الفصل الثالث

التعرية الريحية

Wind Erosion

الأهداف :

فى نهاية هذا الفصل ، يجب أن يكون الدارس قادرا على أن:

١- يعدد صور التعرية الريحية للتربة.

٢- يذكر أربعة أضرار ناجمة عن التعرية الريحية للتربة.

٣- يتعرف قدرة الرياح السطحية على إحداث النحات.

٤- يفرق بين حركات حبيبات التربة الأربع والتى تتم بواسطة الرياح.

٥- يعدد العوامل الأرضية المؤثرة على التعرية الريحية للتربة.

٦- يحدد العلامات الخارجية التى يمكن الحكم بها على شدة الرياح وكذلك درجة خطورة التعرية باستخدام مقياس بوفرت.

٧- يميز بين مصدات الرمال الأفقية والرأسية.

٨- يفرق بين طرق التقديرات الكمية الثلاث المستخدمة فى تقدير مدى قابلية الأرض للتعرية الريحية.

٩- يذكر عناصر المعادلة العامة لحساب فقد التربة بواسطة التعرية الريحية.

١٠- يفرق بين الطرق المعتمدة على نوموجرافات خاصة للحساب والطريقة المباشرة المبنية على النوموجرافات المختلفة والتى تستخدم فى حساب التعرية الريحية.

١١- يذكر أماكن تواجد الرواسب الهوائية بمصر.

Scanned with CamScanner

العناصر:

١/٣ صور التعرية الريحية:

١/١/٣ العواصف الترابية.

٢/١/٣ فقد الجزء الناعم من سطح التربة.

٢/٣ الأضرار الناجمة عن التعرية الريحية:

١/٢/٣ فقد التربة والمغذيات.

٢/٢/٣ البرى (الكشط).

٣/٢/٣ تلوث الهواء.

٤/٢/٣ الترسيب.

٣/٣ قدرة الريح السطحية على إحداث التحات:

١/٣/٣ سرعة الريح بالقرب من سطح التربة.

٢/٣/٣ قدرة الرياح على التحات:

١/٢/٣/٣ الفصل.

٢/٢/٣/٣ النقل.

٣/٣/٣ اتجاه الريح.

٤/٣ بدء حركة الحبيبات بواسطة الرياح:

١/٤/٣ حركة الوثب.

٢/٤/٣ الحركة فى صورة معلق.

٣/٤/٣ الحركة الزاحفة.

٤/٤/٣ الترسيب.

٥/٣ العوامل الأرضية المؤثرة على التعرية الريحية:

١/٥/٣ مقاومة الأرض.

٢/٥/٣ البتون السطحية.

٣/٥/٣ الرطوبة الأرضية والأمطار.

٤/٥/٣ الانحدار.

٥/٥/٣ طول المنحدر.

٦/٥/٣ الغطاء النباتى.

٦/٣ التقويم الوصفى والكمى للتعرية الريحية:

١/٦/٣ التقويم الوصفى.

٢/٦/٣ التقديرات الكمية:

١/٢/٦/٣ التقديرات الحقلية.

٢/٢/٦/٣ التقديرات المعملية.

٣/٢/٦/٣ المعادلات التجريبية.

٧/٣ الكثبان الرملية :

١/٧/٣ تشكيل الكثبان.

٢/٧/٣ دراسة خاصة عن الكثبان الرملية بمصر.

أهم المفاهيم المتضمنة:

- التعرية الريحية للتربة.

Scanned with CamScanner

الفصل الثالث

التعرية الريحية

Wind Erosion

مقدمة :

تتم التعرية الريحية للأراضى على ثلاث مراحل متتابعة لتشمل عمليات الفصل والنقل والترسيب ، ويحدث هذا النوع من التعرية فى مناطق عدة من العالم ، خاصة مناطق الأراضى الجافة وشبه الجافة . ويمكن أن تعزى مسببات التعرية الريحية - وببساطة - إلى العناصر الأساسية التالية :

- تربة مفككة وجافة .
- سطح تربة ناعم وعارٍ من الغطاء النباتى .
- رياح قوية .

أما عكس هذه الظروف فتؤدى إلى الخفض من قيم التعرية الريحية ومقاومة أكثر لتأثيرها ، وأهم هذه العناصر :

- تربة متضاغطة رطبة ، أو تتكون من تجمعات ثابتة أو تكتلات كبيرة بما يكفى لمقاومة أثر الرياح .
- سطح خشن أو مغطى بالنباتات أو البقايا النباتية المختلفة .
- انخفاض سرعة الرياح قرب سطح التربة المتأثر .

وعادة ، نجد أنه من الصعوبة بمكان تصنيف التعرية الريحية حسب آثارها ولكن يلجأ فى العادة إلى تصنيفها تبعا لحجم التربة المعراة فى فترة زمنية محددة .

Scanned with CamScanner

١/٣ صور التعرية الريحية :

١/١/٣ العواصف الترابية :

وهى من أخطر الصور؛ نتيجة للخسارة الكبيرة الناجمة عنها ، حيث يمكن فقد ١ـ ٢ مم من سطح التربة ، وقد يصل إلى ٥ـ٢٥ مم فى فترة لا تتجاوز ١ ـ ٢ يوم عندما تكون العواصف شديدة، وعندها يتم فقد كامل للمحاصيل فى مساحات شاسعة من الأراضى .

٢/١/٣ فقد الجزء الناعم من سطح التربة :

ويحدث عادة عند هبوب الرياح المحلية ، ولا يظهر أثرها فى الفترة الأولى ، ولكن مع استمرارها فترات طويلة تؤدى إلى فقد الجزء الفعال من حبيبات التربة (الجزء الناعم) وتبقى الحبيبات الخشنة والوحدات الكبيرة ويظهر هذا النوع فى صورتين :

أ ـ **التعرية العلوية** : يتم نقل الحبيبات الناعمة والصغيرة نسبيا وخفيفة الوزن إلى ارتفاعات كبيرة وإلى مسافات بعيدة عن مناطقها الأصلية تاركة الجزء الخشن على السطح .

ب- **التعرية السفلية** : وفيها تتحرك جميع الحبيبات سواء الكبيرة أو الصغيرة ؛ وذلك بدحرجتها على سطح التربة .

وبوجه عام ، فإن حدوث أى نوع من التعرية السابقة يعتمد على طبيعة الرياح فى المقام الأول من حيث سرعتها واستمراريتها ، وعلى خصائص التربة فى المقام الثانى من حيث مدى مقاومتها لعمليات التعرية بطبقتها السطحية .

٢/٣ الأضرار الناتجة عن التعرية الريحية :

١/٢/٣ فقد التربة والمغذيات Soil and nutrient losses :

تقدر معدلات فقد الطبقة السطحية للأراضى الرملية الخالية من النبات وذلك فى أقصى درجات التعرية الهوائية (الريحية) معدل بما يفوق ٣٠٠ طن لكل فدان ، فى حين تصل الدرجات المتوسطة إلى ١٠٠ طن / فدان وذلك فى فترة ٣ـ٤ سنوات، فى حين أن الدرجات الأقل من التعرية لمثل هذه الأراضى تصل إلى ٥٥ طن / فدان وذلك فى خلال فترة ١٥ سنة.

وكنتيجة لمعدلات الفقد العالية من الحبيبات الناعمة والتى تعتبر مخزنا للمغذيات ، فإن الخسارة الناتجة عن فقد هذه المغذيات تعتبر خسارة فادحة خاصة وأن طبقات تحت السطح تتواجد بها العناصر فى صورة غير جاهزة لإمداد النبات بحاجته ، وتتحول بالتالى التربة المعرضة للانجراف الريحى مع الزمن إلى تربة أقل خصوبة .

ونظرا لفقد الطبقة السطحية المجهزة والتى يتركز فيها نمو جذور النباتات فإنه من المتوقع كنتيجة لذلك انخفاض فى إنتاجية مثل هذه الأراضى حيث تصبح التربة أقل خصوبة. وتدل الأبحاث على نقص فى إنتاجية محصول القمح تدريجيا مع زيادة شدة التعرية الريحية .

٢/٢/٣ البرى (الكشط) Abrasion :

يؤدى الفعل الميكانيكى لحبيبات التربة المنقولة بفعل الرياح إلى وجود أضرار ميكانيكية وبيولوجية للنبات القائم تؤدى إلى تأخير النمو وتقليل المحصول وحتى موت هذه النباتات . ويتم معظم هذا التأثير فى الفترات الأولى من عمر النبات . ولوحظت تلك الظاهرة فى نباتات القطن والقمح وعباد الشمس بمناطق عديدة متأثرة بالتعرية الريحية .

Scanned with CamScanner

٣/٢/٣ تلوث الهواء Air pollution :

لوحظ ، ولفترات طويلة ، أن العواصف الترابية التى تهب على المناطق الصحراوية تؤدى إلى طمر النباتات النامية ، وتؤثر تلك العواصف لمسافات طويلة من مصدرها ، وبالقرب من المصدر يصبح تأثيرها مميتا . وتؤثر العواصف الترابية على سرعة الريح ، حيث تتراوح بين بضعة كيلو مترات فى الساعة وحتى ٥٠٠كم / ساعة ؛ حيث تمارس الريح ضغطا شديدا يعادل ١٠٠ كجم / م^2 عند سرعة ١٤٥ كم / ساعة . وتستطيع الرياح ذات السرعات التى تتراوح بين ٢٤-٣٠ كم / ساعة حمل حبيبات أقطارها ٠,٥ مم وأقل . ومع وجود الفعل الاختيارى للريح ترتفع الحبيبات الناعمة إلى ارتفاعات شاهقة قد تصل إلى ٣٠٠٠ م مكونة سحابة غبارية كبيرة تؤثر ، وبصورة مباشرة ، على النشاط الإنسانى فضلا عن نقل الحشرات وبذور الحشائش الضارة والأمراض الناجمة عن ذلك . ولعل من الشواهد على ذلك : وجود السحابة الغبارية فى الثمانينيات فوق القاهرة والتى كان مصدرها الأساسى جبال المقطم المتاخمة وتعتبر رياح الخماسين ، والتى تهب على مصر فى فترات الربيع والتى تستمر ٥٠ يوما ، نموذجا لهذا النوع من التلوث .

٤/٢/٣ الترسيب Deposition :

تُحمل ذرات الأتربة المعلقة بالرياح لمسافات طويلة وتترسب على صورة غشاء رقيق من الغبار يغطى كل شىء مسببا أضرارا فيزيائية جمة ، أما ذرات الأتربة المنقولة بالقفز فإنها لا تستطيع الانتقال إلى مسافات طويلة ، ولكن يمكنها أن تطمر النباتات الصغيرة تحت الرمال المنقولة . كما تؤدى المواد المنقولة إلى طمر بعض المجارى المائية كالترع والمصارف ، كما تظهر بصورة أكمات واضحة فى حالة اعتراض المصدات لها ، وذلك طبقا للظروف السائدة . وهناك العديد من القنوات والترع التى طُمرت تحت سفى الرمال فإن أن نتمكن من تقليل تأثير الرياح فى هذه المناطق الصحراوية المكشوفة .

٣/٣ قدرة الريح السطحية على إحداث التحات :

Erosiveness of surface wind

تُوصف الريح بخصائص مختلفة والتى تعتبر العناصر الأساسية المؤدية إلى حدوث التعرية الريحية وهى :

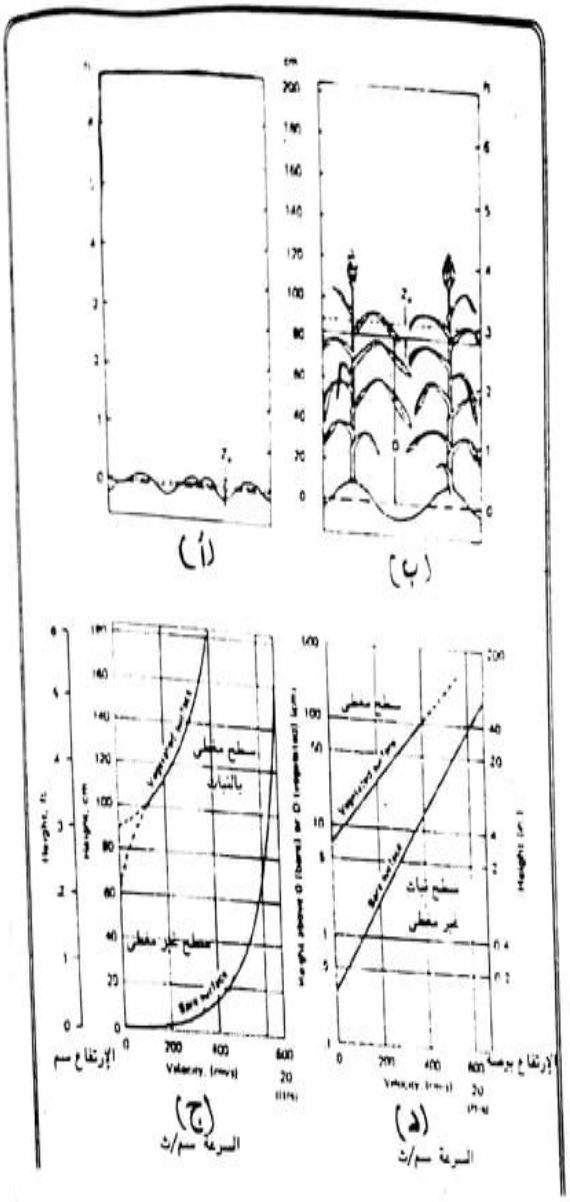
١/٣/٣ سرعة الريح بالقرب من سطح التربة :

إن القياس النموذجى لدراسة تأثير سرعة الريح على سطح التربة يكون على ارتفاع ٩م/ سنة ، حيث تتغير سرعة الريح بشكل كبير بالارتفاع . مما أوجب وجود قياس نموذجى لها . وسرعة الريح فوق سطح التربة مباشرة وعلى ارتفاع (Z_0) تساوى الصفر ، وذلك فى حالة وجود السطح المستوى تماما . وفى وجود النتوءات الصغيرة فى الأرض الخالية من النباتات فإن Z_0 = صفر وتمثل متوسط قيم الارتفاعات والانخفاضات عن خط الأساس من سطح التربة لتمثل قيمة Z_0 بصفر (شكل ٣-١ أ) .

أما فى حالة وجود النباتات فى قيمة (D) والتى تمثل ارتفاع النباتات تضاف إلى قيمة (Z_0) لتمثل فى هذه الحالة متوسط خشونة السطح المغطى بالنباتات ، وتصبح قيمة سرعة الريح عندها تساوى صفر عند ($D + Z_0$) ، (شكل٣ – ١ ب) . ويرجع التفاوت فى قيمة ($D + Z_0$) إلى طبيعة النبات نفسه ، وبوجه عام فإن هذا الارتفاع يعادل حوالى ٧٠٪ من ارتفاع الغطاء النباتى .

ونلاحظ عموما كما فى الشكل (٣-١ جـ ، د) تفاوتا بين سرعة الرياح فوق التربة الخالية من النبات والأخرى المغطاة . ومن الممكن تصوير العلاقة بين السرعة والارتفاع بقيم لوغاريتمية تظهر المنحنيات الناتجة فى صورة الخط المستقيم .

Scanned with CamScanner



شكل (٣ ـ ١) : سرعة الريح قرب سطح التربة الخالية والمزروعة

ولقد أثبتت القياسات الحقلية أن قيمة (Z_0) في الأراضي غير المغطاة هي قيمة ثابتة لنفس التربة مع اختلاف قيم سرعة الرياح ، كذلك قيمة ($D+Z_0$) فهي ثابتة للنبات الواحد طالما لا تتواجد تأثيرات ريحية قوية .

٢/٣/٣ قدرة الرياح على النحات Erosive power of the wind :

١/٢/٣/٣ الفصل: ترتبط قدرة الريح على فصل الحبيبات بسرعة الاحتكاك وبحجم الحبيبات المعراة أو المنجرفة ، ويرتبط ذلك بدوره بقطاع الجرعة ومدى قدرة الريح على دحرجة الحبيبات على السطح . وعموما ، فإن هناك زيادة مباشرة في قيمة سرعة الاحتكاك بزيادة سرعة الريح مقاسة على ارتفاع محدد تستمر حتى يبدأ تأثير قوى القص للسطح من إحداث التعرية وذلك في الأرض غير المغطاة . وفي بداية الانجراف فإن جزءا من طاقة الرياح يستهلك في نقل الحبيبات ، ومن ثم تتناقص السرعة بوجه عام . وتساوى قيمة الاحتكاك U :

$$U = K\ U_z / Ln\ [Z - D) / Z_0]$$

حيث: K ثابت يساوى ٠,٤ تقريبا .

U_z متوسط السرعة عند ارتفاع ثابت Z (سم / ث) .

Z_0 ارتفاع خشونة السطح ـ معامل الخشونة (سم) .

D منطقة الإحلال (سم) .

والقيم D, Z_0, K ثابتة لكل سطح تحت ظروف محصول معين . كذلك يمكن ثبات قيمة Z وذلك عند قياس الريح عند نفس الارتفاع . وعموما تؤدى تغيرات قيم سرعة الاحتكاك وخشونة السطح والتغيرات الحرارية بالسطح إلى اضطراب الريح في أحيان كثيرة ؛ حيث يمكن أن تتحرك الريح في اتجاهات متباينة وبسرعات مختلفة .

Scanned with CamScanner

وترتبط قدرة الريح على فصل الحبيبات – بالإضافة إلى قيمة سرعة الاحتكاك - كذلك على حجم الحبيبات ؛ حيث :

$$d = f(U_*)^2$$

حيث :

d قدرة الريح على الفصل حم / سم^2 ثانية .

U_* سرعة الاحتكاك على السطح المعرض سم / ث .

٢/٢/٣/٣ النقل: ومن ناحية أخرى ، فإن قدرة الريح على النقل تتوقف على سرعتها فى المقام الأول وليست على حجم الحبيبات ، حيث يمكن أن تنقل مجاميع مختلفة من الحبيبات المختلفة بوزن كلى واحد تقريبا للكمية المنقولة .

ويتوقف معدل الحركة (q) على قيم (ρ) وهى كثافة الهواء حم / سم^3 ، كذلك قيمة (g) عجلة الجاذبية الأرضية سم / ث^2 ، كذلك على قيمة U، حيث:

$$q = f\left(\frac{\rho}{g}U^3\right)$$

٣/٣/٣ اتجاه الريح Wind direction :

تسبب الريح القادمة من أى اتجاه حدوث التعرية ، ويؤثر تغير اتجاه الريح على عملية التعرية بطريقتين :

- تغير اتجاه الريح يمكن أن يؤدى إلى تعرية السطح المتماسك نسبيا .
- يتأثر نظام التجمعات والحبيبات غير القابلة للتعرية .

وقد يسبب اختلاف مقداره ٣٠° فى زاوية الريح عدم حدوث التعرية ، فى حين أن وجود مصدرين للريح فى اتجاهات معاكسة يمكن أيضا أن يقلل من تأثير الريح فى إحداث التغيرات.

٤/٣ بدء حركة الحبيبات بواسطة الرياح :

دلت التجارب المختلفة أن هناك سرعة دنيا للريح لازمة لحدوث بداية الحركة لحبيبات التربة Threshold velocity ، وتختلف قيم هذه السرعة بين ١٣,٠٠ – ٤٨,٦ كم / الساعة مقيسة على ارتفاع ١٥سم من سطح التربة.

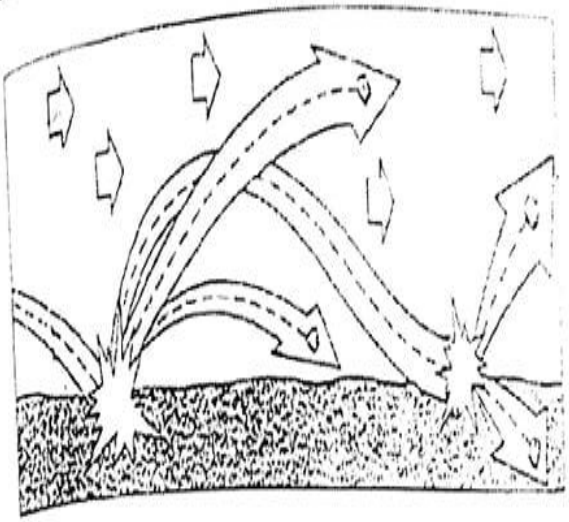
وعادة ، فإن القيم الدنيا للسرعة كافية لإزاحة حبيبات يقل قطرها عن ١مم، وإذا كانت نسبة هذه الحبيبات تزيد على ٥٠٪ والتربة غير محمية بغطاء نباتى، فإن عملية التعرية تبدأ كمرحلة أولى تسمى بمرحلة التنشيط . يلى ذلك مرحلة الانتقال وصولا إلى مرحلة الترسيب ، والتى تعتبر المرحلة النهائية حيث تكون قوة الجاذبية الأرضية أكبر من القوى الحاملة للحبيبات فى الهواء.

وعموما ، تنتقل الحبيبات فى مرحلتها الثانية تبعا لإحدى ثلاث حركات معتمدة ، وهى :

١/٤/٣ حركة الوثب (القفز) Salutation :

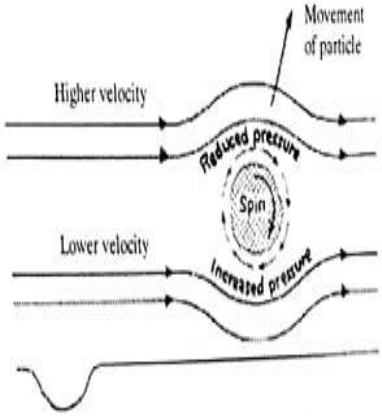
ويعتبر هذا النوع من الحركة هو السائد والذى يتم عن طريقه الجانب الأكبر من عمليات النقل ، وعادة ما تأخذ الحركة صورة متتابعة كما فى شكل(٣-٢) ، وذلك للحبيبات متوسطة الأقطار بين ٠,٠٥ – ٠,٥ مم ، إلا أن الحبيبات بين ٠,١ – ٠,١٥ مم هى الأكثر انتقالا بهذه الطريقة . ويتوقف الارتفاع الذى تصل إليه الحبيبات المنقولة ومسافة النقل فى الوثبة الواحدة على شدة الريح . ويؤدى سقوط الحبيبات المتتالى (٢٠٠– ١٠٠٠ مرة فى الثانية الواحدة) إلى إثارة سطح التربة وبالتالى سهولة نقلها .

Scanned with CamScanner



شكل (٣-٢) : كروكى يبين الحركة المتتابعة (الوثب) Salutation

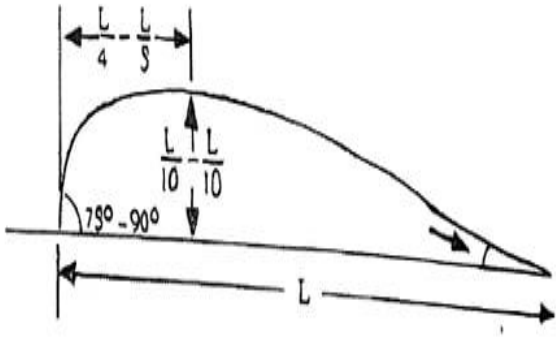
ويرى " Chepil , 1963 " أن الحبيبات تنتقل فى صورة دوامة هوائية مغزلية دورانية بمعدل ١٢٠٠-١٦٠٠ دورة / الثانية (شكل ٣-٣) ، فى حين يرى البعض أن الدوران ليس القاعدة العامة للحركة . وعادة تبلغ نسبة الحبيبات التى تنتقل بهذه الطريقة إلى حوالى ٥٠-٧٥٪ وذلك بالقرب من سطح التربة ويؤثر ضغط الريح ومدى ارتباط الحبيبات على مدى القفز الناتج.



شكل (٣-٣) : الحركة المغزلية الدورانية لحبيبة الرمل المتنقلة بطريقة الوثب

وبوجه عام ، فإن حركة الحبيبات فى نظام الوثب تشمل : أولا الحركة العمودية (شكل ٣ ـ ٤) ، ثم الأفقية لمسافة سنتيمترات قبل سقوطها ، وتبلغ نسبة المسافة الأفقية التى تقطعها الحبيبة وهى مستمرة فى الارتفاع ما بين ٢٠ـ ٢٥٪ من المسافة الكلية التى تقطعها الحبيبة خلال الوثبة الواحدة ، وعند سقوطها تسقط بشكل خط مستقيم تتراوح زاوية سقوطه من ٦ ـ١٢° . وعموما فإن أقصى ارتفاع يمكن أن تصل إليه الحبيبة يبلغ $\frac{L}{7}$ - $\frac{L}{10}$ من مسافة الحركة الكلية ، فى حين تبلغ مسافة الحركة الكلية (L) حوالى عشرة أضعاف الحركة الرأسية للحبيبة .

ومن جهة أخرى ، فإن حركة حبيبات الرمل يمكن أن تساعد كناتج لتلامس الحبيبات السريعة مع بعضها ، على زيادة قوة الدفع لإحدى الحبيبتين للحركة الأمامية ، كذلك فإن الطاقة التى تكتسبها الحبيبات القافزة عند اصطدامها بحبيبات أخرى تساعد على تدحرج حبيبات أكبر حجما على سطح التربة .



شكل (٣-٤) : مسار حركة حبيبات الرمل المتنقلة بطريقة الوثب

Scanned with CamScanner

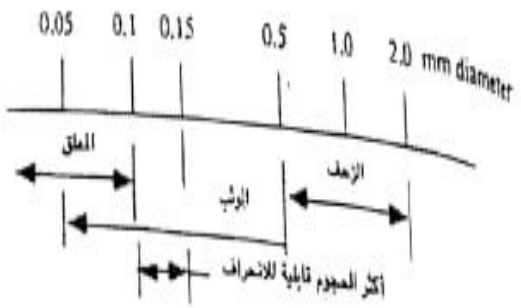
٣/٤/٣ الحركة فى صورة معلق Suspension :

عندما تكون حبيبات التربة الأقل من ٠,١ مم فى قطرها فى حالة حركة، فإن هذه الحبيبات تتواجد فى صورة معلق. وتعتبر الحركة فى صورة معلق من الحركات الممكن مشاهدتها حيث تتحرك ذرات الغبار بمحاذاة السطح وفى الاتجاه إلى أعلى. ولو أن بعض الحبيبات لا تُحمل لأكثر من بضعة أمتار، إلا أن فعل الدوامات الهوائية قد يؤدى إلى رفع الحبيبات لمسافة كيلو مترات فى الجو . هذه الحبيبات تظل معلقة لفترة طويلة قبل سقوطها ، وتكون سرعة تيار هوائى مقداره ٣,٢ ـ ٤,٨ كم / ساعة كافية لنقل حبيبات الرمل الأكثر نعومة وحبيبات السلت وكثير من المواد العضوية. وعادة ما تقاس سرعة الحركة باستخدام قانون ستوكس .

٣/٤/٣ الحركة الزاحفة Creeping :

وتتركز حركة زحف الحبيبات فى الأقطار ٠,٥ ـ ٢ مم والتى تدفع بواسطة قوى الريح وباندفاع الحبيبات الأخرى المتحركة بواسطة الرياح. ومن الناحية النظرية ، لا يوجد حد أعلى للحبيبات الزاحفة كنتيجة لحركة الرياح خاصة فى وجود الانحدار . وبوجه عام ، فإنه نتيجة للدراسات المعملية وجد أن ٥٥ ـ ٧٢٪ من التربة تتحرك بالوثب ، ومن ٣ ـ ٣٨٪ تتحرك على شكل معلق ومن ٧ ـ ٢٥٪ تتحرك بالزحف السطحى .

كما قدم " Hudson,1973 " نطاقا لحجم الحبيبات المنقولة وفق الطرق الثلاث السابقة (شكل ٣ ـ٥) ، ويلاحظ هنا أن الخطوط ليست حدودا ثابتة لأنواع الحركة .



شكل (٣ـ٥) : صور انتقال حبيبات التربة وعلاقتها بقطر الحبيبات.

(Hudson, 1973)

كما يقدم جدول (٣ ـ١) مسافة الانتقال والتى تعتمد على قطر الحبيبات وعلى نوع الحركة نفسها .

جدول (٣ـ١) : مسافة انتقال حبيبات التربة المتأثرة بالرياح

قطر الحبيبات (مم)	مسافة الانتقال
أكبر من ١	عدة أمتار فقط
١ ـ ٠,١٢٥	١ ـ ١,٥ كم
٠,١٢٥ ـ ٠,٠٦٢٥	عدة كيلو مترات فقط
٠,٠٦٢٥ ـ ٠,٠٣١٢	فوق ٣٠٠ كم
٠,٠٣١٢ ـ ٠,٠١٥٦	فوق ١٥٠٠ كم
أقل من ٠,٠١٥٦	غير محددة

Scanned with CamScanner

٤/٤/٣ الترسيب Precipition :

يتوقف ترسيب الرياح لمحتواها من الحبيبات - سواء انتقلت بأى من الطرق السابقة - على مدى سرعة الرياح نفسها . ويتم الترسيب عند النقطة التى تصبح فيها قوى الجاذبية الأرضية أكبر من قوى حمل الرياح للحبيبات . وفى الوقت نفسه فإن وجود العوائق الطبيعية أو الميكانيكية (وسائل الحماية) يؤدى فى مضمونه إما إلى الحد من سرعة الرياح لتلقى جزءا من محتواها (حمولتها) من الحبيبات أو إلى التصادم والذى يؤدى بدوره إلى ترسيب الحبيبات المختلفة والمحمولة بواسطة الرياح .

٥/٣ العوامل الأرضية المؤثرة على التعرية الريحية:

Erodibility factors

لا تسبب الرياح الشديدة نقلا للحبيبات باستمرار ؛ حيث إن مدى مقاومة الأرض نفسها وطبيعتها المورفولوجية والغطاء النباتى يؤثر سلبا أو إيجابا فى قيم التعرية الريحية .

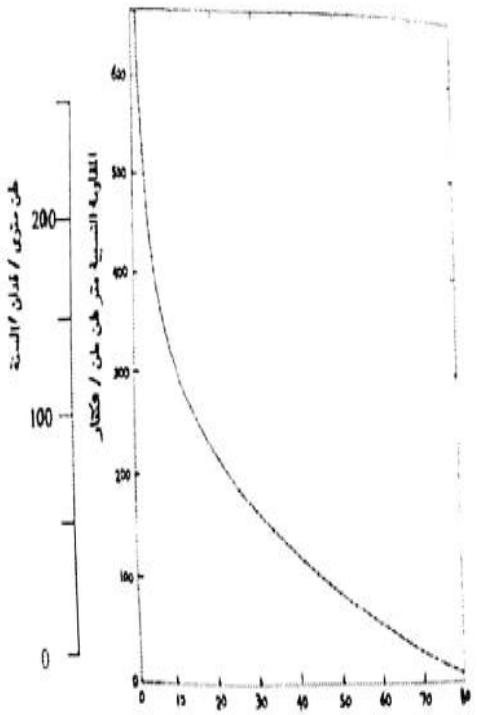
١/٥/٣ مقاومة الأرض Soil resistance :

يؤثر حجم الحبيبات وحالة تجمعها بصورة أساسية فى قيم التعرية الهوائية فكبر حجم الحبيبات وتواجد التجمعات الثابتة الجافة يؤثران بصورة مباشرة على معدلات التعرية ؛ حيث إنها تؤثر على مدى خشونة أو نعومة السطح الذى يعتبر العامل الذى يحكم قيم التعرية الناتجة .

وعادة ، فالحبيبات الأكبر من ١ مم فى أقطارها تعتبر وحدات أو حبيبات غير قابلة للتعرية الريحية إذا كانت غير مختلطة بغيرها من الحبيبات الأكبر أو الأصغر منها ، فى حين أن الأقطار من ١ ـ ٠,٥ مم يمكن أن تتأثر بوجود الرياح عالية السرعة . فوجود هذه الوحدات يجعل سطح التربة خشنا بالقدر الذى يقلل من تأثير التعرية الهوائية .

والشكل (٣- ٦) يوضح صورة العلاقة بين نسبة الوحدات أو التجمعات الأرضية ودرجة التعرية . ويرتبط مدى الثبات الميكانيكى للوحدات بعوامل عدة منها : القوام والمادة العضوية والكربونات والكاتيونات المتبادلة .

وفى الأراضى خشنة القوام حيث لا تتواجد حبيبات الطين بصورة كافية لثبات البناء الأرضى ، فإن فرصة حدوث التعرية الريحية تكون كبيرة خاصة فى وجود الرمل الناعم والسلت وهى أكثر الحبيبات قابلية لحركة الوثب مقارنة بالحبيبات الخشنة أو الحصى والذى يقلل من معدلات التعرية الريحية . وفى رأى الباحثين أن نسبة طين ٢٧٪ تكون كافية لتكوين وحدات ثابتة لمقاومة هذا النوع من التعرية .



شكل (٣-٦) : العلاقة بين النسبة المئوية للتجمعات غير القابلة للتعرية ومعدل التعرية الريحية

Scanned with CamScanner

٢/٥/٣ البتون السطحية Surface ridges :

يمكن أن تؤثر البتون السطحية ، وبصورة فعالة ، على قيم التعرية وذلك طبقا لارتفاعها وتكرارها وتوجيهها بالقياس لاتجاه الريح ؛ حيث يمكنها ترسيب المواد المعراة فيما بين الخطوط . ولوحظ أن ارتفاع ٥ ـ ١٠ سم يمكن أن يقلل من تأثير التعرية الريحية . فى حين أن الارتفاعات الأقل أو الأكثر من ١٠سم لا تؤدى إلى تقليل التعرية . فالارتفاعات المنخفضة يمكن للرياح تجاوزها ، فى حين أن الارتفاعات الأكبر تؤدى إلى زيادة سرعة الاحتكاك والتى تؤدى إلى حركة أكبر للحبيبات .

٣/٥/٣ الرطوبة الأرضية والأمطار Soil moisture and rainfall:

تعمل الأمطار على ترطيب التربة ، والتربة الرطبة لا تتأثر بالتعرية الريحية. وتشير التجارب إلى أن قابلية التربة لمقاومة التعرية الريحية تزيد ببطء ثم بصورة أسرع عند ترطيب التربة من حدود الجافة هوائيا وحتى نقطة الذبول. وتعتبر أفضل رطوبة بين ٠,٨٢ ـ ١,١٦ مرة قدر نقطة الذبول ، ومن المؤسف أنه بمجرد جفاف الطبقة الرقيقة من سطح التربة يؤدى ذلك إلى زيادة التعرية ، ويلاحظ ذلك فى الأراضى الرملية ؛ حيث تجف الطبقة الرقيقة من السطح بعد سقوط رخة مطرية بحوالى ٢٠ دقيقة . وفى نفس الوقت فإن توافر الأمطار بمعدل مناسب يؤدى إلى وجود غطاء نباتى كاف للتقليل من فرص التعرية الريحية ؛ حيث يعتبر الغطاء النباتى من أفضل الطرق لمقاومة التعرية الريحية .

٤/٥/٣ الانحدار Slope :

فى حالة الانحدار الطويل أو القصير والذى لا تتعدى درجته ١,٥٪ أو فى الأراضى المستوية ، فإن تدرج السرعة وسرعة الاحتكاك يعتبران ثابتين تقريبا تحت ظروف ريحية ثابتة . فى حين أن وجود التلال أو الانحدارات الأكبر

يعمل على زيادة سرعة الاحتكاك وبالتالى يزيد من قابلية الأرض للتعرية الريحية .

٥/٥/٣ طول المنحدر Slope length :

تشير الدراسات المختلفة إلى أن عملية التعرية الريحية تزداد بزيادة طول المنطقة المعرضة لها ؛ حيث تعطى الحركة على المساحة الأكبر فرصة أكبر لحمل الحبيبات ، والتى تساعد بدورها على زيادة سرعة الاحتكاك وبالتالى تزيد فرص الفقد .

٦/٥/٣ الغطاء النباتى Plant cover :

يعتبر الغطاء النباتى من أهم العوامل المؤثرة على التعرية الريحية ؛ نظرا لأن النباتات تحمى سطح التربة سواء أكانت نباتات قائمة أم بقايا نباتات على سطح الأرض توجد فى صورة (mulch) والذى من شأنه أن يرفع مستوى التأثير بقيمة (D + Zo) عن سطح الأرض مما يمنع تعامل الرياح مباشرة مع سطح التربة ، وبالتالى تقليل تأثيرها (شكل ٣-١). ولا تتعرض التربة فى هذه الحالة بصورة مباشرة لتأثير الريح . ويتوقف مدى الحماية على نوع النبات ـ كثافته ـ ترتيب الصفوف بالنسبة لاتجاه الريح وتوزيع النباتات على السطح وفترة تواجد النبات خلال العام. وتلعب المصدات النباتية دورا أساسيا فى مقاومة التعرية الريحية .

٦/٣ التقويم الوصفى والكمى للتعرية الريحية :

١/٦/٣ التقويم الوصفى Descriptive evaluation :

فى محاولات عدة للتقييم الوصفى للتعرية قدم " Pofor " جدولا يربط بين بعض الشواهد الطبيعية مثل حركة الأشجار أو الأعلام أو حفيف أسلاك الهاتف وغيرها على مقدار التعرية . وتقسم درجات التعرية إلى ٩ أقسام تتراوح بين "لا توجد خطورة" وحتى التعرية "القوية جدا" (جدول ٣-٢).

Scanned with CamScanner