الفصل الثالث: منشأ التصحر والكثبان الرملية Provenance of desertification and sand dunes:

ينشأ التصحر من التفاعل بين بيئة قاسية وغير مأمونة وحساسة في المناطق الجافة وشبه الجافة وشبه الرطبة وبين استغلال الانسان للأرض ضمن كفاحه من اجل معيشته. ويعد هذا التفاعل عاملا أساسيا في الاخلال بالنظام البيئي ويؤدي مع مرور الزمن الى تدهور البيئة وتصحرها.

ان عملية التصحر لها علاقة وثيقة بتوافر الماء أو عدمه وبجودة أو سوء استعماله، حيث تمثل ظاهرتي التغدق والتملح مثالا واضحا على ذلك كما ان سوء استغلال الانسان للأرض يقطعه للأشجار والشجيرات واستعمالها كمصدر للوقود وفي البناء والرعي الجائر للحيوانات للغطاء النباتي الطبيعي الذي يؤدي بالنتيجة الى استنزافه وتدميره الامر الذي يؤدي الى انكشاف سطح الأرض ومن ثم تعريتها بالرياح بمرور الزمن ويتوافق ذلك مع العوامل البيئية الأخرى يؤدي بالنهاية الى نقل التربة من مكان لآخر ومن ثم تكون الكثبان الرملية.

العوامل المؤدية الى التصحر:

يمكن تقسيم العوامل التي تؤدي الى التصحر الى مجموعتين رئيسيتين هما:

1. العوامل البيئية 2. العوامل البشرية

1. العوامل البيئية والتصحر:

1.1. المناخ والتصحر: يؤثر المناخ تأثيرا مباشرا في عملية التصحر وذلك لان توافر المياه يحد من التصحر ويؤدي الى تعاقب الجفاف الى حدوث التصحر والعمل على تقدمه، ويرتبط التصحر بكل من التغيرات والتذبذبات المناخية، اذ ان سادة كل من المناخ الجاف والرطب تعمل على الوضع الذي هي عليه الآن من خلال تاريخها الطويل فلقد مرت بعدد من الفترات الممطرة وكانت المياه أكثر يسرا وسهولة. ويتصف المناخ في المناطق الجافة بخصائص معينة منها:

أ. انخفاض المعدل السنوي لتساقط الامطار حيث لا تزيد عن 500 ملم كحد أقصى وان هذه الكمية تفقد الكثير من قيمتها الفعلية نتيجة لمعدلات التبخر العالية والتي تزيد عن معدلات التساقط باضعاف مضاعفة اذ تتراوح ما بين 2000 – 4000 ملم سنويا، ومما يزيد من تأثير هذه الامطار في صنع التصحر هو طبيعتها المتذبذبة من سنة الى أخرى.

ب. تعرض المناطق الجافة لفترات شبه انحباس للامطار لبضع سنوات متتالية وقد تتكرر بشكل غير نظامي وعشوائي حيث تسهم فترات الجفاف هذه في تدمير الطاقة البيولوجية وإشاعة الظروف الصحراوية خاصة في المناطق ذات الكثافة السكانية العالية والاستخدام المكثف وغير الاعتيادي للأرض.

هناك العديد من الأمثلة عن فترات الجفاف وانحباس الامطار في منها ما ذكره (الوليعي، 1988) ان الفترات الفاصلة بين كل فترة جفاف وأخرى في السعودية هي ست الى سبع سنوات وان بين كل فترتي جفاف توجد فترة ممطرة. وأشار الباحث الى دليل يؤكد ما ذهب اليه، حيث ان هناك شجرة عرعر عمرها مائة سنة في منطقة الحجاز ظهر بعد دراسة حلقاتها السنوية ان دورة الجفاف والمطر كانت تتم سبع او تسع سنين.

ج- إضافة الى ما تقدم فإن عامل هبوب الرياح الجافة السريعة يزيد من انكشاف سطح التربة ذات الغطا النباتي المتدهور او المتقدم وبالتالي تعرضها لعملية التعرية الريحية وانتقال مكوناتها الى منطقة أخرى مكونة الكثبان الرملية.

ان تقلبات المناخ العالمي يمكن ان تسببها العوامل التالية:-

1- التغيرات في كمية الطاقة الشمسية التي تصل للأرض.
2- التغيرات في شفافية الغلاف الغازي فيما يتعلق بنفاذ الطاقة الواردة من الشمس والمنبعثة من الأرض والتي تتأثر على سبيل المثال بما يلي:
أ) الغبار البركاني في الجو
ب) التغيرات في مقدار الغيوم والرطوبة.
ت) الملوثات الناتجة عن النشاط البشري وأكثرها أهمية CO_2 وأكاسيد الكبريت والذرات الترابية الموجودة في المستويات السفلى من الغلاف الغازي.
3- التغيرات التي تحدث في سطح الأرض وخاصة فيما يتعلق بامتصاص او عكس الاشعاع الوارد (الالبيدو) ومقدار ما يتجمع على سطح الأرض من جليد ورطوبة للتربة وما تتأثر به الرياح من احتكاك والعقبات الطوبوغرافية التي تواجه انسياب التيارات البحرية.

هناك العديد من النظريات التي تبحث في ميكانيكية التغلبات المناخية وقد أوجزها (Mortimore, 1987) بما يلي:

1- نظرية الغبار The dust theory:

تستند هذه النظرية على أساس ان الغبار العالق في الرياح المحملة بالأغبرة يعمل في تدرج درجات الحرارة مؤديا الى استقرار الجو ومنع هطول الامطار وبناءً على هذه النظرية يمكن الاستنتاج بأنه اذا ازداد الغبار في الجو فان كمية الامطار التي يحتمل هطولها تصبح قليلة.

2- نظرية الالبيدو (البياض) The Albedo theory:

تستند هذه النظرية على أساس أن ازدياد عملية قطع أشجار الرعي الجائر يؤدي الى تعرية التربة من غطاءها النباتي وان اتساع المساحات المعراة يؤدي الى زيادة انعكاس الاشعة من سطح الأرض. الامر الذي

يترتب عليه الحد والتقليل من صعود بخار الماء في الهواء وعدم اتاحة الفرصة لتكاثف هذه الابخرة وهطول المطر.

والجدير بالذكر ان البياض هو النسبة المئوية للاشعاع الشمسي Albedo المعكوس الى الاشعاع الشمسي المستقبل.

ويبين الجدول رقم (3ـ1) قيم الالبيدو من سطوح أرضية مختلفة

غطاء السطح	نسبة الالبيدو ٪
تربة	10 – 5
صحراء	45 – 20
عشب	26 – 16
غابة	20 – 5
جليد	94 – 40
مياه (الشمس منخفضة)	10 – 3
مياه (الشمس مرتفعة)	80 – 10

عن (Smith, 1981)

3ـ نظرية الرطوبة The moisture theory:

هذه النظرية تستند على أساس ان انكماش مساحة النباتات الطبيعية وانخفاض كميات الرطوبة في التربة يسهمان في انخفاض كميات الامطار بسبب قلة كميات التبخر والنتح المنطلقة منها في الجو.

4ـ نظرية ثنائي أوكسيد الكاربون The dioxide theory:

تقوم هذه النظرية على أساس ان ارتفاع نسبة CO_2 في الجو من شأنه ان يؤثر في الامطار المدارية من خلال التسخين الجوي، ويمكن ارجاع سبب الزيادة في مسبة CO_2 الى عدد من الأسباب نورد بعضا منها:

1) التوسع في استعمال الوقود، حيث يقدر انه خلال قرن واحد (1870 – 1970) أضيف الى الغلاف الجوي ما يقارب 630 بليون طن منم غاز CO_2. وتشير التقديرات الى انه اذا ما استمر اعتبار الوقود الحجري المصدر الرئيسي للطاقة في العالم خلال المائة سنة القادمة فان حوالي 1200 بليون طن من الكاربون ممثلة بـ CO_2 ستنطلق الى الجو حتى عام 2090.
2) يؤدي تلوث مياه البحار والمحيطات بالمواد الكيميائية والنفايات الصناعية أيضا الى زيادة CO_2 حيث من المعلوم ان حوالي 70٪ من O_2 الموجود في الغلاف الجوي يأتي من نباتات بحرية مجهرية خضراء، فاذا ما تلوثت هذه النباتات فانها تصبح عاجزة عن القيام بامتصاص CO_2 واطلاق O_2 مما يؤدي الى ازدياد درجة حرارة الجو، وان ارتفاع درجة الحرارة نتيجة وجود CO_2

يعود الى ان هذا الغاز يقوم بعملية حجز الحرارة المنعكسة من سطح الأرض ويمنع تبددها في الفضاء مما يعمل على رفع درجة الحرارة. كما ان وجود الذرات العالقة في الهواء والناتجة عن دخان المصانع تؤدي أيضا الى رفع درجة الحرارة على سطح الأرض. وينتج كثير من هذه الذرات في النشاطات الصناعية او من حرق النباتات الطبيعية للتخلص منها او استعمالها كوقود او من خلال الزوابع العمودية في الصحراء.

تؤدي التقلبات المناخية الى حدوث فترات متعاقبة من الرطوبة والجفاف تنعكس بالنتيجة على ازدهار او تصحر الأراضي الزراعية ويفسر بعض العلماء ظاهرة التقلبات المناخية بانها تعود الى عدة أسباب منها:-

1- تحلل طبقة الأوزون المحيطة بالكرة الأرضية نتيجة لارتفاع درجة الحرارة. ان تحلل غاز الأوزون يؤدي الى نفاذ الاشعة فوق البنفسجية الى الأرض. تعد حزم الأوزون بمثابة حلقة الوصل بين التذبذبات الشمسية والتفاعلات التي تنجم عن الطقس والمناخ عند سطح الأرض.
2- التجارب النووية والمفاعلات الذرية وما تسببه من تأين غلاف الجو نتيجة انطلاق كميات غير قليلة من غازات عديمة الكثافة لا تستطيع الجاذبية الأرضية ان تبقيها داخل الغلاف الجوي فتنطلق في الأجزاء العليا ثم الى الفضاء الخارجي ولا تستطيع قطرات المطر اعادتها الى الأرض فتبقى عالقة حيث تتحلل مكونة ذرات جديدة تؤدي الى تأين الهواء وتحلل الاوكسجين والاوزون في تفاعلات متلاحقة ناجمة عن تأين الذرات مما يعمل على افساد كميات كبيرة من الهواء تؤدي الى تغير مناخي حاد.

تعمل التقلبات المناخية على حدوث فترات متعاقبة من الجفاف والرطوبة وان التوازن المائي يعد مؤشرا مهما عن مدى تأثير المناخ في عملية التصحر ويحسب بقيمة التبخر – نتح Evapotranspiration (ET) على التساقط Precipitation (P) و يحدث التوازن في المناطق التي تتساوى فيها القيمتان، أما اذا تفوق التساقط على التبخر نتح في احدى المناطق فتكون هذه المناطق رطبة أو شبه رطبة وتتمتع بفائض مائي في العادة اما على العكس فتكون جافة أو شبه جافة وتعاني من عجز مائي. وفي الكرة الأرضية يعاني صلص اليابسة من عجز مائي ويقترن الجفاف بالتملح في أغلب المناطق مما يهدد مساحات شاسعة في المناطق الجافة بالتصحر الناجم عن التملح.