن نفس الجسيمات التي سقطت

تعود مرة ثانية إلى القفز وهكذا تستمر العملية ما دامت الرياح مستمرة في هبوبها على شكل هبات ونفخات.

أما **الطريقة الثالثة** وهي طريقة التعلق Suspension وفيها تنقل جسيمات التربة الناعمة التي تستطيع الرياح من حملها لخفتها كذرات الغرين الناعم والطين وعادة تنقل المواد بالطريقة الثالثة لمسافة ابعد من الطريقة الثانية والمواد المنقولة بالطريقة الثانية لمسافة ابعد من مواد الطريقة الاولى وبذلك تعمل الرياح على نقل التربة السطحية الغنية بموادها الغذائية من عناصر معدنية ومواد عضوية إلى مناطق أخرى فتجعل التربة المتبقية منها تربة فقيرة أو أنها تؤدي إلى تجريد مناطق معينة من تربتها نهائيا تاركة صخورها الاصلية واضحة للعيان ، وفقا لذلك وبسبب تعرية الرياح وجرفها للتربة تكون المناطق التي تعرضت لها فقيرة بنباتها أو معدومة من وجود النبات.

تتأثر تعرية التربة وانجرافها بواسطة الرياح بعدة عوامل يمكن إيجازها:

على النحو الآتي:

١: سرعة الرياح Wind speed :

مع اشتداد سرعة الرياح تزداد قدرتها على انتزاع حبيبات التربة وذراتها من جسمها وبالتالي عملية نقلها ومع زيادة سرعة الرياح تزداد عملية التعرية أي أن كمية الذرات المعراة من التربة تكون أكثر.

٢: حجم حبيبات التربة Particle size :

كلما كانت حبيبات التربة اكبر حجما كلما قلت التعرية بسبب الرياح، وذلك لان الحبيبات الكبيرة تتطلب قدرة للرياح اكبر من القدرة التي تتطلبها الاحجام الصغيرة وهذا يعني انه لتعرية الحبيبات الكبيرة لابد من بلوغ الرياح سرعة أكثر من سرعتها في تعرية الجسيمات الصغيرة.

٣: رطوبة التربة Soil moisture :

إن اغلب الترب التي تتعرض إلى التعرية والانجراف بسبب الرياح تكون ذات رطوبة قليلة أو ترب جافة وذلك لان التربة الجافة أو القليلة الرطوبة تكون ذات حبيبات غير متماسكة أو يكون تماسكها ضعيفا، لذا تكون التربة سهلة المنال من قبل الرياح، فالماء يعد احد عوامل تماسك حبيبات التربة وجذب بعضها للبعض الآخر. وهذا يفسر حدوث التعرية على أشدها في

المناطق الجافة وشبه الجافة، وفي الفصول الجافة على وجه الخصوص، وقلتها في المناطق الرطبة وشبه الرطبة ، وفي الفصول الرطبة في المناطق شبه الجافة.

٤: كثافة الغطاء النباتي Vegetation cover :

تزداد تعرية التربة مع قلة الغطاء النباتي أو انعدامه، لذا أن كثير من المناطق التي يزداد فيها نشاط التعرية الريحية هي مناطق فقيرة بغطائها النباتي بينما تقل تعرية التربة بوجود الغطاء النباتي لان الغطاء النباتي يعمل كغطاء طبيعي يوفر الحماية للتربة وذلك من خلال عمله في التخفيف من سرعة الرياح لذا ينصح في المناطق التي تتعرض إلى الرياح الشديدة السرعة بإنشاء مصدات الرياح الطبيعية كما إن الغطاء النباتي يعمل على تماسك حبيبات التربة بجذوره، فضلا عن ذلك أن الغطاء النباتي يعمل على الحفاظ على رطوبة معينة في التربة، مما يجلعها اقل عرضة للتعرية وكذلك أن الغطاء النباتي يعمل على إضافة المادة العضوية للتربة المتمثلة بالدبال والتي من فوائدها الحفاظ على رطوبة التربة أيضا ولذلك دور في التقليل من تعرض التربة للتعرية.

٥: العامل البشري Human factor :

لا يقل العامل البشري أهمية عمّا ذكر من عوامل مؤثرة في تعرية التربة إن لم يزد أهمية عليها، وذلك من خلال إزالة النبات الطبيعي عن طريق الإسراف في القطع لغرض الاستخدامات البشرية المختلفة، واستخدام الرعي الجائر الذي يكون بتحميل المرعى أكثر من طاقته الاستيعابية، أي عدم الموازنة ما بين عدد الحيوانات التي ترعى في المرعى وما هو متوفر من الاعشاب فعلاً أو بإطلاق حيوانات الماعز في المرعى التي تعمل على قلع الاعشاب من جذورها فتعمل على تفتيت التربة وتقليل تماسكها، وكذلك زراعة الاراضي الهامشية أو الحدية ذات الامطار القليلة والمتذبذبة، فضلاً عن استخدام الحراثة العميقة في الترب الجافة وشبه الجافة التي تعتمد الامطار في زراعتها، وفي حال تأخر سقوط الامطار أو انقطاعها فان التربة تتعرض إلى الجفاف فتكون سهلة للتعرية من قبل الرياح.

صيانة التربة من التعرية الريحية:

إن التعرية الريحية تبزر بأحسن صورها في المناطق الجافة وشبه الجافة، وبدرجة اقل في المناطق شبه الرطبة والرطبة. ولصيانة التربة من التعرية الريحية لابد من الاهتمام بالجوانب الآتية:

١: ترك المناطق الهامشية التي تتعرض لقلة الامطار وتذبذبها كمراعي طبيعية تعمل على تثبيت التربة.

٢: المحافظة على النبات الطبيعي رغم قلته في المناطق الجافة وشبه الجافة، فهو يحد من سرعة الرياح من جهة كما يعمل على تماسك حبيبات التربة بجذوره من جهة أخرى.

٣: الاهتمام بالتشجير وإنشاء الاسيجة النباتية (مصدات الرياح) في المناطق المعرضة إلى هبوب الرياح والتي بإمكانها أن تؤدي إلى حدوث التعرية.

٤: الحد من استخدام الرعي الجائر للحفاظ على المراعي الطبيعية وتجددها كما ينبغي أن يأخذ بعين الاعتبار الموازنة ما بين قدرة المرعى وأعداد الحيوانات التي ترعى فيه.

٥: عدم استخدام الحراثة العميقة في المناطق الجافة وشبه الجافة والتي تعتمد على الامطار في الزراعة، لأنه في حال تأخر الامطار عن السقوط أو انحباسها سرعان ما تتعرض تلك التربة المقلوبة إلى الجفاف فتفقد التربة رطوبتها وتكون مهيأة للتعرية الريحية.

٦: تنظيم عملية قطع أشجار الغابات بما ينسجم ودون حصول الضرر للنباتات أو للتربة.

٧: تحسين صفات بعض الترب الضعيفة البنية والتي تكون أسهل من غيرها لعملية التعرية الريحية.